

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Министерство образования Тульской области

Управление образования администрации города Тулы


Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение –

лицей № 2 имени Бориса Анатольевича Слободскова

Рабочая программа по
алгебре и началам математического анализа, геометрии
для 11А, 11Б, 11Д, 11Ж классов

Рассмотрено:

На заседании кафедры математики

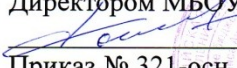
 Разборова Л.А.
Протокол №1 от 30 августа 2023 г.

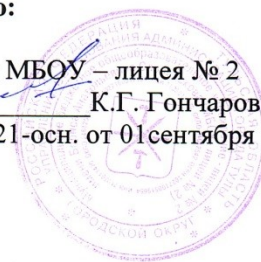
Принято:

решением педагогического совета

Протокол №1 от 31 августа 2023 г.

Утверждено:

Директором МБОУ – лицея № 2
 К.Г. Гончаров
Приказ № 321-осн. от 01 сентября 2023 г.



г. Тула 2023 год

1. Пояснительная записка

Рабочая программа по математике для 11 класса составлена на основе:

- Закона «Об образовании в Российской Федерации» от 29 декабря 2012 г. №273-ФЗ (с изменениями и дополнениями);
- Приказа Министерства образования и науки РФ от 17.05.2012 №413 «От утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования» (с изменениями и дополнениями);
- Приказа Министерства образования и науки РФ от 30.08.2013 №1015 «От утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным общеобразовательным программам-образовательным программам начального общего, основного общего и среднего общего образования» (с изменениями и дополнениями);
- Распоряжения Правительства РФ от 24.12.2013 №2506-р «О Концепции развития математического образования в Российской Федерации»;
- Приказа Министерства просвещения РФ от 28.12.2018 №345 «О федеральном перечне учебников, рекомендуемых к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования» (с изменениями и дополнениями);
- Приказа Министерства образования и науки РФ от 30.03.2016 №336 «Об утверждении перечня средств обучения и воспитания, необходимых для реализации образовательных программ начального общего, основного общего и среднего общего образования, соответствующих современным условиям обучения, необходимого при оснащении общеобразовательных организаций (исходя из прогнозируемой потребности) новых мест в образовательных организациях, критериев его формирования и требований к функциональному оснащению, а также норматива стоимости оснащения одного места обучающегося указанными средствами обучения и воспитания»;
- основной образовательной программы среднего общего образования МБОУ-лицея №2.

Рабочая программа выполняет **две основные функции:**

1. Информационно-методическая функция позволяет всем участникам образовательного процесса получить представление о целях, содержании, общей стратегии обучения, воспитания и развития учащихся средствами данного учебного предмета.

2. Организационно-планирующая функция предусматривает выделение этапов обучения, структурирование учебного материала, определение его количественных и качественных характеристик на каждом из этапов, в том числе для содержательного наполнения промежуточной аттестации учащихся.

Программа детализирует и раскрывает содержание стандарта, определяет общую стратегию обучения, воспитания и развития учащихся средствами учебного предмета в соответствии с целями изучения математики, которые определены стандартом.

Обучение осуществляется по следующим учебникам:

1. Ш.А.Алимов и др. Математика: Алгебра и начала математического анализа 10-11 классы базовый и углубленный уровни. М.: Просвещение 2019г- 2020 г.
2. Атанасян Л.С. и др. Математика: Геометрия 10-11 кл. М.: Просвещение, 2019 г-2020 г.

Срок реализации рабочей программы 1 год.

Среднее общее образование – третья, завершающая ступень общего образования.

Старшая ступень общеобразовательной школы в процессе модернизации образования подвергается самым существенным структурным, организационным и содержательным изменениям. Социально-педагогическая суть этих изменений –

обеспечение наибольшей личностной направленности и вариативности образования, его дифференциации и индивидуализации. Эти изменения являются ответом на требования современного общества максимально раскрыть индивидуальные способности, дарования человека и сформировать на этой основе профессионально и социально компетентную, мобильную личность, умеющую делать профессиональный и социальный выбор и нести за него ответственность, сознающую и способную отстаивать свою гражданскую позицию, гражданские права.

Федеральный компонент направлен на реализацию следующих **основных целей**:

✓ формирование у обучающихся гражданской ответственности и правового самосознания, духовности и культуры, самостоятельности, инициативности, способности к успешной социализации в обществе, готовности обучающихся к выбору направления своей профессиональной деятельности;

✓ дифференциация и индивидуализация обучения с широкими и гибкими возможностями построения обучающимися индивидуальных образовательных маршрутов в соответствии с личными интересами, индивидуальными особенностями и способностями;

✓ обеспечение обучающимся равных возможностей для их последующего профессионального образования и профессиональной деятельности, в том числе с учетом реальных потребностей рынка труда.

Учебные предметы федерального компонента представлены на профильном уровне. Этот уровень стандарта имеют общеобразовательный характер и ориентирован на приоритетное решение разных комплексов задач.

Углубленный уровень способствует получению образования в соответствии со склонностями и потребностями учащихся, обеспечивает их ориентацию и самоопределение. Изучение курса математики на углубленном уровне ставит своей целью завершение формирования системы математических знаний как основы для продолжения математического образования в системе профессиональной подготовки. Открывает дополнительные возможности для совершенствования интеллектуальных и творческих способностей выпускников, развития исследовательских умений и навыков, формирования культуры мышления и математического языка.

На углубленном уровне преследуются следующие цели:

- становление мотивации к последующему изучению математики, естественных и технических дисциплин в учреждениях системы среднего и высшего профессионального образования и для самообразования;
- понимание и умение объяснить причины введения абстракций при построении математических теорий;
- осознание и выявление структуры доказательных рассуждений, логически обоснования доказательств; осмысление проблемы соответствия дедуктивных выводов отвлеченных теорий и реальной жизни;
- овладение основными понятиями, идеями и методами математического анализа, теории вероятностей и статистики; способность применять полученные знания для описания и анализа проблем из реальной жизни;
- готовность к решению широкого класса задач из различных разделов математики и смежных учебных предметов, к поисковой и творческой деятельности, в том числе при решении нестандартных задач;
- овладение навыками использования компьютерных программ при решении математических задач, в том числе для поиска пути решения и иллюстрации хода рассуждения.

Содержательной основой и главным средством формирования и развития всех указанных способностей служит целенаправленный отбор учебного материала, который ведётся на основе принципов научности и фундаментальности, историзма, доступности и непрерывности, целостности и системности математического образования, его связи с техникой, технологией, жизнью. Программа регламентирует объём материала, обязательного для изучения, но не задаёт распределения его по классам. Поэтому

содержание данного курса включает следующие разделы: «Алгебра»; «Математический анализ»; «Вероятность и статистика»; «Геометрия».

Программа детализирует и раскрывает содержание стандарта, определяет общую стратегию обучения, воспитания и развития учащихся средствами учебного предмета в соответствии с целями изучения математики, которые определены стандартом. Больше уроков отводится для повторения тех вопросов курса математики, которые выносятся на ЕГЭ по данному предмету.

2. Общие учебные умения, навыки и способы деятельности

В результате освоения содержания среднего (полного) общего образования учащийся получает возможность совершенствовать и расширить круг общих учебных умений, навыков и способов деятельности. Овладение общими умениями, навыками, способами деятельности как существенными элементами культуры является необходимым условием развития и социализации учащихся.

Познавательная деятельность

Умение самостоятельно и мотивированно организовывать свою познавательную деятельность (от постановки цели до получения и оценки результата). Использование элементов причинно-следственного и структурно-функционального анализа. Исследование несложных реальных связей и зависимостей. Определение сущностных характеристик изучаемого объекта; самостоятельный выбор критериев для сравнения, сопоставления, оценки и классификации объектов.

Участие в проектной деятельности, в организации и проведении учебно-исследовательской работы: выдвижение гипотез, осуществление их проверки, владение приемами исследовательской деятельности, элементарными умениями прогноза (умение отвечать на вопрос: «Что произойдет, если...»). Самостоятельное создание алгоритмов познавательной деятельности для решения задач творческого и поискового характера. Формулирование полученных результатов.

Создание собственных произведений, идеальных и реальных моделей объектов, процессов, явлений, в том числе с использованием мультимедийных технологий, реализация оригинального замысла, использование разнообразных (в том числе художественных) средств, умение импровизировать.

Информационно-коммуникативная деятельность

Поиск нужной информации по заданной теме в источниках различного типа, в том числе поиск информации, связанной с профессиональным образованием и профессиональной деятельностью, вакансиями на рынке труда и работой служб занятости населения. Извлечение необходимой информации из источников, созданных в различных знаковых системах (текст, таблица, график, диаграмма, аудиовизуальный ряд и др.), отделение основной информации от второстепенной, критическое оценивание достоверности полученной информации, передача содержания информации адекватно поставленной цели (сжато, полно, выборочно). Перевод информации из одной знаковой системы в другую (из текста в таблицу, из аудиовизуального ряда в текст и др.), выбор знаковых систем адекватно познавательной и коммуникативной ситуации. Умение развернуто обосновывать суждения, давать определения, приводить доказательства (в том числе от противного). Объяснение изученных положений на самостоятельно подобранных конкретных примерах.

Выбор вида чтения в соответствии с поставленной целью (ознакомительное, просмотровое, поисковое и др.). Свободная работа с текстами художественного, публицистического и официально-делового стилей, понимание их специфики; адекватное восприятие языка средств массовой информации. Владение навыками редактирования текста, создания собственного текста.

Использование мультимедийных ресурсов и компьютерных технологий для обработки, передачи, систематизации информации, создания баз данных, презентации результатов познавательной и практической деятельности.

Владение основными видами публичных выступлений (высказывание, монолог, дискуссия, полемика), следование этическим нормам и правилам ведения диалога (диспута).

Рефлексивная деятельность

Понимание ценности образования как средства развития культуры личности. Объективное оценивание своих учебных достижений, поведения, черт своей личности; учет мнения других людей при определении собственной позиции и самооценке. Умение соотносить приложенные усилия с полученными результатами своей деятельности.

Владение навыками организации и участия в коллективной деятельности: постановка общей цели и определение средств ее достижения, конструктивное восприятие иных мнений и идей, учет индивидуальности партнеров по деятельности, объективное определение своего вклада в общий результат.

Оценивание и корректировка своего поведения в окружающей среде, выполнение в практической деятельности и в повседневной жизни экологических требований.

Осознание своей национальной, социальной, конфессиональной принадлежности. Определение собственного отношения к явлениям современной жизни. Умение отстаивать свою гражданскую позицию, формулировать свои мировоззренческие взгляды. Осуществление осознанного выбора путей продолжения образования или будущей профессиональной деятельности.

На основании требований Федерального стандарта в содержании рабочей программы предлагается реализовать актуальные в настоящее время компетентностный, личностно ориентированный, деятельный подходы, которые определяют **задачи обучения**:

- ✓ приобретение математических знаний и умений;
- ✓ овладение обобщенными способами мыслительной, творческой деятельности;
- ✓ освоение компетенций: учебно-познавательной, коммуникативной, рефлексивной, личностного саморазвития, ценностно-ориентационной и профессионально-трудового выбора.

Компетентностный подход определяет следующие особенности предъявления содержания образования: совершенствование навыков научного познания, развитие познавательной компетенции учащихся, совершенствование учебно-познавательной и рефлексивной компетенции. Принципы отбора содержания связаны с целями образования, логикой межпредметных и внутрипредметных связей, а также с учетом возрастных особенностей развития учащихся.

Личностная ориентация образовательного процесса выявляет приоритет воспитательных и развивающих целей обучения. Способность учащихся понимать причины и логику развития различных процессов открывает возможность для осмысленного восприятия всего разнообразия мировоззренческих и социокультурных систем, существующих в современном мире. Система учебных занятий призвана способствовать развитию личностной самоидентификации, гуманитарной культуры школьников, их приобщению к современной науке и технике, усилению мотивации к социальному познанию и творчеству, воспитанию личностно и общественно востребованных качеств.

Деятельностный подход отражает стратегию современной образовательной политики: необходимость воспитания человека и гражданина, нацеленного на совершенствование общества. Система уроков сориентирована не столько на передачу «готовых знаний», сколько на формирование активной личности, мотивированной к самообразованию, обладающей достаточными навыками и психологическими установками к самостоятельному поиску, отбору, анализу и использованию информации. Это поможет выпускнику адаптироваться в мире, где объем информации непрерывно растет, где социальная и профессиональная успешность напрямую зависят от позитивного отношения к новациям, самостоятельности мышления и инициативности, от готовности проявлять творческий подход к делу, искать нес-

стандартные способы решения проблем, от готовности к конструктивному взаимодействию с людьми.

В ходе освоения содержания математического образования учащиеся овладевают разнообразными способами деятельности, приобретают и совершенствуют опыт:

- ✓ построения и исследования математических моделей для описания и решения прикладных задач, задач из смежных дисциплин;

- ✓ выполнения и самостоятельного составления алгоритмических предписаний и инструкций на математическом материале; выполнения расчетов практического характера; использования математических формул и самостоятельного составления формул на основе обобщения частных случаев и эксперимента;

- ✓ самостоятельной работы с источниками информации, обобщения и систематизации полученной информации, интегрирования ее в личный опыт;

- ✓ проведения доказательных рассуждений, логического обоснования выводов, различения доказанных и недоказанных утверждений, аргументированных и эмоционально убедительных суждений;

- ✓ самостоятельной и коллективной деятельности, включения своих результатов в результаты работы группы, соотнесение своего мнения с мнением других участников учебного коллектива и мнением авторитетных источников.

3. Общая характеристика учебного предмета «Математика»

При изучении математики в 11 классе продолжают и получают развитие **содержательные линии:**

- ✓ «Алгебра»;

- ✓ «Функции»;

- ✓ «Уравнения и неравенства»;

- ✓ «Геометрия»;

- ✓ «Элементы комбинаторики, теории вероятностей, статистики и логики»;

- ✓ вводится линия «Начала математического анализа».

В рамках указанных содержательных линий решаются **следующие задачи:**

- ✓ систематизация сведений о числах; изучение новых видов числовых выражений и формул; совершенствование практических навыков и вычислительной культуры, расширение и совершенствование алгебраического аппарата, сформированного в основной школе, и его применение к решению математических и нематематических задач;

- ✓ расширение и систематизация общих сведений о функциях, пополнение класса изучаемых функций, иллюстрация широты применения функций для описания и изучения реальных зависимостей;

- ✓ изучение свойств пространственных тел, формирование умения применять полученные знания для решения практических задач;

- ✓ развитие представлений о вероятностно-статистических закономерностях в окружающем мире, совершенствование интеллектуальных и речевых умений путем обогащения математического языка, развития логического мышления;

- ✓ знакомство с основными идеями и методами математического анализа.

Алгебра нацелена на формирование математического аппарата для решения задач из математики, смежных предметов, окружающей реальности. Язык алгебры подчеркивает значение математики как языка для построения математических моделей, процессов и явлений реального мира. Одной из основных задач изучения алгебры является развитие алгоритмического мышления, необходимого, в частности, для освоения курса информатики; овладение навыками дедуктивных рассуждений. Преобразование символических форм вносит свой специфический вклад в развитие воображения, способностей к математическому творчеству.

Продолжается изучение многочленов с целыми коэффициентами, методов нахождения их рациональных корней. Происходит развитие и завершение базовых

знаний о числе. Тема «Комплексные числа» знакомит учащихся с понятием комплексного числа, правилами действий с ними, различными формами записи комплексных чисел, решением простейших уравнений в поле комплексных чисел и завершает основную содержательную линию курса школьной математики «Числа». Основное назначение этих вопросов связано с повышением общей математической подготовки учащихся, освоением простых и эффективных приёмов решения алгебраических задач.

Содержание раздела «**Функция**» нацелено на получение школьниками конкретных знаний о функции как важнейшей модели описания и исследования разнообразных реальных процессов (равномерных, равноускоренных, экспоненциальных, периодических и др), для формирования у учащихся представлений о роли математики в развитии цивилизации и культуры. Учащиеся систематически изучают степенные, тригонометрические, показательную и логарифмическую функции и их свойства.

В рамках содержательной линии «**Уравнения и неравенства**» повторяют тождественные преобразования тригонометрических, показательных и логарифмических выражений и их применение к решению соответствующих уравнений, неравенств и их систем.

Помимо овладения непосредственными умениями решать соответствующие уравнения и неравенства, у учащихся формируется запас геометрических представлений, лежащих в основе объяснения закономерности стандартных и эвристических приёмов решения задач.

Геометрия – один из важнейших компонентов математического образования, необходимый для приобретения конкретных знаний о пространстве и практически значимых умений, формирования языка описания объектов окружающего мира, для развития пространственного воображения и интуиции, математической культуры, для эстетического воспитания учащихся. Изучение геометрии вносит вклад в развитие логического мышления, в формирование понятия доказательства. Геометрии присущ систематизирующий и обобщающий характер изложений, направленность на закрепление и развитие умений и навыков, полученных в основной школе. При доказательстве теорем и решении задач активно используются изученные в курсе планиметрии свойства геометрических фигур, применяются геометрические преобразования, векторы и координаты. Высокий уровень абстрактности изучаемого материала, логическая строгость систематического изложения соединяются с привлечением наглядности на всех этапах учебного процесса и постоянным обращением к опыту учащихся. Умения изображать важнейшие геометрические тела, вычислять их объёмы и площади поверхностей имеют большую практическую значимость.

Элементы логики, комбинаторики, статистики и теории вероятностей становятся обязательным компонентом школьного образования, усиливающим его прикладное и практическое значение. Этот материал необходим, прежде всего, для формирования функциональной грамотности – умений воспринимать и анализировать информацию, представленную в различных формах, понимать вероятностный характер многих реальных зависимостей, производить простейшие вероятностные расчеты. Изучение основ комбинаторики позволит учащемуся осуществлять рассмотрение случаев, перебор и подсчет числа вариантов, в том числе в простейших прикладных задачах.

При изучении статистики и теории вероятностей обогащаются представления о современной картине мира и методах его исследования, формируется понимание роли статистики как источника социально значимой информации, и закладываются основы вероятностного мышления.

Содержательная линия «**Начала математического анализа**» характеризуется раскрытием понятий, утверждений и методов, относящихся к началам анализа, выявлением их практической значимости. При изучении вопросов анализа широко используются наглядные соображения. Уровень строгости изложения определяется с

учётом общеобразовательной направленности изучения начал анализа и согласуется с уровнем строгости приложений изучаемого материала в смежных дисциплинах. Характерной особенностью курса являются систематизация и обобщение знаний учащихся, закрепление и развитие умений и навыков, полученных в курсе алгебры, что осуществляется как при изучении нового материала, так и при проведении обобщающего повторения. Учащиеся знакомятся с основными понятиями, утверждениями, аппаратом математического анализа в объёме, позволяющем исследовать элементарные функции и решать простейшие геометрические, физические и другие прикладные задачи.

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

4. Описание места учебного предмета в учебном плане

Согласно учебному плану МБОУ-лицея №2 на изучение математики на углубленном уровне в 11 классе отводится 204 часа из расчета 6 ч в неделю. При этом предполагается разделение часов на изучение алгебры, анализа, дискретной математики и геометрии следующее: 4 часа в неделю алгебры, анализа, дискретной математики; 2 часа в неделю геометрии.

Предполагается построение курса с чередованием материала по алгебре, анализу, дискретной математике, геометрии.

Общая характеристика учебного процесса

Образовательные и воспитательные задачи обучения математике должны решаться комплексно с учетом возрастных особенностей учащихся. Законом об образовании учителю предоставляется право самостоятельного выбора методических путей и приемов решения этих задач.

На уроках используются **элементы** следующих **технологий**: личностно ориентированное обучение, игровые, проблемное обучение, уровневая дифференциация, реализация теории поэтапного формирования умственных действий, индивидуализация обучения.

Принципиальным положением организации школьного математического образования в основной школе становится уровневая дифференциация обучения. Это означает, что, осваивая общий курс, одни школьники в своих результатах ограничиваются уровнем обязательной подготовки, зафиксированным в образовательном стандарте, другие в соответствии со своими склонностями и способностями достигают более высоких рубежей. При этом каждый имеет право самостоятельно решить, ограничиться минимальным уровнем или же продвигаться дальше. Именно на этом пути осуществляются гуманистические начала в обучении математике.

Ведущими **методами обучения** предмету являются: объяснительно-иллюстративный, репродуктивный, частично-поисковый.

Основная **форма обучения** – урок.

Система уроков условна, однако можно выделить следующие виды:

Урок-лекция. Это урок, на котором излагается теоретический материал изучаемой темы, как правило, сложного для самостоятельного изучения или мало связанного с ранее изученным, но предполагаются совместные усилия учителя и учеников для решения общей проблемной познавательной задачи.

Урок-беседа. Это урок, на котором объяснение нового материала происходит при опоре на знания учащихся.

Урок-практикум. На уроке усиление практической направленности обучения, учащиеся работают над различными заданиями в зависимости от своей подготовленности. Виды работ могут быть самыми разными: письменные исследования, решение различных задач, практическое применение различных методов решения задач.

Комбинированный урок предполагает выполнение работ и заданий разного вида.

Урок-игра. На основе игровой деятельности учащиеся познают новое, закрепляют изученное, отрабатывают различные учебные навыки.

Урок решения задач. Вырабатываются у учащихся умения и навыки решения задач на уровне обязательной и возможной подготовки.

Урок-тест. Тестирование проводится с целью диагностики пробелов знаний, контроля уровня обученности учащихся, тренировки технике тестирования.

Урок-зачет. Устный и письменный опрос обучающихся по заранее составленным вопросам, а также решение задач разного уровня по изученной теме.

Урок-самостоятельная работа. Предлагаются разные виды самостоятельных работ.

Урок-контрольная работа. Контроль знаний по пройденной теме. Проводится на двух уровнях: уровень базовый (обязательной подготовки) – «3», уровень продвинутый – «4» и «5».

5. Содержание учебного предмета «Математика»

Углублённый уровень

Алгебра и математический анализ. Основные свойства функции: монотонность, промежутки возрастания и убывания, точки максимума и минимума, ограниченность функций, чётность и нечётность, периодичность. Элементарные функции: многочлен, корень степени n , степенная, показательная, логарифмическая, тригонометрические функции. Свойства и графики элементарных функций. Преобразования графиков функций: параллельный перенос, растяжение (сжатие) вдоль осей координат, отражение от осей координат, от начала координат, графики функций с модулями. Тригонометрические формулы приведения, сложения, преобразования произведения в сумму, формула вспомогательного аргумента. Преобразование выражений, содержащих степенные, тригонометрические, логарифмические и показательные функции. Решение соответствующих уравнений, неравенств и их систем. Непрерывность функции. Промежутки знакопостоянства непрерывной функции. Метод интервалов. Композиция функций. Обратная функция. Понятие предела последовательности. Понятие предела функции в точке. Сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии. Метод математической индукции. Понятие о производной функции в точке. Физический и геометрический смысл производной. Производные основных элементарных функций, производная сложной функции, производная обратной функции. Использование производной при исследовании функций, построении графиков. Использование свойств функций при решении текстовых, физических и геометрических задач. Решение задач на экстремум, нахождение наибольшего и наименьшего значений. Понятие об определённом интеграле как площади криволинейной трапеции. Формула Ньютона–Лейбница. Первообразная. Приложения определённого интеграла.

Уравнения и неравенства. Использование свойств и графиков функций при решении уравнений и неравенств. Метод интервалов. Изображение на координатной плоскости множества решений уравнений и неравенств с двумя переменными и их систем. Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики. Интерпретация результата, учет реальных ограничений.

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

Определение и примеры испытаний Бернулли. Формула для вероятности числа успехов в серии испытаний Бернулли. Математическое ожидание и дисперсия числа успехов в испытании Бернулли. Основные примеры случайных величин. Математическое ожидание и дисперсия случайной величины. Независимые случайные величины и события. Представление о законе больших чисел для последовательности независимых испытаний. Естественно-научные применения закона больших чисел. Оценка вероятностных характеристик (математического ожидания, дисперсии) случайных величин по статистическим данным. Представление о геометрической вероятности. Решение простейших прикладных задач на геометрические вероятности.

Геометрия.

Тела вращения. Понятия о телах вращения. Ось вращения. Понятие о цилиндрической и конической поверхностях. Цилиндр. Основания, образующая, высота, ось, боковая поверхность, развертка цилиндра. Сечения прямого цилиндра плоскостями, параллельными его основанию или оси. Конус. Вершина, основание, образующая, ось, высота, боковая поверхность, радиус основания, развертка конуса. Сечения прямого конуса плоскостями, параллельными его основанию или проходящими через его вершину. Касательная плоскость к конусу. Усеченный конус. Шар сфера. Центр, радиус, диаметр шара и сферы. Сечение шара (сферы) плоскостями. Касание шара (сферы) с прямой и плоскостью. Касание сфер. Вписанные и описанные сферы.

Виды движений в пространстве. Параллельный перенос, симметрия (центральная, осевая, зеркальная). Понятие о равенстве фигур в пространстве. Понятие о подобии фигур в пространстве. Элементы симметрии многогранников и круглых тел. Примеры симметрии в окружающем мире.

Объем и его свойства. Формулы объема параллелепипеда, призмы, пирамиды. Формула объема цилиндра, конуса, шара. Отношение объемов подобных тел. Площадь поверхности многогранника. Теорема о боковой поверхности прямой и наклонной призмы. Теорема о боковой поверхности правильной пирамиды. Формулы площади поверхности цилиндра, конуса, шара.

Декартовы координаты в пространстве. Координаты середины отрезка. Формула расстояния между двумя точками. Уравнение сферы. Векторы. Модуль вектора. Равенство векторов. Сложение векторов и умножение вектора на число. Угол между векторами. Координаты вектора. Скалярное произведение векторов.

6. Тематическое планирование с определением основных видов учебной деятельности

Учебно-тематический план курса «Математика» раздела «Алгебра и начала математического анализа» и «Геометрия» составлен в соответствии с:

1) Примерной программой среднего (полного) общего образования по математике.

Базовый и углубленный уровень. Раздел «Основное содержание».

2) Авторской программой общеобразовательных учреждений: Алгебра и начала анализа. 10-11кл./Сост. Т.А. Бурмистрова. – М.: Просвещение, 2019.

3) Авторской программой общеобразовательных учреждений: Геометрия. 10-11кл./Сост. Т.А. Бурмистрова. – М.: Просвещение, 2019.

Внесены изменения: уменьшено или увеличено количество часов на изучение некоторых тем. Сравнительные таблицы приведена ниже. Внесение данных изменений позволит охватить весь изучаемый материал по программе, повысить уровень обученности учащихся по предмету, а также более эффективно осуществить индивидуальный подход к обучающимся.

Наименование разделов и тем соответствует учебникам:

1.Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа (базовый и углубленный уровни). Учебник для

общеобразовательных учреждений / Алимов Ш.А., Колягин Ю.М., Ткачева М.В. и др. АО «Издательство «Просвещение».

2. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия. 10-11 класса: Учебник для общеобразовательных организаций: базовый и углубленный уровни / Л.С.Атанасян, В.Ф.Бутузов и др. АО «Издательство «Просвещение».

№ п/п	Раздел «Алгебра и начала математического анализа»	углубленный уровень
1.	Повторение курса алгебры 10 класса	4
2.	Тригонометрические функции	17
3.	Производная и ее геометрический смысл	14
4.	Применение производной к исследованию функции	17
5.	Первообразная и интеграл	14
6.	Комплексные числа	10
7.	Комбинаторика	12
8.	Элементы теории вероятностей	8
9.	Статистика	8
10.	Уравнения и неравенств с двумя переменными	10
11.	Повторение курса алгебры и начал анализа 10-11 классов	18
12.	Резерв времени	4
	Всего за год	136

№ п/п	Раздел «Геометрия»	углубленный уровень
1.	Повторение курса стереометрии 10 класса	2
2.	Метод координат в пространстве. Движения.	16
3.	Цилиндр, конус, шар	14
4.	Объемы тел	22
5.	Повторение курса стереометрии 10-11 класса	10
6.	Резерв времени	4
	Всего за год	68

Формы организации учебного процесса: индивидуальные, групповые, индивидуально-групповые, фронтальные, классные и внеклассные.

Формы контроля: тестирование, математические диктанты, контрольные работы, самостоятельные работы.

Итоговая аттестация в 11 классе проводится в форме ЕГЭ базового или профильного уровней по выбору учащихся.

Работа с одаренными детьми.

На уроках периодически проводится работа с одаренными детьми (дифференциация и индивидуализация в обучении):

-разноуровневые задания (обучающие и контролирующие);

-обучение самостоятельной работе (работа самостоятельно с учебником, с дополнительной литературой);

-развивающие задачи, в том числе олимпиадные задачи;

-творческие задания (составить задачу, выражение, кроссворд, ребус, анаграмму и т.д.)

6. Планируемые результаты изучения учебного предмета

В результате изучения математики ученик должен:

знать/понимать:

значение математической науки для решения задач, возникающих в теории и практике; широту и в то же время ограниченность применения математических методов к анализу и исследованию процессов и явлений в природе и обществе;

значение практики и вопросов, возникающих в самой математике для формирования и развития математической науки; историю развития понятия числа, создания математического анализа, возникновения и развития геометрии;

универсальный характер законов логики математических рассуждений, их применимость во всех областях человеческой деятельности;

вероятностный характер различных процессов окружающего мира.

Рабочая программа учебного курса «Математика 10-11» обеспечивает достижение следующих результатов освоения образовательной программы среднего общего образования:

Личностные результаты:

1. Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к себе, к своему здоровью, к познанию себя:

- ориентация обучающихся на реализацию позитивных жизненных перспектив, инициативность, креативность, готовность и способность к личностному самоопределению, способность ставить цели и строить жизненные планы;

- готовность и способность обеспечить себе и своим близким достойную жизнь в процессе самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;

- готовность и способность обучающихся к отстаиванию личного достоинства, собственного мнения;

- готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самовоспитанию в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества,;

2. Личностные результаты в сфере отношений обучающихся с окружающими людьми:

- 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;

- принятие гуманистических ценностей, осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к другому человеку, его мнению, мировоззрению;

3. Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к окружающему миру, живой природе, художественной культуре:

- 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 образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности.

Метапредметные результаты:

1. Регулятивные универсальные учебные действия.

Выпускник научится:

- самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;

- оценивать возможные последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей, основываясь на соображениях этики и морали;

- ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;

- оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной цели;

- выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты;
- организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;
- сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью.

2. Познавательные универсальные учебные действия.

Выпускник научится:

- искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;
- критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;
- использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках;
- находить и приводить критические аргументы в отношении действий и суждений другого; спокойно и разумно относиться к критическим замечаниям в отношении собственного суждения, рассматривать их как ресурс собственного развития;
- выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;
- менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности.

3. Коммуникативные универсальные учебные действия.

Выпускник научится:

- 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.);
- координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;
- развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;
- распознавать конфликтогенные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы, выстраивать деловую и образовательную коммуникацию, избегая личностных оценочных суждений.

Предметные результаты:

Математика (алгебра и начала математического анализа, геометрия)

		Углубленный уровень. «Системно-теоретические результаты»	
Раздел	1. Выпускник научится	2. Выпускник получит возможность научиться	
Цели освоения предмета	Для успешного продолжения образования по специальностям, связанным с прикладным использованием математики	Для обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, связанным с осуществлением научной и исследовательской деятельности в области математики и смежных наук	

<p>Элементы теории множеств и математической логики</p>	<p>1-свободно оперировать понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение, объединение и разность множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал, полуинтервал, промежуток с выколотой точкой, графическое представление множеств на координатной плоскости;</p> <p>2-задавать множества перечислением и характеристическим свойством;</p> <p>3-оперировать понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример;</p> <p>4-проверять принадлежность элемента множеству;</p> <p>5-находить пересечение и объединение множеств, в том числе представленных графически на числовой прямой и на координатной плоскости;</p> <p>6-проводить доказательные рассуждения для обоснования истинности утверждений.</p> <p>7-использовать числовые множества на координатной прямой и на координатной плоскости для описания реальных процессов и явлений;</p> <p>8-проводить доказательные рассуждения в ситуациях повседневной жизни, при решении задач из других предметов</p>	<p>1-Достижение результатов раздела 1;</p> <p>2-оперировать понятием определения, основными видами определений, основными видами теорем;</p> <p>3-понимать суть косвенного доказательства;</p> <p>4-оперировать понятиями счетного и несчетного множества;</p> <p>5-применять метод математической индукции для проведения рассуждений и доказательств и при решении задач.</p> <p>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</p> <p>6-использовать теоретико-множественный язык и язык логики для описания реальных процессов и явлений, при решении задач других учебных предметов</p>
<p>Уравнения и неравенства</p>	<p>1-решать разные виды уравнений и неравенств и их систем, в том числе уравнения высших степеней, дробно-рациональные и иррациональные;</p> <p>2-владеть методами решения уравнений, неравенств и их систем, уметь выбирать метод решения и обосновывать свой выбор;</p> <p>3-владеть разными методами доказательства неравенств;</p> <p>4-решать уравнения в целых числах;</p> <p>5-изображать множества на плоскости, задаваемые уравнениями, неравенствами и их системами;</p> <p>6-свободно использовать тождественные преобразования при решении уравнений и систем уравнений в повседневной жизни и при изучении других предметов;</p> <p>7-составлять и решать уравнения, неравенства, их системы при решении задач других учебных предметов;</p> <p>8-выполнять оценку правдоподобия результатов, получаемых при решении различных уравнений, неравенств и их систем при решении задач других учебных предметов;</p> <p>9-составлять и решать уравнения и неравенства с параметрами при решении задач других учебных предметов;</p> <p>10-составлять уравнение, неравенство или их систему, описывающие реальную ситуацию или прикладную задачу, интерпретировать полученные результаты;</p>	<p>1-Достижение результатов раздела 1;</p> <p>2- свободно определять тип и выбирать метод решения уравнений и неравенств, их систем;</p> <p>3-свободно решать системы линейных и нелинейных уравнений;</p> <p>4-решать основные типы уравнений и неравенств и их системы с параметрами алгебраическим и графическим методами;</p> <p>5-применять при решении задач неравенства Коши-Буняковского, Бернулли;</p> <p>6-иметь представление о неравенствах между средними степенными.</p>

Функции	<p>1-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;</p> <p>2-владеть понятием степенная функция; строить ее график и уметь применять свойства степенной функции при решении задач;</p> <p>3-владеть понятиями показательная функция, экспонента; строить их графики и уметь применять свойства показательной функции при решении задач;</p> <p>4-владеть понятием логарифмическая функция; строить ее график и уметь применять свойства логарифмической функции при решении задач;</p> <p>5-владеть понятиями тригонометрические функции; строить их графики и уметь применять свойства тригонометрических функций при решении задач;</p> <p>6-владеть понятием обратная функция; применять это понятие при решении задач;</p> <p>7-применять при решении задач свойства функций: четность, периодичность, ограниченность;</p> <p>8-применять при решении задач преобразования графиков функций;</p> <p>9-владеть понятиями числовая последовательность, арифметическая и геометрическая прогрессия;</p> <p>10-применять при решении задач свойства и признаки арифметической и геометрической прогрессий.</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p> <p>1-определять по графикам и использовать для решения прикладных задач свойства реальных процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания функции, промежутки знакопостоянства, асимптоты, точки перегиба, период и т.п.);</p> <p>2-интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации;</p> <p>3-определять по графикам простейшие характеристики периодических процессов в биологии, экономике, музыке, радиосвязи и др. (амплитуда, период и т.п.)</p>	<p>1-Достижение результатов раздела 1;</p> <p>2-владеть понятием асимптоты и уметь его применять при решении задач;</p> <p>3-применять методы простейших дифференциальных уравнений первого и второго порядков.</p>
----------------	--	---

<p>1-Владеть понятием бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и уметь применять его при решении задач;</p> <p>2-применять для решения задач теорию пределов;</p> <p>3-владеть понятиями бесконечно большие и бесконечно малые числовые последовательности и уметь сравнивать бесконечно большие и бесконечно малые последовательности;</p> <p>4-владеть понятиями: производная функции в точке, производная функции;</p> <p>5-вычислять производные элементарных функций и их комбинаций;</p> <p>6-исследовать функции на монотонность и экстремумы;</p> <p>7-строить графики и применять к решению задач, в том числе с параметром;</p> <p>8-владеть понятием касательная к графику функции и уметь применять его при решении задач;</p> <p>9-владеть понятиями первообразная функция, определенный интеграл;</p> <p>10-применять теорему Ньютона–Лейбница и ее следствия для решения задач.</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p> <p>1-решать прикладные задачи из биологии, физики, химии, экономики и других предметов, связанные с исследованием характеристик процессов;</p> <p>2-интерпретировать полученные результаты</p>	<p>1-Достижение результатов раздела 1;</p> <p>2-свободно владеть стандартным аппаратом математического анализа для вычисления производных функции одной переменной;</p> <p>3-свободно применять аппарат математического анализа для исследования функций и построения графиков, в том числе исследования на выпуклость;</p> <p>4-оперировать понятием первообразной функции для решения задач;</p> <p>5-овладеть основными сведениями об интеграле Ньютона–Лейбница и его простейших применениях;</p> <p>6-оперировать в стандартных ситуациях производными высших порядков;</p> <p>7-уметь применять при решении задач свойства непрерывных функций;</p> <p>8-уметь применять при решении задач теоремы Вейерштрасса;</p> <p>9-уметь выполнять приближенные вычисления (методы решения уравнений, вычисления определенного интеграла);</p> <p>10-уметь применять приложение производной и определенного интеграла к решению задач естествознания;</p> <p>11-владеть понятиями вторая производная, выпуклость графика функции и уметь исследовать функцию на выпуклость</p>
---	---

<p style="text-align: center;">Текстовые задачи</p>	<p>1-Решать разные задачи повышенной трудности; 2-анализировать условие задачи, выбирать оптимальный метод решения задачи, рассматривая различные методы; 3-строить модель решения задачи, проводить доказательные рассуждения при решении задачи; 4-решать задачи, требующие перебора вариантов, проверки условий, выбора оптимального результата; 5-анализировать и интерпретировать полученные решения в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту; 6-переводить при решении задачи информацию из одной формы записи в другую, используя при необходимости схемы, таблицы, графики, диаграммы. <i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i> 1-решать практические задачи и задачи из других предметов</p>	<p>1.Достижение результатов раздела 1.</p>
<p style="text-align: center;">Геометрия</p>	<p>1-Владеть геометрическими понятиями при решении задач и проведении математических рассуждений; 2-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; 3-исследовать чертежи, включая комбинации фигур, извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию, представленную на чертежах; 4-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; 5-уметь формулировать и доказывать геометрические утверждения; 6-владеть понятиями тела вращения (цилиндр, конус, шар и сфера), их сечения и уметь применять их при решении задач; 7-владеть понятиями касательные прямые и плоскости и уметь применять их при решении задач; 8-иметь представления о вписанных и описанных сферах и уметь применять их при решении задач; 9-владеть понятиями объем, объемы многогранников, тел вращения и применять их при решении задач; 10-иметь представление о развертке цилиндра и конуса, площади поверхности цилиндра и конуса, уметь применять их при решении задач; 11-иметь представление о площади сферы и уметь применять его при решении задач; 12-уметь решать задачи на комбинации многогранников и тел вращения;</p>	<p>1-иметь представление о конических сечениях; 2-иметь представление о касающихся сферах и комбинации тел вращения и уметь применять их при решении задач; 3-применять при решении задач формулу расстояния от точки до плоскости; 4-владеть разными способами задания прямой уравнениями и уметь применять при решении задач; 5-применять при решении задач и доказательстве теорем векторный метод и метод координат; 6-иметь представление об аксиомах объема, применять формулы объемов прямоугольного параллелепипеда, призмы и пирамиды, тетраэдра при решении задач; 7-применять теоремы об отношениях объемов при решении задач; 8-применять интеграл для вычисления объемов и поверхностей тел вращения, вычисления площади сферического пояса и объема шарового слоя; 9-иметь представление о движениях в пространстве:</p>

	<p>13-иметь представление о подобии в пространстве и уметь решать задачи на отношение объемов и площадей поверхностей подобных фигур.</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <p>14-составлять с использованием свойств геометрических фигур математические модели для решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин, исследовать полученные модели и интерпретировать результат</p>	<p>параллельном переносе, симметрии относительно плоскости, центральной симметрии, повороте относительно прямой, винтовой симметрии, - уметь применять их при решении задач;</p> <p>10-уметь применять формулы объемов при решении задач</p>
Векторы и координаты в пространстве	<p>1-Владеть понятиями векторы и их координаты;</p> <p>2-уметь выполнять операции над векторами;</p> <p>3-использовать скалярное произведение векторов при решении задач;</p> <p>4-применять уравнение плоскости, формулу расстояния между точками, уравнение сферы при решении задач;</p> <p>5-применять векторы и метод координат в пространстве при решении задач</p>	<p>1-Достижение результатов раздела1;</p> <p>2-находить объем параллелепипеда и тетраэдра, заданных координатами своих вершин;</p> <p>3-задавать прямую в пространстве;</p> <p>4-находить расстояние от точки до плоскости в системе координат;</p> <p>5-находить расстояние между скрещивающимися прямыми, заданными в системе координат</p>
История математики	<p>1-Иметь представление о вкладе выдающихся математиков в развитие науки;</p> <p>2-понимать роль математики в развитии России</p>	<p>Достижение результатов раздела 1</p>
Методы математики	<p>1-Использовать основные методы доказательства, проводить доказательство и выполнять опровержение;</p> <p>2-применять основные методы решения математических задач;</p> <p>3-на основе математических закономерностей в природе характеризовать красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства;</p> <p>4-применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении математических задач;</p> <p>5-пользоваться прикладными программами и программами символьных вычислений для исследования математических объектов</p>	<p>1-Достижение результатов раздела II;</p> <p>2-применять математические знания к исследованию окружающего мира (моделирование физических процессов, задачи экономики)</p>

Календарно-тематическое планирование по математике (для электронного журнала) 11 класс (углубленный уровень: 4 часа алгебры и 2 часа геометрии)

	Содержание изучаемого материала	
1	Тригонометрические формулы. Вычисление и упрощение тригонометрических выражений.	алгебра
2	Решение тригонометрических уравнений.	алгебра
3	Область определения и множество значений тригонометрических функций.	алгебра
4	Решение заданий на нахождение области определения и множества значений.	алгебра
5	Прямоугольная система координат в пространстве.	геометрия
6	Декартовы координаты в пространстве.	геометрия
7	Свойства тригонометрических функций: четность и нечетность, периодичность.	алгебра
8	Свойства тригонометрических функций: монотонность, ограниченность.	алгебра
9	Функция $Y=\cos(x)$, ее свойства и график, построение графиков.	алгебра
10	Применение свойств функций при решении уравнений и неравенств.	алгебра
11	Координаты вектора.	геометрия
12	Связь между координатами векторов и координатами точек.	геометрия
13	Функции $Y=\sin(x)$, $Y=\operatorname{tg}(x)$ их свойства и график, построение графиков.	алгебра
14	Применение свойств функций при решении уравнений и неравенств. Построение графиков функций, заданных различными способами.	алгебра
15	Применение свойств функций при решении уравнений и неравенств	алгебра
16	Преобразования графиков: параллельный перенос, симметрия относительно осей координат, растяжение и сжатие вдоль осей координат.	алгебра
17	Простейшие задачи в координатах.	геометрия
18	Формула расстояния между двумя точками.	геометрия
19	Построение графиков функций вида $y=uF(x\pm a)\pm b$.	алгебра
20	Обратные тригонометрические функции, их свойства и графики.	алгебра
21	Решение уравнений, содержащих обратные тригонометрические функции.	алгебра
22	Урок обобщения и систематизации знаний по теме "Тригонометрические функции" из сборников ЕГЭ.	алгебра
23	Применение простейших задач в координатах.	геометрия
24	Угол между векторами. Скалярное произведение векторов.	геометрия
25	Урок обобщения и систематизации знаний по теме "Тригонометрические функции".	алгебра
26	Контрольная работа № 1 по теме «Тригонометрические функции, их свойства и графики».	алгебра
27	Анализ ошибок контрольной работы. Работа над ошибками.	алгебра
28	Предел последовательности, свойства сходящихся последовательностей. Нахождение пределов последовательностей.	алгебра
29	Решение задач на вычисление скалярного произведения векторов.	геометрия
30	Формула расстояния от точки до плоскости.	геометрия
31	Предел функции. Асимптоты графика функции. Непрерывность функции.	алгебра
32	Производная, физический смысл производной. Производная степенной функции.	алгебра
33	Правила дифференцирования: производные суммы, разности, произведения и частного.	алгебра
34	Производная сложной функции.	алгебра
35	Вычисление угла между прямыми и плоскостями.	геометрия
36	Решение задач на вычисление угла между прямыми и плоскостями.	геометрия
37	Дифференцирование элементарных функций.	алгебра
38	Решение упражнений на вычисление производных.	алгебра
39	Использование производных при решении уравнений и неравенств.	алгебра
40	Геометрический смысл производной. Уравнение касательной к графику функций.	алгебра
41	Уравнение плоскости. Вычисление угла между плоскостями. Решение задач.	геометрия
42	Решение задач по теме «Метод координат в пространстве»	геометрия
43	Решение заданий по теме «Геометрический смысл производной».	алгебра
44	Решение заданий по теме «Производная, дифференцирование функции».	алгебра
45	Решение упражнений на геометрический смысл производной из сборников ЕГЭ.	алгебра
46	Урок обобщения и систематизации знаний по теме.	алгебра
47	Контрольная работа № 2 по теме «Метод координат в пространстве».	геометрия
48	Анализ ошибок контрольной работы. Решение задач по теме «Метод координат в пространстве»	геометрия
49	Контрольная работа № 3 по теме «Производная и ее геометрический смысл».	алгебра
50	Анализ ошибок контрольной работы. Работа над ошибками.	алгебра
51	Возрастание и убывание функции. Признак возрастания функции.	алгебра
52	Стационарные точки. Точки экстремумов (локального максимума и минимума) и экстремумы функций.	алгебра
53	Тела вращения. Цилиндр: основание, высота, образующая, развертка. Осевые сечения и сечения, параллельные основанию.	геометрия
54	Цилиндрические поверхности. Боковая поверхность цилиндра. Полная поверхность цилиндра. Формула площади поверхности цилиндра.	геометрия
55	Применение производной к нахождению промежутков монотонности и экстремумов функций.	алгебра
56	Исследование функции с помощью производной.	алгебра
57	Построение графиков функций с помощью производной.	алгебра

58	Связь между свойствами функции и ее графиком.	алгебра
59	Решение задач по теме «Цилиндр».	геометрия
60	Решение задач на комбинацию цилиндра и многогранника.	геометрия
61	Вторая производная. Выпуклость графика функции, точки перегиба.	алгебра
62	Вертикальные и горизонтальные асимптоты графиков. Графики дробно-линейных функций.	алгебра
63	Построение графиков функции с применением первой производной и аппарата второй производной.	алгебра
64	Практическая работа «Построение графиков функций»	алгебра
65	Конус. Сечения в конусе. Конические поверхности.	геометрия
66	Формула площади поверхности конуса.	геометрия
67	Наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке и на бесконечности.	алгебра
68	Нахождение наибольшего и наименьшего значений функции в алгебраических задачах.	алгебра
69	Использование производных при решении текстовых, физических и геометрических задач.	алгебра
70	Использование производных при решении текстовых, физических и геометрических задач.	алгебра
71	Усеченный конус.	геометрия
72	Решение задач по теме «Конус, усеченный конус».	геометрия
73	Примеры использования производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах.	алгебра
74	Урок обобщения и систематизации знаний по теме.	алгебра
75	Контрольная работа № 4 по теме «Применение производной к исследованию функций».	алгебра
76	Анализ ошибок контрольной работы. Работа над ошибками.	алгебра
77	Сфера и шар, их сечения. Уравнение сферы. Площадь сферы.	геометрия
78	Взаимное расположение сферы и плоскости. Касательная плоскость к сфере.	геометрия
79	Определение первообразной. Основное свойство первообразной.	алгебра
80	Первообразные элементарных функций. Правила вычисления первообразных.	алгебра
81	Правила нахождения первообразных, их применение для элементарных функций.	алгебра
82	Площадь криволинейной трапеции. Понятие об определенном интеграле. Формула Ньютона-Лейбница.	алгебра
83	Формула площади поверхности шара. Решение задач.	геометрия
84	Сфера, вписанная в многогранник; сфера, описанная около него.	геометрия
85	Вычисление интегралов.	алгебра
86	Вычисление определенного интеграла.	алгебра
87	Криволинейная трапеция и ее площадь.	алгебра
88	Вычисление площадей криволинейных трапеций с помощью интеграла.	алгебра
89	Контрольная работа № 5 по теме «Цилиндр, конус, шар».	геометрия
90	Анализ контрольной работы. Работа над ошибками. Решение задач на применение понятий: цилиндр, конус, шар из сборника КИМов.	геометрия
91	Применение интеграла для решения физических задач.	алгебра
92	Применение интеграла для решения геометрических задач.	алгебра
93	Решение простейших дифференциальных уравнений.	алгебра
94	Урок обобщения и систематизации знаний по теме.	алгебра
95	Понятие об объеме тела. Отношение объемов подобных тел. Формулы объема куба, прямоугольного параллелепипеда.	геометрия
96	Формула объема прямой призмы. Объем прямой призмы, основанием которой является прямоугольный треугольник.	геометрия
97	Контрольная работа № 6 по теме «Первообразная, интеграл».	алгебра
98	Анализ ошибок контрольной работы. Работа над ошибками.	алгебра
99	Комплексные числа. Действительная и мнимая часть, модуль и аргумент комплексного числа.	алгебра
100	Геометрическая интерпретация комплексных чисел.	алгебра
101	Формула объема наклонной призмы. Решение задач на вычисление объема призмы.	геометрия
102	Формула объема цилиндра.	геометрия
103	Алгебраическая формы записи комплексных чисел.	алгебра
104	Арифметические действия над комплексными числами в разных формах записи .	алгебра
105	Квадратное уравнение с комплексным неизвестным.	алгебра
106	Примеры решения алгебраических уравнений. Комплексно сопряженные числа.	алгебра
107	Вычисление объемов тел с помощью интеграла.	геометрия
108	Решение комбинированных задач по теме «Объем призмы, цилиндра».	геометрия
109	Возведение в натуральную степень (формула Муавра).	алгебра
110	Основная теорема алгебры.	алгебра
111	Урок обобщения и систематизации знаний по теме.	алгебра
112	Контрольная работа № 7 по теме «Комплексные числа».	алгебра
113	Формула объема пирамиды.	геометрия
114	Решение задач по теме «Объем пирамиды».	геометрия
115	Математическая индукция.	алгебра
116	Доказательство тождеств и неравенств методом математической индукции.	алгебра
117	Правило произведения.	алгебра
118	Размещения с повторениями.	алгебра
119	Решение задач по теме «Объем пирамиды».	геометрия
120	Формула объема конуса. Объем усеченного конуса.	геометрия

121	Перестановки, применение правила произведения при выводе формулы числа перестановок из n элементов.	алгебра
122	Решение комбинаторных задач.	алгебра
123	Размещения без повторений из m элементов по n .	алгебра
124	Сочетания без повторений.	алгебра
125	Решение задач по теме «Объем конуса».	геометрия
126	Решение задач на вычисление объемов пирамиды и конуса	геометрия
127	Сочетания с повторениями	алгебра
128	Бином Ньютона. Свойства биномиальных коэффициентов. Треугольник Паскаля.	алгебра
129	Урок обобщения и систематизации знаний по теме.	алгебра
130	Решение задач по теме «Комбинаторика».	алгебра
131	Формула объема шара.	геометрия
132	Решение задач на вычисление объема шара.	геометрия
133	Понятие вероятности событий. Элементарные и сложные события.	алгебра
134	Вычисление вероятности случайного события с очевидным благоприятным исходом.	алгебра
135	Сложение вероятностей. Сумма несовместных событий, вероятность суммы двух произвольных событий.	алгебра
136	Нахождение вероятности противоположного события.	алгебра
137	Объем шарового сегмента, шарового слоя, сектора.	геометрия
138	Решение задач по теме «Объем шара и его частей».	геометрия
139	Условная вероятность. Независимость событий.	алгебра
140	Вероятность произведения независимых событий. Формула Бернулли.	алгебра
141	Урок обобщения и систематизации знаний по теме «Элементы теории вероятностей»..	алгебра
142	Таблицы распределения. Представление данных в виде таблиц, диаграмм, графиков. Полигоны частот. Средние результаты измерений.	алгебра
143	Решение комбинированных задач по теме «Объемы тел».	геометрия
144	Контрольная работа № 8 по теме «Объемы тел».	геометрия
145	Решение задач по теме «Случайные величины. Полигоны частот».	алгебра
146	Генеральная совокупность и выборка. Понятие о статистическом выводе на основе выборки.	алгебра
147	Меры разброса. Решение задач по теме.	алгебра
148	Решение задач по теме «Генеральная совокупность и выборка».	алгебра
149	Решение комбинированных задач по теме «Объемы тел» из сборников КИМов.	геометрия
150	Решение комбинированных задач по теме «Объемы тел» из сборников КИМов.	геометрия
151	Размах и центральные тенденции.	алгебра
152	Решение задач по теме «Размах и центральные тенденции».	алгебра
153	Обобщение темы «Статистика».	алгебра
154	Контрольная работа № 9 по теме «Элементы комбинаторики, теории вероятностей и статистики»	алгебра
155	Решение комбинированных задач по теме «Объемы тел» из сборников КИМов.	геометрия
156	Контрольная работа № 10 по теме «Комбинации тел».	геометрия
157	Линейные уравнения и неравенства с двумя переменными	алгебра
158	Системы линейных уравнений и неравенств с двумя переменными.	алгебра
159	Нелинейные уравнения и неравенства с двумя переменными.	алгебра
160	Решение нелинейных систем уравнений и неравенств с двумя переменными.	алгебра
161	Параллельность и перпендикулярность в пространстве. Теорема о трех перпендикулярах.	геометрия
162	Угол между прямой и плоскостью.	геометрия
163	Уравнения с двумя переменными, содержащие параметр.	алгебра
164	Решение уравнений с параметрами.	алгебра
165	Неравенства с двумя переменными, содержащие параметр.	алгебра
166	Решение неравенств параметрами.	алгебра
167	Многогранники. Площади их поверхностей.	геометрия
168	Объемы многогранников.	геометрия
169	Урок обобщения и систематизации знаний.	алгебра
170	Контрольная работа № 11 по теме «Систематизация и обобщение сведений об уравнениях, неравенствах и их системах».	алгебра
171	Многочлены. Уравнения высших степеней.	алгебра
172	Системы уравнений.	алгебра
173	Тела вращения. Площади их поверхностей.	геометрия
174	Объемы тел вращения.	геометрия
175	Линейные и квадратные неравенства.	алгебра
176	Решение рациональных неравенств.	алгебра
177	Модуль величины. Преобразование выражений, содержащих модули.	алгебра
178	Уравнения и неравенства с модулем.	алгебра
179	Решение задач на комбинации многогранников и тел вращения.	геометрия
180	Комбинации с описанными телами.	геометрия
181	Степени и корни, логарифм числа.	алгебра
182	Тождественные преобразования числовых и алгебраических выражений.	алгебра
183	Иррациональные уравнения.	алгебра
184	Иррациональные неравенства.	алгебра

185	Контрольная работа по геометрии № 12 по теме «Итоговая»	геометрия
186	Анализ контрольной работы. Работа над ошибками. Решение задач по стереометрии из КИМов ЕГЭ.	геометрия
187	Тригонометрия: формулы.	алгебра
188	Тригонометрия: уравнения, системы уравнений, неравенства.	алгебра
189	Показательные уравнения и неравенства.	алгебра
190	Логарифмические уравнения и неравенства.	алгебра
191	Предел функции, производная и интеграл.	алгебра
192	Решение задач с применением производной.	алгебра
193	Итоговая контрольная работа в форме и по материалам ЕГЭ. (№13)	алгебра
194	Итоговая контрольная работа в форме и по материалам ЕГЭ.(№13)	алгебра
195	Разбор ошибок контрольной работы.	алгебра
196	Решение заданий из сборников ЕГЭ прошлых лет.	алгебра
197	Резерв времени.	
198	Резерв времени.	
199	Резерв времени.	
200	Резерв времени.	
201	Резерв времени.	
202	Резерв времени.	
203	Резерв времени.	
204	Резерв времени.	

Пакет оценочных материалов.

Критерии и нормы оценки знаний, умений и навыков обучающихся по математике.

1. Оценка письменных контрольных работ обучающихся по математике:

Ответ оценивается отметкой «5», если работа выполнена полностью; в логических рассуждениях и обосновании решения нет пробелов и ошибок; в решении нет математических ошибок (возможна одна неточность, описка, которая не является следствием незнания или непонимания учебного материала).

Отметка «4» ставится в следующих случаях: работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны (если умение обосновывать рассуждения не являлось специальным объектом проверки); допущены одна ошибка или есть два – три недочёта в выкладках, рисунках, чертежах или графиках (если эти виды работ не являлись специальным объектом проверки).

Отметка «3» ставится, если: допущено более одной ошибки или более двух – трех недочетов в выкладках, чертежах или графиках, но обучающийся обладает обязательными умениями по проверяемой теме.

Отметка «2» ставится, если: допущены существенные ошибки, показавшие, что обучающийся не обладает обязательными умениями по данной теме в полной мере.

Учитель может повысить отметку за оригинальный ответ на вопрос или оригинальное решение задачи, которые свидетельствуют о высоком математическом развитии обучающегося; за решение более сложной задачи или ответ на более сложный вопрос, предложенные обучающемуся дополнительно после выполнения им каких-либо других заданий.

2. Оценка устных ответов обучающихся по математике:

Ответ оценивается отметкой «5», если ученик: полно раскрыл содержание материала в объеме, предусмотренном программой и учебником; изложил материал грамотным языком, точно используя математическую терминологию и символику, в определенной логической последовательности; правильно выполнил рисунки, чертежи, графики, сопутствующие ответу; показал умение иллюстрировать теорию конкретными примерами, применять ее в новой ситуации при выполнении практического задания; продемонстрировал знание теории ранее изученных сопутствующих тем, сформированность и устойчивость используемых при ответе умений и навыков; отвечал самостоятельно, без наводящих вопросов учителя; возможны одна – две неточности при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, которые ученик легко исправил после замечания учителя.

Ответ оценивается отметкой «4», если удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет один из недостатков:

-в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившие математическое содержание ответа; допущены один – два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные после замечания учителя; допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, легко исправленные после замечания учителя.

Отметка «3» ставится в следующих случаях: неполно раскрыто содержание материала (содержание изложено фрагментарно, не всегда последовательно), но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для усвоения программного материала; имелись затруднения или допущены ошибки в определении математической терминологии, чертежах, выкладках, исправленные после нескольких наводящих вопросов учителя; ученик не справился с применением теории в новой ситуации при выполнении практического задания, но выполнил задания обязательного уровня сложности по данной теме; при достаточном знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность основных умений и навыков.

Отметка «2» ставится в следующих случаях: не раскрыто основное содержание учебного материала; обнаружено незнание учеником большей или наиболее важной части учебного материала; допущены ошибки в определении понятий, при использовании математической терминологии, в рисунках, чертежах или графиках, в выкладках, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов учителя.

Оценка («5», «4», «3») может ставиться не только за единовременный ответ (когда на проверку подготовки ученика отводится определенное время), но и за рассредоточенный во времени, т. е. за сумму ответов, данных учеником на протяжении урока (выводится поурочный балл), при условии, что в процессе урока не только заслушивались ответы учащегося, но и осуществлялась проверка его умения применять знания на практике.

Для реализации системы оценивания используются следующие оценочные материалы:

класс	Автор, название, издательство, год выпуска
11 класс	1. Ш.А.Алимов и др. Математика: Алгебра и начала математического анализа 10-11 классы базовый и углубленный уровни. М.: Просвещение 2019г- 2020 г. 2. М.И.Шабунин, М.В. Ткачева. Дидактические материалы по алгебре и началам анализа 11 класс. (базовый и профильный уровни) М.:Просвещение 2019 г 3. Федорова Н.Е. Ткачева М.Ф. Методические рекомендации Мнемозина 2018г. 4. Атанасян Л.С. и др. Математика: Геометрия 10-11 кл. М.: Просвещение, 2018 г - 2019 г. 5. М.Я. Саакян, В.Ф.Бутузов. Поурочные разработки по геометрии 10-11 класс. М.: Просвещение 2020 г.

Примерные тексты контрольных работ для 11 классов.

1.Контрольная работа по теме «Тригонометрические функции»			
Вариант 1.		Вариант 2.	
1.	Найдите область определения и множество значений функции $y = 2 \cos x$.	1.	Найдите область определения и множество значений функции $y = 0,5 \cos x$.
2.	Выясните, является ли функция $y = \sin x - \operatorname{tg} x$ четной или нечетной.	2.	Выясните, является ли функция $y = \cos x - x^2$ четной или нечетной
3.	Изобразите схематически график функции $y = \sin x + 1$ на отрезке $\left[-\frac{\pi}{2}; 2\pi\right]$.	3.	Изобразите схематически график функции $y = \cos x - 1$ на отрезке $\left[-\frac{\pi}{2}; 2\pi\right]$.
4.	Найдите наибольшее и наименьшее значения функции $y = 3 \sin x \cdot \cos x + 1$.	4.	Найдите наибольшее и наименьшее значения функции $y = \frac{1}{3} \cos^2 x - \frac{1}{3} \sin^2 x + 1$.
5.	Постройте график функции $y = 0,5 \cos x - 2$. При каких значениях x функция возрастает? Убывает?	5.	Постройте график функции $y = 2 \sin x + 1$. При каких значениях x функция возрастает? Убывает?
6.	Найдите наименьшее положительное значение a , при котором период функции $y = \sin \frac{ax}{2}$ равен 8π .	6.	Найдите наименьшее положительное значение a , при котором период функции $y = \operatorname{tg} ax$ равен $\frac{\pi}{3}$.
7.	Постройте график функции $y = \sin x + \sin x $,	7.	Постройте график функции $y = \cos x - \cos x $,

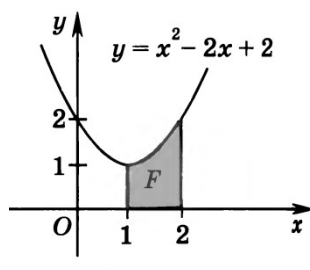
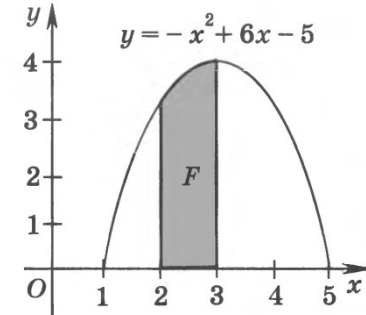
3.Контрольная работа по теме «Производная и ее геометрический смысл»			
Вариант 1.		Вариант 2.	
1.	Найдите производную функции: а) $3x^2 - \frac{1}{x^3}$; б) $\left(\frac{x}{3} + 7\right)^6$; в) $e^x \cos x$; г) $\frac{2^x}{\sin x}$.	1.	Найдите производную функции: а) $2x^3 - \frac{1}{x^2}$; б) $(4 - 3x)^6$; в) $e^x \cdot \sin x$; г) $\frac{3^x}{\cos x}$.
2.	Найдите значение производной	2.	Найдите значение производной

	функции $f(x) = 1 - 6\sqrt[3]{x}$ в точке $x_0 = 8$.		функции $f(x) = 2 - \frac{1}{\sqrt{x}}$ в точке $x_0 = \frac{1}{4}$.
3.	Запишите уравнение касательной к графику функции $f(x) = \sin x - 3x + 2$ в точке $x_0 = 0$.	3.	Запишите уравнение касательной к графику функции $f(x) = 4x - \sin x + 1$ в точке $x_0 = 0$.
4.	Найдите значения x , при которых значения производной функции $f(x) = \frac{x+1}{x^2+3}$ положительны.	4.	Найдите значения x , при которых значения производной функции $f(x) = \frac{1-x}{x^2+8}$ отрицательны.
5.	Найдите точки графика функции $f(x) = x^3 - 3x^2$, в которых касательная к нему параллельна оси абсцисс.	5.	Найдите точки графика функции $f(x) = x^3 + 3x^2$, в которых касательная к нему параллельна оси абсцисс.
6.	Найдите производную функции $f(x) = \log_3(\sin x)$.	6.	Найдите производную функции $f(x) = \cos(\log_2 x)$.
7.	Составьте и решите уравнение $f'(x) = -g'(x)$, если $f(x) = \sin^2 x, g(x) = \cos x + \cos \frac{\pi}{12}$.	7.	Составьте и решите уравнение $f'(x) = g'(x)$, если $f(x) = \cos^2 x, g(x) = \sin x - \sin \frac{\pi}{10}$.
8.	Материальная точка движется по закону $x(t) = 5t + 6t^2 - t^3$. Определите скорость точки в момент, когда ее ускорение равно нулю.	8.	Материальная точка движется по закону $x(t) = \frac{t^3}{3} - t^2 + 2t - 4$. Определите ускорение точки в момент, когда ее скорость равна 1 м/с.
9.	Найдите острый угол, который образует с осью ординат касательная к графику функции $f(x)$ в точке x_0 , если $f(x) = \sqrt{x^2 + 2}, x_0 = 1$.	9.	Найдите острый угол, который образует с осью ординат касательная к графику функции $f(x)$ в точке x_0 , если $f(x) = \sqrt{x^2 - 6}, x_0 = 3$.

4. Контрольная работа по теме «Применение производной к исследованию функций»			
Вариант 1.		Вариант 2.	
1.	Найдите стационарные точки функции: 1) $f(x) = x^4 - 2x^2 - 3$; 2) $f(x) = \frac{x^2 + 3x}{x + 4}$.	1.	Найдите стационарные точки функции: 1) $f(x) = 2 + 18x^2 - x^4$; 2) $f(x) = \frac{x^2 - 3x}{x - 4}$.
2.	Найдите экстремумы функции: а) $f(x) = x^3 - 2x^2 + x + 3$; б) $f(x) = e^x(2x - 3)$.	2.	Найдите экстремумы функции: а) $f(x) = x^3 - x^2 - x + 2$; б) $f(x) = e^x(5 - 4x)$.
3.	Найдите интервалы возрастания и	3.	Найдите интервалы возрастания и

	убывания функции: $1) f(x) = \frac{(x-2)^2}{x+1};$ $2) f(x) = \sqrt{x} - x.$		убывания функции: $1) f(x) = \frac{(x+2)^2}{x-1};$ $2) f(x) = x - 4\sqrt{x}.$
4.	Постройте график функции $y = x^3 - 3x^2$	4.	Постройте график функции $y = -\frac{1}{3}x^3 + 4x.$
5.	Найдите наибольшее и наименьшее значения функции $f(x) = x^3 - 2x^2 + x + 3$ на отрезке $[0; 1,5]$.	5.	Найдите наибольшее и наименьшее значения функции $f(x) = x^3 - x^2 - x + 2$ на отрезке $[0; 1,5]$.
6.	Среди прямоугольников, сумма длин трех сторон которых равна 20, найдите прямоугольник наибольшей площади.	6.	Найдите ромб с наибольшей площадью, если известно, что сумма длин его диагоналей равна 10.

6. Контрольная работа по теме «Первообразная и интеграл»

<i>Вариант 1.</i>		<i>Вариант 2.</i>	
1.	Докажите, что функция $F(x) = 3x + \sin x - e^{2x}$ является первообразной функции $f(x) = 3 + \cos x - 2e^{2x}$ на всей числовой оси.	1.	Докажите, что функция $F(x) = x + \cos x + e^{3x}$ является первообразной функции $f(x) = 1 - \sin x + 3e^{3x}$ на всей числовой оси.
2.	Для функции $f(x)$ найдите первообразную, график которой проходит через данную точку: 1) $f(x) = 3x^2 - 4x + 2, A(-1; 0);$ 2) $f(x) = \cos \frac{x}{2}, A(\frac{\pi}{3}; 1);$ 3) $f(x) = \frac{3}{x+2}, A(-3; 1).$	2.	Для функции $f(x)$ найдите первообразную, график которой проходит через данную точку: 1) $f(x) = 4 + 2x - 6x^2, A(-2; 0);$ 2) $f(x) = \sin 3x, A(\frac{\pi}{3}; \frac{1}{3});$ 3) $f(x) = \frac{2}{x-3}, A(2; 3).$
3.	Вычислите площадь фигуры, изображенной на рисунке. 	3.	Вычислите площадь фигуры, изображенной на рисунке. 
4.	Вычислить интеграл:	4.	Вычислить интеграл:

	а) $\int_1^2 \left(x + \frac{2}{x}\right) dx$; б) $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \cos^2 x dx$.		а) $\int_1^3 \left(x^2 + \frac{3}{x}\right) dx$; б) $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \sin^2 x dx$.
5.	Найдите площадь фигуры, ограниченной прямой $y = 1 - 2x$ и графиком функции $y = x^2 - 5x - 3$.	5.	Найдите площадь фигуры, ограниченной прямой $y = 3 - 2x$ и графиком функции $y = x^2 + 3x - 3$.
6.	Точка движется вдоль прямой со скоростью $v(t) = 2 + \frac{1}{\sqrt{t+2}}$. Найдите путь, пройденный точкой за промежуток времени $[2; 7]$,	6.	Точка движется вдоль прямой со скоростью $v(t) = 4 - \frac{2}{\sqrt{t-1}}$. Найдите путь, пройденный точкой за промежуток времени $[2; 5]$,

7. Контрольная работа по теме «Комплексные числа»

Вариант 1.		Вариант 2.	
1.	Выполните действия: а) $2i(3+i) - 6i^5$; $\frac{-1-i}{1-i}$. б) $\frac{-1-i}{1-i}$.	1.	Выполните действия: а) $3i(i-4) - 12i^7$; $\frac{3-3i}{1+i}$. б) $\frac{3-3i}{1+i}$.
2.	Найдите множество точек комплексной плоскости, удовлетворяющих условиям: $\begin{cases} \operatorname{Re} z > 1, \\ z \leq 3. \end{cases}$	2.	Найдите множество точек комплексной плоскости, удовлетворяющих условиям: $\begin{cases} \operatorname{Im} z < 1, \\ z \geq 2. \end{cases}$
3.	Вычислите: а) $(2+2i)^4$; б) $\sqrt{-16}$	3.	Вычислите: а) $(\sqrt{3}+i)^3$; б) $\sqrt{-25}$
4.	Решите уравнение: а) $z + iz = 1 + 7i$; б) $z^2 + 4z + 13 = 0$.	4.	Решите уравнение: а) $z - iz = 8 + 2i$; б) $z^2 - 2z + 10 = 0$.
5.	Найдите значение a , при котором числа $a^2 + 1 + 6i$ и $5 - 3ai$ являются сопряженными.	5.	Найдите значение a , при котором числа $a^2 - 3 - 4i$ и $-2 + 4ai$ являются сопряженными.
6.	Повторение. а) Решите уравнение: $\cos 2x + 3 \cos \left(\frac{3\pi}{2} + x\right) - 2 = 0$. б) Найдите все корни данного уравнения, принадлежащие отрезку $[-5\pi; -3\pi]$.	6.	Повторение. а) Решите уравнение: $2 \cos^2 x + 5 \sin \left(\frac{\pi}{2} + x\right) - 3 = 0$. б) Найдите все корни данного уравнения, принадлежащие отрезку $\left[\frac{3\pi}{2}; 3\pi\right]$.
7.	Повторение. Решить неравенство:	7.	Повторение. Решить неравенство:

$\log_9(x-3) \cdot \log_{x-3}(x+4) \geq \log_9^2(x+4).$	$\frac{45 \cdot 4^x - 90 + 45 \cdot 4^{-x}}{4^x + 2 + 4^{-x}} - \frac{21 \cdot 4^x + 21}{4^x + 1} \leq \frac{4^{x+1,5} - 6}{4^x + 1}$
---	---

9.Контрольная работа по теме «Элементы комбинаторики, теории вероятностей и статистики»	
<i>Вариант 1.</i>	
1.	Найдите: а) $A_8^2 - P_4$; б) третий член разложения бинома $(x+2)^4$
2.	На плоскости даны 8 точек, причем никакие три из них не лежат на одной прямой. Сколько существует отрезков с концами в этих точках?
3.	В разложении бинома $\left(x - \frac{1}{x}\right)^n$ второй и третий биномиальные коэффициенты равны. Найдите n и запишите формулу этого разложения.
4.	В игральной колоде 36 карт. Какова вероятность того, что взятая наугад карта окажется: а) валетом, б) бубновой?
5.	Стрелок попадает в десятку с вероятностью 0,05, в девятку – 0,1, в восьмерку – 0,2, в семерку – 0,4. Найдите вероятность выбить с одного выстрела а) больше семи очков; б) не больше восьми очков.
6.	Повторение. а)Решите уравнение: $2 \cos\left(\frac{5\pi}{2} - x\right) - \sin^2 x + 2 \cos^2 x = 1.$ б)Найдите все корни данного уравнения, принадлежащие отрезку $[2\pi; 3\pi]$.
7.	Повторение. Решить неравенство: $(3^{x^2+4x-21} - 1) \log_{\frac{1}{3}}(3^{x^2-4x+5} - 2) \leq 0.$
<i>Вариант 2.</i>	
1.	Найдите: а) $A_7^2 + P_5$; б) четвертый член разложения бинома $(2x+1)^5$
2.	На плоскости даны 8 точек, причем никакие три из них не лежат на одной прямой. Сколько существует треугольников с вершинами в этих точках?
3.	В разложении бинома $\left(x - \frac{1}{x}\right)^n$ второй и четвертый биномиальные коэффициенты равны. Найдите n и запишите формулу этого разложения.
4.	В игральной колоде 36 карт. Какова вероятность того, что взятая наугад карта окажется: а) тузом, б) пиковой?
5.	Стрелок попадает в десятку с вероятностью 0,05, в девятку – 0,1, в восьмерку – 0,2, в семерку – 0,4. Найдите вероятность выбить с одного выстрела а) больше восьми очков; б) не больше семи очков.
6.	Повторение. а)Решите уравнение: $7 \cos\left(\frac{5\pi}{2} + x\right) - 2 \cos 2x = 0.$ б)Найдите все корни данного уравнения, принадлежащие отрезку $[5\pi; 6\pi]$.
7.	Повторение. Решить неравенство: $2^x \log_2 x + 8 \geq \log_2 x^8 + 2^x.$

11.Контрольная работа по теме

«Систематизация и обобщение сведений об уравнениях, неравенствах и их системах»			
Вариант 1.		Вариант 2.	
1.	Решите уравнения: а) $\log_2(9 - 2^x) = 3 - x$; б) $(\operatorname{tg}^2 x - \operatorname{tg} x)\sqrt{8 \cos x} = 0$.	1.	Решите уравнения: а) $\log_3(3^x - 6) = 3 - x$; б) $(\sqrt{3} \sin x - 2 \sin^2 x) \log_6(-\operatorname{tg} x) = 0$.
2.	Решите неравенство: $\frac{2 \log_4(x^2 + 3x)}{\log_4 x^2} \leq 1$.	2.	Решите неравенство: $\frac{2 \log_5(x^2 - 5x)}{\log_5 x^2} \leq 1$.
3.	Решите систему уравнений: а) $\begin{cases} \sqrt[3]{y} - \sqrt{x} = 7; \\ \sqrt{x} \cdot \sqrt[3]{y} = 18. \end{cases}$ б) $\begin{cases} 5^{2x} - 3^y = 16; \\ 5^x + 3^{\frac{y}{2}} = 8. \end{cases}$	3.	Решите систему уравнений: а) $\begin{cases} \sqrt[4]{x} - \sqrt{y} = 1; \\ \sqrt{y} \cdot \sqrt[4]{x} = 2. \end{cases}$ б) $\begin{cases} 3^x - 2^{2y} = 77; \\ 3^{\frac{x}{2}} - 2^y = 7. \end{cases}$
4.	Найдите все значения a , при которых заданная система уравнений имеет ровно два решения: $\begin{cases} x^2 + y^2 = 4, \\ x + y = a. \end{cases}$	4.	Найдите все значения a , при которых заданная система уравнений имеет ровно два решения: $\begin{cases} x^2 + y^2 = 9, \\ y + x = a. \end{cases}$

2. Контрольная работа по теме: «Метод координат в пространстве»			
Вариант первый		Вариант второй	
1.	Даны векторы $a(-3; 1; 4)$, $b(2; -2; 1)$ и $c(2; 0; 1)$ Найдите координаты вектора $p = a - b - 3c$.	1.	Даны векторы $a(3; 2; 0)$, $b(9; 0; 3)$ и $c(2; -5; 4)$ Найдите координаты вектора $P = 2a - b + c$
2.	Даны векторы $\vec{b}\{3; 1; -2\}$ и $\vec{c}\{1; 4; -3\}$. Найдите $ 2\vec{b} - \vec{c} $.	2.	Даны векторы $\vec{a}\{5; -1; 2\}$ и $\vec{b}\{3; 2; -4\}$. Найдите $ \vec{a} - 2\vec{b} $.
3.	Найдите значения m и n , при которых векторы 4. $a(m; -2; 3)$ и $b(-8; 4; n)$ будут коллинеарными.	3.	Найдите значения m и n , при которых векторы 3. $a(-3; -2; n)$ и $b(m; -6; -3)$ будут коллинеарными.
4.	Вершины ΔABC имеют координаты 4. $A(2; 1; -8)$; $B(1; -5; 0)$; $C(8; 1; -4)$. Найдите координаты вектора \vec{BM} , если BM – медиана ΔABC .	4.	Вершины ΔABC имеют координаты 4. $A(-1; 5; 3)$; $B(-3; 7; 5)$; $C(3; 1; -5)$. Найдите координаты вектора \vec{AM} , если AM – медиана ΔABC .
5.	Докажите, что треугольник равнобедренный.	5.	Докажите, что треугольник равнобедренный.
5.	Вычислите скалярное произведение векторов a и b , если $a(2; -1; 3)$ и $b(-2; 2; 3)$	5.	Вычислите скалярное произведение векторов a и b , если $a(1; 2; 3)$ и $b(-1; -2; -3)$
6.	Даны векторы \vec{a} , \vec{b} и \vec{c} , причем:	6.	Даны векторы \vec{a} , \vec{b} и \vec{c} , причем:

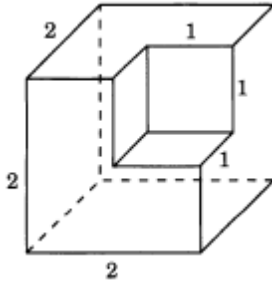
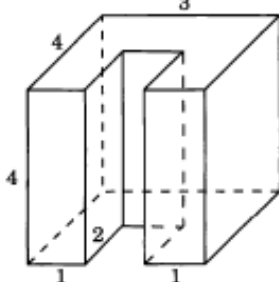
	$\vec{a}=6\vec{i}-8\vec{k}$, $ \vec{b} =1$, $\vec{c} (4; 1; m)$, $(\vec{a}; \vec{b})=60^0$. Найти: а) $\vec{a} \cdot \vec{b}$; б) значение m , при котором $\vec{a} \perp \vec{c}$.		$\vec{a}=4\vec{j}-3\vec{k}$, $ \vec{b} =\sqrt{2}$, $\vec{c} (2; m; 8)$, $(\vec{a}; \vec{b})=45^0$. Найти: а) $\vec{a} \cdot \vec{b}$; б) значение m , при котором $\vec{a} \perp \vec{c}$.
7.	Дан куб $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$. Найти угол между прямой BC_1 и AK_1 , где K – середина CC_1 .	7.	Дан куб $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$. Найти угол между прямой AD_1 и BM_1 , где M – середина DD_1 .
8.	Найдите угол между прямыми AB и CD , если $A(3; -1; 3)$, $B(3; -2; 2)$, $C(2; 2; 3)$ и $D(1; 2; 2)$.	8.	Найдите угол между прямыми AB и CD , если $A(1; 1; 2)$, $B(0; 1; 1)$, $C(2; -2; 2)$ и $D(2; -3; 1)$.
9.	Дан правильный тетраэдр $DABC$ с ребром a . При симметрии относительно плоскости ABC точка D перешла в точку D_1 . Найдите DD_1 .	9.	Дан правильный тетраэдр $DABC$ с ребром a . При симметрии относительно точки D плоскость ABC перешла в плоскость $A_1B_1C_1$. Найдите расстояние между этими плоскостями.

5.Контрольная работа по теме: «Цилиндр. Конус. Шар»

Вариант первый		Вариант второй	
1.	Осевое сечение цилиндра – квадрат, площадь основания цилиндра равна 16 см^2 . Найти площадь полной поверхности цилиндра.	1.	Осевое сечение цилиндра – квадрат, диагональ которого равна 4 см . Найти площадь полной поверхности цилиндра.
2.	Радиус основания цилиндра равен 5 см , а высота цилиндра равна 6 см . Найдите площадь сечения, проведенного параллельно оси цилиндра на расстоянии 4 см от нее.	2.	Высота цилиндра 8 дм , радиус основания 5 дм . Цилиндр пересечен плоскостью параллельно оси так, что в сечении получился квадрат. Найдите расстояние от этого сечения до оси цилиндра.
3.1. 2.	Высота конуса равна 6 см , угол при вершине осевого сечения равен 120 . Найти: а) площадь сечения конуса плоскостью, проходящей через две образующие, угол между которыми равен 30 . б) площадь боковой поверхности конуса.	3.1.	Радиус основания конуса равен 6 см , а образующая наклонена к плоскости основания под углом 30 . Найти: а) площадь сечения конуса плоскостью, проходящей через две образующие, угол между которыми равен 60 ; б) площадь боковой поверхности конуса.
4.	Радиус шара равен 17 см . Найдите площадь сечения шара, удаленного от его центра на 15 см .	4.	Радиус сферы равен 15 см . Найдите длину окружности сечения, удаленного от центра сферы на 12 см .
53.	Диаметр шара равен 20 см . Через конец диаметра проведена плоскость под углом 45 к нему. Найти длину линии пересечения	53.	Диаметр шара равен 16 см . Через конец диаметра проведена плоскость под углом 30 к нему. 4. Найдите площадь сечения шара этой

сферы этой плоскостью.	плоскостью.
------------------------	-------------

8.Контрольная работа по теме: «Объёмы тел»

Вариант первый		Вариант второй	
11.	Найдите объем многогранника, изображенного на рисунке, все двугранные углы которого прямые. Размеры на рис. даны в см.	11.	Найдите объем многогранника, изображенного на рисунке, все двугранные углы которого прямые. Размеры на рис. даны в см.
			
2.	Найдите высоту конуса, если его объем 48 л см^3 , а радиус основания 4 см.	24.	Найдите радиус основания конуса, если его высота 3 см, а объем 75 л см^3
33.	Сторона основания правильной шестиугольной пирамиды равна 2, боковое ребро равно 4.	3.	Сторона основания правильной шестиугольной пирамиды равна 4, а угол между боковой гранью и основанием равен 45° . Найдите объем пирамиды.
4.	Найдите объем пирамиды.		
45.	В цилиндр вписана призма с боковым ребром см. Основанием призмы служит прямоугольный треугольник, катет которого равен 4 см, а прилежащий острый угол равен 60° . Найдите объем цилиндра.	4.	В основании прямой призмы лежит прямоугольный треугольник с катетами 6 и 8. Боковые ребра равны см. Найдите объем цилиндра, описанного около этой призмы.
5.	Объем шара равен 500 л см^3 . На радиусе как на диаметре построен другой шар. Найдите объем малого шара	5.	Объем шара равен 24 л см^3 . На диаметре как на радиусе построен другой шар. Найдите объем большего шара.

9.Контрольная работа по теме: «Комбинации тел»

Вариант первый		Вариант второй	
1.	Диаметр шара равен высоте конуса, образующая которого составляет с плоскостью основания угол, равный 60° . Найдите отношение объёмов конуса и шара.	1.	Диаметр шара равен высоте цилиндра, осевое сечение которого есть квадрат. Найдите отношение объёмов шара и цилиндра.
2.	Объем цилиндра равен 96 л см^3 , площадь его осевого сечения 48 см^2 . Найдите площадь сферы, описанной около цилиндра.	2.	В конус, осевое сечение которого есть правильный треугольник, вписан шар. Найдите отношение площади сферы

			к площади боковой поверхности конуса.
3.	В конус вписана пирамида. Основанием пирамиды служит прямоугольный треугольник, катет которого равен $2r$, а прилежащий угол равен 30° . Боковая грань пирамиды, проходящая через данный катет, составляет с плоскостью основания угол 45° . Найдите объём конуса.	3.	В цилиндр вписана призма. Основанием призмы служит прямоугольный треугольник, катет которого равен $2r$, а прилежащий угол равен 60° . Диагональ большей боковой грани призмы составляет с плоскостью её основания угол 45° . Найдите объём цилиндра.
4.	Угол между высотой и апофемой правильной треугольной пирамиды равен 30° . Найдите радиус описанного около неё шара, если радиус вписанного шара равен 4 .	4.	Угол между высотой и апофемой правильной треугольной пирамиды равен 30° . Найдите радиус вписанного в неё шара, если радиус описанного шара равен 35 .

12.1. Контрольная работа по теме: «Итоговая-1»

Вариант первый		Вариант второй	
1.	Даны точки $A(1;3;2)$, $B(0;2;4)$, $C(1;1;4)$, $D(2;2;2)$. а) Определите вид четырехугольника $ABCD$. б) Найдите координаты точки пересечения диагоналей четырехугольника $ABCD$.	1.	Даны точки: $A(0;1;-1)$, $B(1;-1;2)$, $C(3;1;0)$. а) Найдите угол между векторами AB и AC
2.	Высота правильной треугольной призмы 12 см, а высота основания 5 см. Найдите: а) площадь полной поверхности призмы, б) объём призмы		Высота правильной четырехугольной призмы равна 12 см, а диагональ основания 10 см. Найдите: а) площадь полной поверхности призмы, б) объём призмы
3.	В правильной четырехугольной пирамиде $SABCD$ сторона основания равна 4 см, боковое ребро 5 см. Найдите: а) площадь боковой поверхности пирамиды, б) объём пирамиды в) угол между боковой гранью и плоскостью основания.		В правильной треугольной пирамиде $SABCD$ сторона основания равна 4 см, а боковое ребро равно 5 см. Найдите а) площадь боковой поверхности пирамиды, б) объём пирамиды.

12.2. Контрольная работа по теме: «Итоговая-2»

Вариант первый		Вариант второй	
1.	В правильной четырехугольной пирамиде MABCD сторона основания равна 6, а боковое ребро равно 5. Найдите:	1.	В правильной треугольной пирамиде MABC сторона основания равна $4\sqrt{3}$, а боковое ребро равно 5. Найдите
а)	площадь боковой поверхности пирамиды;	а)	площадь боковой поверхности пирамиды;
б)	объем пирамиды;	б)	объем пирамиды;
в)	угол наклона боковой грани к плоскости основания;	в)	угол наклона боковой грани к плоскости основания;
г)	скалярное произведение векторов $(\vec{AD} + \vec{AB}) \cdot \vec{AM}$;	г)	скалярное произведение векторов $\frac{1}{2}(\vec{MB} + \vec{MC}) \cdot \vec{EA}$, где E – середина BC;
д)	площадь описанной около пирамиды сферы;	д)	объем вписанного в пирамиду шара;
е)	угол между BD и плоскостью DMC.	е)	угол между стороной основания и плоскостью боковой грани.

9. Описание учебно-методического и материально-технического обеспечения.

Учебники:

1. Математика: Алгебра и начала математического анализа. 10-11 класс: учеб. для общеобразоват. учреждений : базовый и проф. уровни / Ш.А.Алимов и др., М.: Просвещение 2019г-2020г.

2. Математика: Геометрия, 10-11: учебник для общеобразовательных учреждений: базовый и профильный уровни / Л.С. Атанасян, и др. – 16-е изд. – М.: Просвещение, 2019г.

Пособия для учащихся:

1. Задачи по алгебре и началам анализа: Пособие для учащихся 10-11 кл. общеобразоват. учреждений /С.М. Саакян, А.М. Гольдман, Д.В. Денисов. – М.: Просвещение, 2019.

2. Алгебра в таблицах. 7-11 классы. Справочное пособие. /Авт.-сост. Л.И. Звавич, А.Р.Рязановский. – М.: Дрофа.

Методические пособия для учителя:

1. Алгебра и начала анализа. Геометрия. 10-11 кл.: Учебн.-метод. пособие./ П.И. Алтынов, Б.Г, Зив. – М.: Дрофа.

2. Федорова Н.Е. Изучение алгебры и начал математического анализа в 10-11 классе: книга для учителя /Федорова Н.Е., Ткачева М.В. – М.: Просвещение.

3. С.М. Саакян, В.Ф. Бутузов. Изучение геометрии в 10-11 классах. Методические рекомендации к учебнику /Книга для учителя М.: Просвещение, 2018.

4. Научно-теоретический и методический журнал «Математика в школе».

5. Математика: Еженедельное учебно-методическое приложение к газете «Первое сентября».

6. Рабинович Е.М. Геометрия. Задачи и упражнения на готовых чертежах. 10-11классы М.: Илекса.

Дидактические материалы:

1. Алгебра и начала математического анализа: дидакт. материалы для 10 -11кл. общеобразоват. учреждений: базов. уровень /М.И. Шабунин, М.В. Ткачева, Н.Е. Федорова, О.Н. Доброва. – М.: Просвещение.

2. Алгебра и начала математического анализа: дидакт. материалы для 10-11 кл. общеобразоват. учреждений: профил. уровень /М.И. Шабунин, М.В. Ткачева, Н.Е. Федорова, О.Н. Доброва. – М.: Просвещение.
3. Алгебра и начала математического анализа. Тематические тесты. 10-11 класс: базовый и проф. уровни /М.В. Ткачева, Н.Е. Федорова. – М.: Просвещение.
4. Самостоятельные и контрольные работы по алгебре и началам анализа для 10-11 классов. /А.П.Ершова, В.В. Голобородько. – М.: Илекса.
5. Дидактические материалы по алгебре для 10-11 классов. /Б.Г. Зив, В.А. Гольдич. – СПб.: «Петроглиф», «Виктория плюс».
6. Зив Б.Г. Дидактические материалы по геометрии для 11 класса – М.: Просвещение.
7. .

Список литературы по подготовке к ЕГЭ по математике:

1. ЕГЭ – 2023 и др. Математика. Федеральный банк экзаменационных материалов. /Авт.-сост. Л. О. Денищева, А. Р. Рязановский, П.В. Семенов.- М.: Эксмо, . (Разработано ФИПИ).
2. ЕГЭ – 2023 и др: математика: реальные задания. /Авт.- сост. В.В. Кочагин, Е.М. Бойченко и др. – М.: АСТ: Астрель, . – (ФИПИ).
3. Единственные реальные варианты заданий для подготовки к единому государственному экзамену. ЕГЭ. Математика / А.Г. Клово. – М.: Федеральный центр тестирования.
4. Самое полное издание типовых вариантов реальных заданий ЕГЭ: Математика. /Авт.- сост. В. И. Ишина, В.В. Кочагин, Л.О. Денищева и др. – М.: АСТ: Астрель. (ФИПИ)
5. Единый государственный экзамен: математика: контрольные измерительные материалы: 2023 – и др.. – М.: Просвещение.
6. ЕГЭ. Типовые тестовые задания/ Корешкова Т.А., Мирошин В.В., Шевелева Н.В. – М.: Просвещение, Эксмо.
7. Тематические тесты. Математика. / Под редакцией Ф.Ф. Лысенко. – Ростов-на-Дону: Легион.
8. Самое полное издание типовых вариантов реальных заданий ЕГЭ – 2023: Математика. /Авт.- сост. Семенова А.Л., Яценко И.В. – М.: АСТ: Астрель и другие годы;

Список дополнительной литературы по вопросам комбинаторики и теории вероятностей:

1. Бернулли Я. О законе больших чисел. — М.
2. Бунимович Е. А., Булычев В. А. Основы статистики и вероятность- М.
3. Виленкин Н. Я. Комбинаторика. — М.
4. Гмурман В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика. — М.
5. Гнеденко Б. В., Хинчин А. Я. Элементарное введение в теорию вероятностей. М.
6. Лютикас В. С. Факультативный курс по математике. Теория вероятностей. — М.
7. Мостеллер Ф. Пятьдесят занимательных вероятностных задач с решениями. М.
8. Ткачева М. В., Федорова Н. Е. Элементы статистики и вероятность. Учебное пособие для учащихся 7—9 кл. — М.
9. Тюрин Ю. Н. и др. Теория вероятностей и статистика. — М.
10. Чистяков В. П. Курс теории вероятностей. Пособие для студентов вузов. — М.
11. Шибасов Л. П., Шибасова З. Ф. За страницами учебника математики. — М.

Интернет-ресурсы представлены в таблице:

№ п/п	Название	Электронный адрес
1	МО и Н РФ	www.mon.gov.ru

2	Российский образовательный портал	www.school.edu.ru
3	ЕГЭ по математике	http://ege.edu.ru . www.ege.moipkro.ru
4	ЕГЭ по математике: подготовка к тестированию	http://www.uztest.ru http://reshuege.ru/ http://alexlarin.net/
5	Федеральный институт педагогических измерений	www.fipi.ru
6	Московский институт открытого образования	www.mioo.ru
7	Интернет-поддержка учителей математики	www.math.ru www.allmath.ru
8	Сеть творческих учителей	www.it-n.ru
9	Сайт журнала «Математика в школе»	matematika@schoolpress.ru
10	Единая коллекция образовательных ресурсов	http://school.collection.informatics.ru
11	Журнал «Математика» (приложение к газете «Первое сентября»)	www.mat.1september.ru

Интернет-источники:

<http://schools.techno.ru/tech/index.html>
<http://www.catalog.alledu.ru/predmet/math/more2.html>
<http://shade.lcm.msu.ru:8080/index.jsp>
<http://www.exponenta.ru/>
<http://comp-science.narod.ru/>
<http://methmath.chat.ru/index.html>
<http://www.mathnet.spb.ru/>
<http://vip.km.ru/vschool/demo/education.asp?subj=292>
<http://som.fio.ru/subject.asp?id=10000191>
<http://education.bigli.ru>
<http://informatika.moipkro.ru/intel/int mat.shtml>

Учителям, преподающим математику на профильном уровне:

<http://kvant.mccme.ru/index.html>
<http://math.ournet.md/indexr.html>
<http://www.nsu.ru/mmfm/tvims/probab.html>
<http://www.mccme.ru/mmmf-lectures/books/>
<http://virlib.eunnet.net/mif/>
<http://195.19.32.10/physmath/index.htm>