

муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Лицей № 10» г. Белгорода

РАССМОТРЕНО Руководитель МО  / Лякина Ю.С. Протокол № 1 от «30» августа 2023 г.	СОГЛАСОВАНО Заместитель директора  / Бондаренко Л.П. «30» августа 2023 г.	УТВЕРЖДАЮ Директор  Стебловская Л.С. Приказ № 305 от «31» августа 2023 г.
---	--	---

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по внеурочной деятельности
научного общества учащихся (НОУ)
физико-математического направления

Уровень **среднего общего образования**
(начального общего, основного общего, среднего общего образование)

Уровень программы **углубленный**
(базовый, профильный, углубленный)

Класс (год обучения) **10-11 (2 года обучения)**

Количество часов **68 ч.**

Учитель **Щесняк Людмила Антоновна**
квалификационная категория **высшая**

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1. Название, автор и год издания программы.

Рабочая программа научного общества учащихся (НОУ) физико-математического направления разработана на основе федеральной рабочей программы среднего общего образования по учебным курсам «Алгебра и начала математического анализа», «Геометрия» и «Вероятность и статистика» (углубленный уровень).

Учебно-методический комплект:

1. И.Ф. Шарыгин. Факультативный курс по математике. Решение задач: Учеб. пособие для 10 кл. сред. шк. – М.: Просвещение, 1989;
2. И.Ф. Шарыгин, В. И. Голубев. Факультативный курс по математике. Решение задач: Учеб. пособие для 11 кл. сред. шк. – М.: Просвещение, 1991;
3. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа 10-11класс: учебник для общеобразовательных организаций: базовый и углубленный уровни / [С.М. Никольский, М.К. Потапов, Н.Н. Решетников и др.]. – 4-е изд. - М.: Просвещение, 2017.
4. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы: базовый и углубленный уровни: учебник/ Ш.А. Алимов, Ю.М. Колягин, М.В. Ткачева и др.-11-е изд.,стер.- Москва: Просвещение, 2023.-463,1 с.: ил.
5. Вероятность и статистика, 10-11 классы, Планирование и практикум, Пособие для учителя, Бродский И.Л., Мешавкина О.С., Смирнов, В. А. Геометрия. Базовый и углубленный уровни;
6. 10 класс. Методическое пособие для учителя / В. А. Смирнов, И. М. Смирнова. — Москва. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2020;
7. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия. 10-11 классы: учебник для общеобразовательных организаций: базовый и углубленный уровни / [Л. С. Атанасян, В.Ф. Бутузов, и др.]. – 4-е изд. - М.: Просвещение, 2020.

2. Цели и задачи программы.

Программа занятий НОУ физико-математического направления направлено на достижение следующих **целей**:

- совершенствовать математическую культуру и творческие способности учащихся. Расширить и углубить знания, полученные при изучении курса математики;
- закрепление теоретических знаний; развитие практических навыков и умений. Умение применять полученные навыки при решении нестандартных задач в других дисциплинах;
- создание условий для формирования и развития у обучающихся навыков анализа и систематизации полученных ранее знаний; подготовка к итоговой аттестации в форме ЕГЭ.

Задачи:

- реализация индивидуализации обучения; удовлетворение образовательных потребностей школьников по математике;
- формирование устойчивого интереса учащихся к предмету;
- выявление и развитие их математических способностей;
- подготовка к обучению в ВУЗе;
- обеспечение усвоения обучающимися наиболее общих приемов и способов решения задач. Развитие умений самостоятельно анализировать и решать задачи по образцу и в незнакомой ситуации;
- формирование и развитие аналитического и логического мышления;
- развитие коммуникативных и общеучебных навыков работы в группе, самостоятельной работы, умений вести дискуссию, аргументировать ответы.

3. Краткая характеристика занятий

В последние десятилетия усилия специалистов в области школьной математики, отвечающих за состояние образования в нашей стране сосредоточены, главным образом, на решении трех основных задач: переходе на «Стандарты второго поколения»; включении профильного обучения в образовательную программу в ряде школ; внедрении ЕГЭ как основного показателя качества знаний российских школьников. Внеурочная деятельность в условиях реализации ФГОС более всего направлена на достижение планируемых результатов обучения: личностных, предметных и метапредметных. Внеурочная деятельность способствует развитию, раскрытию способностей и активизации познавательного интереса учащихся, позволяет рассматривать задачи прикладного характера.

Целью предлагаемой программы является не только подготовка к ЕГЭ, но и обучение приемам самостоятельной деятельности и творческому подходу к любой проблеме, а также изучению универсальных математических методов решения прикладных задач. Преподавание курса строится как углубленное изучение вопросов предусмотренных программой основного курса и является развитием системы ранее приобретенных знаний. Углубление реализуется на базе обучения методам и приемам решения математических задач, требующих применения высокой логической и операционной культуры, развивающих научно-теоретическое и алгоритмическое мышление и направлена на развитие самостоятельной исследовательской деятельности. Это создаст предпосылки для рождения ученика как математика-профессионала, но даже если это не произойдет, умение мыслить творчески, нестандартно, не будет лишним в любом виде деятельности в будущей жизни ученика.

Данная программа сможет привлечь внимание учащихся, которым интересна математика, необходима в учебном процессе, в подготовке различного рода экзаменам, в частности, к ЕГЭ.

Ключевые понятия: мотивация, познавательная активность, УУД, ФГОС, деятельность, математическая грамотность, логика, метапредметность, поиск, исследование, интеграция, гражданская позиция, культура общения и поведения в социуме, диалог, самостоятельность, ответственность, активность, самопознание, саморазвитие, здоровый образ жизни.

4. Изменения, внесённые в авторскую программу.

Программа составлена в полном соответствии с требованиями составления программ внеурочной деятельности в рамках реализации федеральной рабочей программы среднего общего образования по учебным курсам «Алгебра и начала математического анализа», «Геометрия», «Вероятность и статистика», содержат базовые теоретические идеи: развитие познавательного интереса к математике, углубление и расширение тем учебного курса, формирование УУД. Метапредметный, творческий, интегрированный и исследовательский характер деятельности позитивно влияют на формирование общественной активности личности, гражданской позиции, культуры общения и поведения в социуме, получение опыта переживания и позитивного отношения к базовым ценностям общества, получение опыта самостоятельного общественного действия. На занятиях будут предусмотрены задания по формированию функциональной грамотности, которые найдут отражение в поурочных планах.

5. Количество учебных часов по классам.

Внеурочные занятия рассчитаны на 68 часов, для учащихся 10 - 11 классов по 34 часа (1 час в неделю при 34 учебных недели).

7. Формы организации учебного процесса.

Лекция, беседа, практикум, консультация, работа на компьютере.

ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ПОДГОТОВКИ ОБУЧАЮЩИХСЯ

В результате изучения программы ученик должен:

знать/понимать

- как используются математические формулы, уравнения и неравенства; примеры их применения для решения математических и практических задач;
- как потребности практики привели математическую науку к необходимости расширения понятия числа;
- смысл идеализации, позволяющей решать задачи реальной действительности математическими методами, примеры ошибок, возникающих при идеализации;

уметь

- оставлять буквенные выражения и формулы по условиям задач;
- осуществлять в выражениях и формулах числовые подстановки и выполнять соответствующие вычисления, осуществлять подстановку одного выражения в другое; выражать из формул одну переменную через остальные;
- применять свойства арифметических квадратных корней для вычисления значений и преобразований числовых выражений, содержащих квадратные корни;

- решать рациональные, иррациональные, тригонометрические, степенные уравнения, сводящиеся к ним, системы двух линейных уравнений и несложные нелинейные системы;
- решать рациональные, иррациональные, тригонометрические, степенные неравенства с одной переменной и их системы;
- решать текстовые задачи алгебраическим методом, интерпретировать полученный результат, проводить отбор решений, исходя из формулировки задачи;
- определять свойства функции по ее графику; применять графические представления при решении уравнений, систем, неравенств;
- описывать свойства изученных функций, строить их графики.

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

- выполнения расчетов по формулам, составления формул, выражающих зависимости между реальными величинами; нахождения нужной формулы в справочных материалах;
- моделирования практических ситуаций и исследования построенных моделей с использованием аппарата алгебры;
- описания зависимостей между физическими величинами, соответствующими формулами при исследовании несложных практических ситуаций;
- интерпретации графиков реальных зависимостей между величинами.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Программа обеспечивает достижение следующих результатов:

Личностные результаты

1) гражданского воспитания:

сформированность гражданской позиции обучающегося как активного и ответственного члена российского общества, представление о математических основах функционирования различных структур, явлений, процедур гражданского общества (выборы, опросы и другое), умение взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением;

2) патриотического воспитания:

сформированность российской гражданской идентичности, уважения к прошлому и настоящему российской математики, ценностное отношение к достижениям российских математиков и российской математической школы, использование этих достижений в других науках, технологиях, сферах экономики;

3) духовно-нравственного воспитания:

осознание духовных ценностей российского народа, сформированность нравственного сознания, этического поведения, связанного с практическим

применением достижений науки и деятельностью учёного, осознание личного вклада в построение устойчивого будущего;

4) эстетического воспитания:

эстетическое отношение к миру, включая эстетику математических закономерностей, объектов, задач, решений, рассуждений, восприимчивость к математическим аспектам различных видов искусства;

5) физического воспитания:

сформированность умения применять математические знания в интересах здорового и безопасного образа жизни, ответственное отношение к своему здоровью (здоровое питание, сбалансированный режим занятий и отдыха, регулярная физическая активность), физическое совершенствование при занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью;

6) трудового воспитания:

готовность к труду, осознание ценности трудолюбия, интерес к различным сферам профессиональной деятельности, связанным с математикой и её приложениями, умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы, готовность и способность к математическому образованию и самообразованию на протяжении всей жизни, готовность к активному участию в решении практических задач математической направленности;

7) экологического воспитания:

сформированность экологической культуры, понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, осознание глобального характера экологических проблем, ориентация на применение математических знаний для решения задач в области окружающей среды, планирование поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды;

8) ценности научного познания:

сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, понимание математической науки как сферы человеческой деятельности, этапов её развития и значимости для развития цивилизации, овладение языком математики и математической культурой как средством познания мира, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.

Метапредметные результаты

Познавательные универсальные учебные действия

Базовые логические действия:

выявлять и характеризовать существенные признаки математических объектов, понятий, отношений между понятиями, формулировать определения понятий, устанавливать существенный признак классификации, основания для обобщения и сравнения, критерии проводимого анализа;

воспринимать, формулировать и преобразовывать суждения: утвердительные и отрицательные, единичные, частные и общие, условные;

выявлять математические закономерности, взаимосвязи и противоречия в фактах, данных, наблюдениях и утверждениях, предлагать критерии для выявления закономерностей и противоречий;

делать выводы с использованием законов логики, дедуктивных и индуктивных умозаключений, умозаключений по аналогии;

проводить самостоятельно доказательства математических утверждений (прямые и от противного), выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры, обосновывать собственные суждения и выводы;

выбирать способ решения учебной задачи (сравнивать несколько вариантов решения, выбирать наиболее подходящий с учётом самостоятельно выделенных критериев).

Базовые исследовательские действия:

использовать вопросы как исследовательский инструмент познания, формулировать вопросы, фиксирующие противоречие, проблему, устанавливать искомое и данное, формировать гипотезу, аргументировать свою позицию, мнение;

проводить самостоятельно спланированный эксперимент, исследование по установлению особенностей математического объекта, явления, процесса, выявлению зависимостей между объектами, явлениями, процессами;

самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведённого наблюдения, исследования, оценивать достоверность полученных результатов, выводов и обобщений;

прогнозировать возможное развитие процесса, а также выдвигать предположения о его развитии в новых условиях.

Работа с информацией:

выявлять дефициты информации, данных, необходимых для ответа на вопрос и для решения задачи;

выбирать информацию из источников различных типов, анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления;

структурировать информацию, представлять её в различных формах, иллюстрировать графически;

оценивать надёжность информации по самостоятельно сформулированным критериям.

Коммуникативные универсальные учебные действия

Общение:

воспринимать и формулировать суждения в соответствии с условиями и целями общения, ясно, точно, грамотно выражать свою точку зрения в устных и письменных текстах, давать пояснения по ходу решения задачи, комментировать полученный результат;

в ходе обсуждения задавать вопросы по существу обсуждаемой темы, проблемы, решаемой задачи, высказывать идеи, нацеленные на поиск решения, сопоставлять свои суждения с суждениями других участников диалога, обнаруживать различие и сходство позиций, в корректной форме формулировать разногласия, свои возражения;

представлять результаты решения задачи, эксперимента, исследования, проекта, самостоятельно выбирать формат выступления с учётом задач презентации и особенностей аудитории.

Регулятивные универсальные учебные действия

Самоорганизация:

составлять план, алгоритм решения задачи, выбирать способ решения с учётом имеющихся ресурсов и собственных возможностей, аргументировать и корректировать варианты решений с учётом новой информации.

Самоконтроль, эмоциональный интеллект:

владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов, владеть способами самопроверки, самоконтроля процесса и результата решения математической задачи;

предвидеть трудности, которые могут возникнуть при решении задачи, вносить коррективы в деятельность на основе новых обстоятельств, данных, найденных ошибок, выявленных трудностей;

оценивать соответствие результата цели и условиям, объяснять причины достижения или недостижения результатов деятельности, находить ошибку, давать оценку приобретённому опыту.

Совместная деятельность:

понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы при решении учебных задач, принимать цель совместной деятельности, планировать организацию совместной работы, распределять виды работ, договариваться, обсуждать процесс и результат работы, обобщать мнения нескольких людей;

участвовать в групповых формах работы (обсуждения, обмен мнений, «мозговые штурмы» и иные), выполнять свою часть работы и координировать свои действия с другими членами команды, оценивать качество своего вклада в общий продукт по критериям, сформулированным участниками взаимодействия.

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

К концу обучения в **10 классе** обучающийся получит следующие предметные результаты по отдельным темам рабочей программы учебных курсов «Алгебра и начала математического анализа», «Геометрия», «Вероятность и статистика»:

«Алгебра и начала математического анализа»

Числа и вычисления:

свободно оперировать понятием: арифметический корень натуральной степени, степень с рациональным показателем, десятичные и натуральные логарифмы, понятиями: синус, косинус, тангенс, котангенс числового аргумента, арксинус, арккосинус и арктангенс числового аргумента.

Уравнения и неравенства:

свободно оперировать понятиями: тождество, уравнение, неравенство, равносильные уравнения и уравнения-следствия, равносильные неравенства;

применять различные методы решения рациональных и дробно-рациональных уравнений, применять метод интервалов для решения неравенств;

свободно оперировать понятиями: корни многочлена, применять деление многочлена на многочлен с остатком, теорему Безу и теорему Виета для решения задач, система линейных уравнений, матрица, определитель матрицы 2×2 и его геометрический смысл, использовать свойства определителя 2×2 для вычисления его значения, применять определители для решения системы линейных уравнений, моделировать реальные ситуации с помощью системы линейных уравнений, исследовать построенные модели с помощью матриц и определителей, интерпретировать полученный результат;

свободно оперировать понятиями: иррациональные, показательные и логарифмические уравнения, находить их решения с помощью равносильных переходов или осуществляя проверку корней;

применять основные тригонометрические формулы для преобразования тригонометрических выражений;

моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять выражения, уравнения, неравенства по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры.

Функции и графики:

свободно оперировать понятиями: степенная функция с натуральным и целым показателем, график степенной функции с натуральным и целым показателем, график корня n -ой степени как функции обратной степени с натуральным показателем;

оперировать понятиями: линейная, квадратичная и дробно-линейная функции, выполнять элементарное исследование и построение их графиков;

свободно оперировать понятиями: показательная и логарифмическая функции, их свойства и графики, использовать их графики для решения уравнений;

свободно оперировать понятиями: тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента;

использовать графики функций для исследования процессов и зависимостей при решении задач из других учебных предметов и реальной жизни, выражать формулами зависимости между величинами;

Начала математического анализа:

свободно оперировать понятиями: арифметическая и геометрическая прогрессия, бесконечно убывающая геометрическая прогрессия, линейный и экспоненциальный рост, формула сложных процентов, иметь представление о константе, использовать прогрессии для решения реальных задач прикладного характера;

свободно оперировать понятиями: последовательность, способы задания последовательностей, монотонные и ограниченные последовательности, понимать основы зарождения математического анализа как анализа бесконечно малых;

свободно оперировать понятиями: непрерывные функции, точки разрыва графика функции, асимптоты графика функции;

свободно оперировать понятием: функция, непрерывная на отрезке, применять свойства непрерывных функций для решения задач;

свободно оперировать понятиями: первая и вторая производные функции, касательная к графику функции;

использовать геометрический и физический смысл производной для решения задач.

Множества и логика:

свободно оперировать понятиями: множество, операции над множествами, использовать теоретико-множественный аппарат для описания

реальных процессов и явлений, при решении задач из других учебных предметов;

свободно оперировать понятиями: определение, теорема, уравнение-следствие, свойство математического объекта, доказательство, равносильные уравнения и неравенства.

К концу обучения в **11 классе** обучающийся получит следующие предметные результаты по отдельным темам рабочей программы учебного курса «Алгебра и начала математического анализа»:

Числа и вычисления:

свободно оперировать понятиями: комплексное число и множество комплексных чисел, представлять комплексные числа в алгебраической и тригонометрической форме, выполнять арифметические операции с ними и изображать на координатной плоскости.

Уравнения и неравенства:

свободно оперировать понятиями: иррациональные, показательные и логарифмические неравенства, находить их решения с помощью равносильных переходов;

осуществлять отбор корней при решении тригонометрического уравнения;

решать рациональные, иррациональные, показательные, логарифмические и тригонометрические уравнения и неравенства, содержащие модули и параметры;

применять графические методы для решения уравнений и неравенств, а также задач с параметрами;

моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры, интерпретировать полученный результат.

Функции и графики:

строить геометрические образы уравнений и неравенств на координатной плоскости;

свободно оперировать понятиями: графики тригонометрических функций;

применять функции для моделирования и исследования реальных процессов.

Начала математического анализа:

находить наибольшее и наименьшее значения функции непрерывной на отрезке;

использовать производную для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах, для определения скорости и ускорения процесса, заданного формулой или графиком;

свободно оперировать понятиями: первообразная, определённый интеграл, находить первообразные элементарных функций и вычислять интеграл по формуле Ньютона-Лейбница;

решать прикладные задачи, в том числе социально-экономического и физического характера, средствами математического анализа.

«Геометрия»

свободно оперировать понятиями, связанными с углами в пространстве: между прямыми в пространстве, между прямой и плоскостью;

свободно оперировать понятиями, связанными с многогранниками;

свободно оперировать понятиями, связанными с сечением многогранников плоскостью;

выполнять параллельное, центральное и ортогональное проектирование фигур на плоскость, выполнять изображения фигур на плоскости;

строить сечения многогранников различными методами, выполнять (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объёмных фигур: вид сверху, сбоку, снизу;

вычислять площади поверхностей многогранников (призма, пирамида), геометрических тел с применением формул;

свободно оперировать понятиями: симметрия в пространстве, центр, ось и плоскость симметрии, центр, ось и плоскость симметрии фигуры;

свободно оперировать понятиями, соответствующими векторам и координатам в пространстве;

выполнять действия над векторами;

решать задачи на доказательство математических отношений и нахождение геометрических величин, применяя известные методы при решении математических задач повышенного и высокого уровня сложности; применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении стереометрических задач;

извлекать, преобразовывать и интерпретировать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках;

применять полученные знания на практике: сравнивать и анализировать реальные ситуации, применять изученные понятия в процессе поиска решения математически сформулированной проблемы, моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с

использованием геометрических понятий и теорем, аппарата алгебры, решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин;

иметь представления об основных этапах развития геометрии как составной части фундамента развития технологий.

К концу **11 класса** обучающийся научится:

изображать изучаемые фигуры, выполнять (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объёмных фигур: вид сверху, сбоку, снизу, строить сечения тел вращения;

извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках;

выполнять операции над векторами;

решать геометрические задачи на вычисление углов между прямыми и плоскостями, вычисление расстояний от точки до плоскости, в целом, на применение векторно-координатного метода при решении;

строить сечения многогранников и тел вращения: сечения цилиндра (параллельно и перпендикулярно оси), сечения конуса (параллельные основанию и проходящие через вершину), сечения шара;

использовать методы построения сечений: метод следов, метод внутреннего проектирования, метод переноса секущей плоскости;

применять геометрические факты для решения стереометрических задач, предполагающих несколько шагов решения, если условия применения заданы в явной и неявной форме;

применять программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении стереометрических задач;

применять полученные знания на практике: сравнивать, анализировать и оценивать реальные ситуации, применять изученные понятия, теоремы, свойства в процессе поиска решения математически сформулированной проблемы, моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий и теорем, аппарата алгебры, решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин;

иметь представления об основных этапах развития геометрии как составной части фундамента развития технологий.

«Вероятность и статистика»

свободно оперировать понятиями: граф, плоский граф, связный граф, путь в графе, цепь, цикл, дерево, степень вершины, дерево случайного эксперимента;

свободно оперировать понятиями: случайный эксперимент (опыт), случайное событие, элементарное случайное событие (элементарный исход) случайного опыта, находить вероятности событий в опытах с равновозможными элементарными событиями;

находить и формулировать события: пересечение, объединение данных событий, событие, противоположное данному, использовать диаграммы Эйлера, координатную прямую для решения задач, пользоваться формулой сложения вероятностей для вероятностей двух и трех случайных событий;

оперировать понятиями: условная вероятность, умножение вероятностей, независимые события, дерево случайного эксперимента, находить вероятности событий с помощью правила умножения, дерева случайного опыта, использовать формулу полной вероятности, формулу Байеса при решении задач, определять независимость событий по формуле и по организации случайного эксперимента;

применять изученные комбинаторные формулы для перечисления элементов множеств, элементарных событий случайного опыта, решения задач по теории вероятностей;

свободно оперировать понятиями: бинарный случайный опыт (испытание), успех и неудача, независимые испытания, серия испытаний, находить вероятности событий: в серии испытаний до первого успеха, в серии испытаний Бернулли, в опыте, связанном со случайным выбором из конечной совокупности;

свободно оперировать понятиями: случайная величина, распределение вероятностей, диаграмма распределения, бинарная случайная величина, геометрическое, биномиальное распределение.

К концу **11 класса** обучающийся научится:

оперировать понятиями: совместное распределение двух случайных величин, использовать таблицу совместного распределения двух случайных величин для выделения распределения каждой величины, определения независимости случайных величин;

свободно оперировать понятием математического ожидания случайной величины (распределения), применять свойства математического ожидания при решении задач, вычислять математическое ожидание биномиального и геометрического распределений;

свободно оперировать понятиями: дисперсия, стандартное отклонение случайной величины, применять свойства дисперсии случайной величины (распределения) при решении задач, вычислять дисперсию и стандартное отклонение геометрического и биномиального распределений;

вычислять выборочные характеристики по данной выборке и оценивать характеристики генеральной совокупности данных по выборочным характеристикам. Оценивать вероятности событий и проверять простейшие статистические гипотезы, пользуясь изученными распределениями.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО КУРСА

10 класс

1. Числа и вычисления. (2 часа)

Корень степени n . Степень с рациональным показателем.

Владение понятием степени с рациональным показателем, умение выполнять тождественные преобразования и находить значение степеней. Умение выполнять тождественные преобразования степенных выражений и находить их значения.

2. Уравнения и системы уравнений (5 часов)

Иррациональные уравнения. Показательные уравнения. Логарифмические уравнения. Тригонометрические уравнения. Комбинированные уравнения. Системы уравнений.

Умение применять общие приёмы решения иррациональных уравнений. Умение решать простейшие показательные, логарифмические и тригонометрические уравнения. Умение использовать несколько приёмов при решении комбинированных уравнений (показательно-иррациональных).

3. Неравенства (5 часов)

Рациональные неравенства. Показательные неравенства. Логарифмические неравенства. Комбинированные неравенства.

Умение применять способ интервалов при решении рациональных неравенств. Умение решать простейшие показательные, логарифмические и тригонометрические неравенства. Умение использовать несколько приёмов при решении комбинированных неравенств. Умение использовать график функции при решении неравенств (графический метод решения неравенств). Умение решать неравенства, содержащую переменную под знаком модуля.

4. Текстовые задачи и простейшие математические модели (4 часа)

Умение обобщить, систематизировать и углубить знания о решении текстовых задач и их применении в различных сферах деятельности человека. Познакомить со способами построения и исследования простейших математических моделей, с методами решения задач ЕГЭ второй части КИМ.

5. Функции (2 часа)

Область определения и область значений функции. Взаимное расположение графиков функций. Свойства функций: монотонность, чётность, нечётность. Свойства функций, связанные с графиками.

Умение читать свойства функции по графику (возрастание (убывание) на промежутке, множество значений, чётность (нечётность)). Умение находить множество значений и область определения функции и исследовать функцию. Умение находить значения функции и использовать чётность и нечётность функции.

6. Элементы комбинаторики. Теория вероятностей. (6 часов)

Перестановки, размещения, сочетания. Размещения и сочетания с повторениями. Формула бинома Ньютона. Свойства биномиальных коэффициентов. Треугольник Паскаля. Случайные события. Элементарные события. Сложные события. Определение вероятности. Теоремы о

вероятности. Условная вероятность. Формула Бейеса. Независимые, однородные испытания. Схема Бернулли. Случайные величины. Основные понятия. Числовые характеристики случайной величины. Свойства математического ожидания, дисперсии. Некоторые законы распределения.

Умение решать задачи с использованием элементов комбинаторики и теории вероятностей

7. Планиметрия (3 часа)

Треугольники. Паралелограмм. Трапеция. Трапеция и окружность. Правильные многоугольники.

Умение решать планиметрические задачи прикладного характера.

8. Представление математической модели (3 часа)

Уметь строить и исследовать простейшие математические модели. Моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять уравнения и неравенства по условию задачи; исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры. Моделировать реальные ситуации на языке геометрии; исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий и теорем, аппарата алгебры; решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин. Проводить доказательные рассуждения при решении задач, оценивать логическую правильность рассуждений, распознавать логически некорректные рассуждения. Определение величин по графику. Определение величин по диаграмме. Вычисление величин по графику и диаграмме.

9. Стереометрия (3 часа)

Призма. Пирамида. Цилиндр. Конус. Шар. Сфера.

Умение решать стереометрические задачи повышенного уровня.

11 класс

1. Решение текстовых задач (4 часа)

Что такое «процент». Три типа простейших экономических задач на проценты. Задачи, связанные с понятием «работа». Задачи на движение, простой процентный рост, сложный процентный рост, на смеси, сплавы, растворы. Решение задач различными способами.

Умение обобщить, систематизировать и углубить знания в решении текстовых задачах и их применении в различных сферах деятельности человека. Познакомить со способами построения и исследования математических моделей в решении экономических задач, на сплавы и смеси, работу из второй части ЕГЭ.

2. Применение производной (4 часа)

Применение производной к исследованию функций на возрастание (убывание). Критические точки функции, максимумы и минимумы. Наибольшее и наименьшее значения функции. Применение производной в физике и технике.

Умение применять производную к исследованию функций на возрастание (убывание), нахождение критических точек функции, максимум минимум функции, наибольшего и наименьшего значения функции. Умение

решать задачи методом оценки. Применять производную в решении прикладных задач по физике и технике.

3. Решение уравнений и неравенств (4 часа)

Равносильность уравнений. Общие методы решения уравнений. Иррациональные уравнения. Доказательство неравенств. Решение рациональных неравенств с одной переменной. Иррациональные неравенства. Уравнения и неравенства с двумя переменными. Показательная функция, ее свойства и график. Показательные уравнения и неравенства. Понятие логарифма. Функция $y = \log_a x$, ее свойства и график. Свойства логарифмов. Логарифмические уравнения и неравенства. Дифференцирование показательной и логарифмической функций.

Умение применять общие приёмы решения иррациональных уравнений. Умение решать показательные, логарифмические и тригонометрические уравнения. Умение использовать несколько приёмов при решении комбинированных уравнений.

4. Уравнения и неравенства с параметром, уравнения содержащие неизвестную величину под знаком модуля (4 часа)

Преобразование выражений, содержащих радикалы. Уравнения с модулями. Неравенства с модулями. Уравнения и неравенства с параметрами.

Умение применять общие методы решения уравнений и неравенств с параметрами не выше второй степени, решать линейные и квадратные уравнения с параметрами, неравенства с параметрами второй степени, решение уравнений, содержащих неизвестную величину под знаком модуля. Использовать графический метод в решении задач с параметрами.

5. Интеграл (2 часа)

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

Умение решать задачи на вычисление площадей криволинейных трапеций, ограниченных графиками функций. Использовать первообразную и интеграл в решении прикладных задач.

6. Метод координат (4 часа)

Векторы в пространстве. Коллинеарные и компланарные векторы. Параллельный перенос. Параллельное проектирование и его свойства. Параллельные проекции плоских фигур. Изображение пространственных фигур на плоскости. Сечения многогранников.

Умение строить коллинеарные и компланарные вектора на плоскости и в пространстве, строить параллельные проекции плоских и пространственных фигур. Умение решать геометрические задачи повышенного уровня с помощью метода координат.

7. Стереометрия (6 часов)

Понятие об объеме. Объемы многогранников: прямоугольного и наклонного параллелепипеда, призмы, пирамиды. Равновеликие тела. Объемы подобных тел. Объем цилиндра, конуса, шара. Объем шарового

сегмента и сектора. Понятие площади поверхности. Площади боковых поверхностей цилиндра и конуса, площадь сферы.

Умение решать стереометрические задачи повышенного уровня используя правила и свойства многогранников и тел вращения.

8. Решение тренировочных заданий 2 –й части из ЕГЭ (6 часов)

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

Умение решать стереометрические задачи повышенной сложности с использованием вероятности в геометрии.

ОПИСАНИЕ ЦЕННОСТНЫХ ОРИЕНТИРОВ СОДЕРЖАНИЯ

Математическое образование играет важную роль, как в практической, так и в духовной жизни общества. Практическая сторона математического образования связана с формированием способов деятельности, духовная — с интеллектуальным развитием человека, формированием характера и общей культуры.

Практическая полезность математики обусловлена тем, что ее предметом являются фундаментальные структуры реального мира: пространственные формы и количественные отношения — от простейших, усваиваемых в непосредственном опыте, до достаточно сложных, необходимых для развития научных и технологических идей. Без конкретных математических знаний затруднено понимание принципов устройства и использования современной техники, восприятие и интерпретация разнообразной социальной, экономической, политической информации, малоэффективна повседневная практическая деятельность. Каждому человеку в своей жизни приходится выполнять достаточно сложные расчеты, находить в справочниках нужные формулы и применять их, владеть практическими приемами геометрических измерений и построений, читать информацию, представленную в виду таблиц, диаграмм, графиков, понимать вероятностный характер случайных событий, составлять несложные алгоритмы и др.

Без базовой математической подготовки невозможно стать образованным современным человеком. В школе математика служит опорным предметом для изучения смежных дисциплин. Во внеурочной деятельности, реальной необходимостью в наши дни является непрерывное образование, что требует полноценной базовой общеобразовательной подготовки, в том числе и математической. И наконец все больше специальностей, где необходим высокий уровень образования, связано с непосредственным применением математики (экономика, бизнес, финансы, физика, химия, техника, информатика, биология, психология и др.). Таким образом, расширяется круг школьников, для которых математика становится значимым предметом.

Для жизни в современном обществе важным является формирование математического стиля мышления, проявляющегося в определенных умственных навыках. В процессе математической деятельности в арсенал приемов и методов человеческого мышления естественным образом включаются индукция и дедукция, обобщение и конкретизация, анализ и синтез, классификация и систематизация, абстрагирование и аналогия. Объекты математических умозаключений и правила их конструирования вскрывают механизм логических построений, вырабатывают умения формулировать, обосновывать и доказывать суждения, тем самым развивают логическое мышление. В ходе решения задач на внеурочных занятиях развиваются творческая и прикладная сторона мышления.

Обучение математике дает возможность развивать у учащихся точную, экономную и информативную речь, умение отбирать наиболее подходящие языковые (в частности, символические, графические) средства.

Математическое образование вносит свой вклад в формирование общей культуры человека. Необходимым компонентом общей культуры в современном толковании является общее знакомство с методами познания действительности, представление о предмете и методе математики, его отличия от методов естественных и гуманитарных наук, об особенностях применения математики для решения научных и прикладных задач.

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ С ОПРЕДЕЛЕНИЕМ ОСНОВНЫХ ВИДОВ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

№ п/п	Содержание работы	Количество часов			Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
		всего	теория	практика	
10 класс					
1.	Числа и вычисления.	2		2	Выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приёмы; находить значения корня натуральной степени, степени с рациональным показателем. Вычислять значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования. Проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих степени, радикалы и тригонометрические функции.
2.	Уравнения и системы уравнений	5	1	4	Решать рациональные, иррациональные, показательные, тригонометрические и логарифмические уравнения, их системы. Решать уравнения и простейшие системы уравнений, используя свойства функций и их графиков; использовать для приближённого решения уравнений графический метод.
3.	Неравенства	5	1	4	Решать рациональные, иррациональные, показательные, тригонометрические и логарифмические неравенства, их системы. Решать неравенства, системы неравенств, используя свойства функций и их графиков; использовать для приближённого решения неравенств графический метод.
4.	Текстовые задачи и простейшие математические модели.	4	1	3	Анализировать реальные числовые данные; осуществлять практические расчёты, пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчётах. Описывать с помощью функций различные реальные зависимости между величинами и интерпретировать их графики; извлекать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках. Решать прикладные задачи, с том числе социально-экономического и физического характера, на наибольшие и наименьшие значения, на нахождение скорости и ускорения.
5.	Функции	2		2	Определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции; описывать по графику поведение и свойства функций, находить по графику функции наибольшие и наименьшие значения; строить графики изученных функций. Исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшие и наименьшие значения функций.

6.	Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей	6	1	5	Уметь доказывать неравенства с помощью математической индукции; решать классические задачи, составлять разные схемы ММИ; нахождение целых чисел по правилу делимости, сравнение выражений по модулю; решать диофантовы уравнения, уравнения в целых числах; исследовательский проект.
7.	Планиметрия	3	1	2	Решать планиметрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей). Определять координаты точки; проводить операции над векторами, вычислять длину и координаты вектора, угол между векторами.
8.	Стереометрия	3	1	2	Решать стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объёмов); использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы. Определять координаты точки; проводить операции над векторами, вычислять длину и координаты вектора, угол между векторами.
9.	Представление математической модели	3	1	2	Моделировать реальные ситуации на языке математики, составлять уравнения и неравенства по условию задачи; исследовать построенные модели. Моделировать реальные ситуации на языке математики, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий и теорем, аппарата алгебры; решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин. Проводить доказательные рассуждения при решении задач, оценивать логическую правильность рассуждений, распознавать логически некорректные рассуждения. Определение величин по графику. Определение величин по диаграмме. Вычисление величин по графику и диаграмме.
10	Защита проекта	1		1	
	Итого	34	7	27	
11 класс					
11	Решение текстовых задач	4	2	2	Умение обобщить, систематизировать и углубить знания в решении текстовых задачах и их применении в различных сферах деятельности человека. Познакомить со способами построения и исследования математических моделей в решении экономических задач, на сплавы и смеси, работу из второй части ЕГЭ.
12	Применение производной	4	1	3	Умение применять производную к исследованию функций на возрастание (убывание), нахождение критических точек функции, максимум минимум функции, наибольшего и наименьшего значения функции. Умение решать задачи методом оценки.

					Применять производную в решении прикладных задач по физике и технике.
13	Решение уравнений и неравенств	4	1	3	Умение применять общие приёмы решения иррациональных уравнений и неравенств. Умение решать показательные, логарифмические и тригонометрические уравнения и неравенства. Умение использовать несколько приёмов при решении комбинированных уравнений.
14	Уравнения и неравенства с параметром, уравнения содержащие неизвестную величину под знаком модуля	4	1	3	Умение применять общие методы решения уравнений и неравенств с параметрами не выше второй степени, решать линейные и квадратные уравнения с параметрами, неравенства с параметрами второй степени, решение уравнений, содержащих неизвестную величину под знаком модуля. Использовать графический метод в решении задач с параметрами.
15	Интеграл	2	1	1	Умение решать задачи на вычисление площадей криволинейных трапеций, ограниченных графиками функций. Использовать первообразную и интеграл в решении прикладных задач.
16	Метод координат	4	1	3	Умение строить коллинеарные и компланарные вектора на плоскости и в пространстве, строить параллельные проекции плоских и пространственных фигур. Умение решать геометрические задачи повышенного уровня с помощью метода координат.
17	Стереометрия	6	2	4	Умение решать стереометрические задачи повышенного уровня используя правила и свойства многогранников и тел вращения.
18	Решение тренировочных заданий из 2-й части ЕГЭ	6		6	Умение решать стереометрические задачи повышенной сложности с использованием вероятности в геометрии.
	Итого	34	9	25	
	Всего	68	16	52	

**Календарно-тематический план
10 класс**

№ занятия	Тема занятия	Количество часов	Дата по плану	Дата по факту	Электронные цифровые образовательные ресурсы	Примечание
1	Числа и вычисления	1				
2	Числа и вычисления	1				
3	Уравнения и системы уравнений	1				
4	Уравнения и системы уравнений	1				
5	Уравнения и системы уравнений	1				
6	Уравнения и системы уравнений	1				
7	Уравнения и системы уравнений	1				
8	Неравенства	1				
9	Неравенства	1				
10	Неравенства	1				
11	Неравенства	1				
12	Неравенства	1				
13	Текстовые задачи и простейшие математические модели.	1				
14	Текстовые задачи и простейшие математические модели.	1				
15	Текстовые задачи и простейшие математические модели.	1				
16	Текстовые задачи и простейшие математические модели.	1				
17	Функции	1				
18	Функции	1				
19	Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей	1				
20	Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей	1				
21	Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей	1				
22	Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей	1				
23	Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей	1				
24	Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей	1				
25	Планиметрия	1				
26	Планиметрия	1				
27	Планиметрия	1				
28	Стереометрия	1				
29	Стереометрия	1				
30	Стереометрия	1				
31	Представление математической модели	1				
32	Представление математической модели	1				
33	Представление математической	1				

	модели					
34	Защита проекта	1				
	Итого	34				

**Календарно-тематический план
11 класс**

занятия	Тема занятия	Количество часов	Дата по плану	Дата по факту	Электронные цифровые образовательные ресурсы	Примечание
1. Решение текстовых задач (4 часа)						
1	Что такое «процент». Три типа простейших задач на проценты. Задачи на смеси, сплавы, растворы	1				
2	Простой и сложный процентный рост	1				
3	Задачи, связанные с понятием «работа», «движение»	1				
4	Решение различных текстовых задач	1				
2. Применение производной (4 часа)						
5	Применение производной к исследованию функций на возрастание (убывание). Критические точки функции, максимумы и минимумы	1				
6	Примеры применения производной к исследованию функций	1				
7	Наибольшее и наименьшее значения функции. Решение задач методом оценки	1				
8	Применение производной в физике и технике	1				
3. Решение уравнений и неравенств (4 часа)						
9	Решение тригонометрических уравнений и неравенств	1				
10	Решение показательных уравнений и неравенств	1				
11	Решение логарифмических уравнений и неравенств	1				
12	Решение систем уравнений и неравенств	1				
4. Уравнения и неравенства с параметром, уравнения содержащие неизвестную величину под знаком модуля (4 часа)						
13	Линейные и квадратные уравнения с параметрами	1				
14	Неравенства с параметрами второй степени	1				
15	Графический метод решения задач с параметрами	1				
16	Решение уравнений, содержащих неизвестную величину под знаком модуля	1				
5. Интеграл (2 часа)						

17	Вычисление площадей криволинейных трапеций, ограниченных графиками функций	1				
18	Вычисление площадей криволинейных трапеций, ограниченных графиками функций	1				
6. Метод координат (4 часа)						
19	Решение задач на нахождение угла между прямой и плоскостью	1				
20	Решение задач на нахождение угла между плоскостями	1				
21	Решение задач на нахождение расстояния от точки до плоскости	1				
22	Решение задач на нахождение расстояния между скрещивающимися прямыми	1				
7. Стереометрия (6 часов)						
23	Сечение многогранников. Метод следов	1				
24	Решение задач на вычисление площадей сечений	1				
25	Решение задач по теме: «Параллелепипед»	1				
26	Решение задач по теме: «Призма»	1				
27	Решение задач по теме: «Пирамида»	1				
28	Решение задач по теме «Тела вращения»	1				
8. Решение тренировочных заданий из второй части ЕГЭ (6 часов)						
29	Повторение. Исследование и построение функций	1				
30	Уравнения. Решение задач ЕГЭ вида №13	1				
31	Неравенства. Решение задач ЕГЭ вида №15	1				
32	Финансовая математика. Решение задач ЕГЭ вида №17	1				
33	Задачи с параметром. Решение задач ЕГЭ вида №18.	1				
34	Задачи с параметром. Решение задач ЕГЭ вида №18.	1				
Итого		34				

Перечень учебно-методических средств

1. Федеральная рабочая программа среднего общего образования, 2023 г.
2. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия. 10-11 классы: учебник для общеобразовательных организаций: базовый и углубленный уровни / [Л. С. Атанасян, В.Ф. Бутузов, и др.]. – 4-е изд. - М.: Просвещение, 2017.
3. И.Ф. Шарыгин. Факультативный курс по математике. Решение задач: Учеб. пособие для 10 кл. сред. шк. – М.: Просвещение, 1989;
4. И.Ф. Шарыгин, В. И. Голубев. Факультативный курс по математике. Решение задач: Учеб. пособие для 11 кл. сред. шк. – М.: Просвещение, 1991;
5. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа 10-11класс: учебник для общеобразовательных организаций: базовый и углубленный уровни / [С.М. Никольский, М.К. Потапов, Н.Н. Решетников и др.]. – 4-е изд. - М.: Просвещение, 2017.
6. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа 10 класс: учебник для общеобразовательных организаций: базовый и углубленный уровни / [С.М. Никольский, М.К. Потапов, Н.Н. Решетников и др.]. – 4-е изд. - М.: Просвещение, 2017.
7. Григорьев Д.В. Внеурочная деятельность школьников. Методический конструктор. – М.: Просвещение, 2011 г.
8. Фопель К. Создание команды. Психологические игры и тренинги/перевод с нем. – М.: Генезис, 2003.
9. Я.И.Перельман «Занимательная математика».г.Чебоксары,1994г.
10. Виленкин Н.Я., Гутер Р.С., Земляков А.Н. Избранные вопросы математики (7-11кл.) М.: Просвещение, 1978.
11. Шевкин А.В. Текстовые задачи: 7-11 классы: учебное пособие по математике – М.: «ТИД «Русское слово-РС», 2003.

Интернет-ресурсы:

1. <http://www.mathege.ru:8080/or/ege/Main>
2. <http://alexlarin.narod.ru/>
3. <http://www.diary.ru/~eek/>
4. <http://egetrener.ru/>
5. <http://www.mathnet.spb.ru/ege.htm>