

Индивидуальный предприниматель Перминова Ольга Николаевна
Свидетельство о государственной регистрации физического лица в качестве индивидуального предпринимателя
серия 18 №003076656 от 12.07.2011г.
ОГРНИП 311184119300038 ИНН 183303182197

ПРИНЯТО
педагогическим советом
Протокол № 1
от «25» августа 2025г.

УТВЕРЖДЕНО
ИП Перминова О.Н.
Приказ № 1
от «25» августа 2025г.



**Комплексная дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
технической направленности
для обучающихся 17-18 лет
«Введение в большую науку»
срок реализации 1 год**

РАЗРАБОТЧИК:
педагог дополнительного образования
Лепихина Ольга Викторовна

Ижевск, 2025 год

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительное образование - это мотивированное образование за рамками основного образования, позволяющее человеку удовлетворить свои потребности в познании и творчестве, а также закрепить и расширить знания и навыки, приобретенные в процессе обязательного образования.

Комплексная дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Введение в большую науку» (далее - Программа) имеет с технической направленность. Комплексная программа «Введение в большую науку» предлагает занятия в рамках следующих разделов: «Параметр как инструмент исследования», « Сложные системы и оптимизация», Параметр на стыке наук и итоговый проект».

Актуальность программы:

Образование – это результат согласованных усилий детей, родителей и педагогов. Деятельность в центре дополнительного образования направлена на активное сотрудничество с семьей, предполагают открытые и доверительные отношения. Наша работа направлена на интеграцию основного, дополнительного и семейного образования.

Актуальность программы состоит в том, что в настоящее время человеческое общество стремительно вошло в новый этап своего развития, получивший название четвёртой промышленной революции. Одной из главных её особенностей является глобальная информатизация всех сфер человеческой жизни. Сегодня знания в области математики, информатики, программирования, информационных технологий становятся базовыми, без них становится невозможно получить современную профессию и просто комфортно жить.

Наш опыт работы позволяет организовать реализацию программ дополнительного образования детей на высоком уровне, с учетом их интересов и пожеланий.

Отличительные особенности программы/новизна

Программа ориентирована на психолого-возрастные особенности обучающихся старшего школьного возраста (17-18 лет). Этот возраст называют подростковым. Это наиболее сложный, критический период. Главная особенность подросткового периода – резкие, качественные изменения, затрагивающие все стороны развития личности: стремление к общению со сверстниками и появление в поведении признаков, свидетельствующих о желании утвердить свою самостоятельность, независимость, личную автономию. Несмотря на это, этот возраст – самый благоприятный для творческого и профессионального развития. Он является наиболее интересным в процессе становления и развития личности. Именно в этот период молодой человек входит в противоречивую, часто плохо понимаемую жизнь взрослых, он как бы стоит на ее пороге, и именно от того, какие на данном этапе он приобретет навыки и умения, какими будут его социальные знания, зависят его дальнейшие шаги.

Программа акцентирована на создании условий для разнообразной прикладной деятельности учащихся, имеет богатый наглядный материал и задания для практической деятельности. Программа позволяет решать ряд важных задач:

- планирования и осуществления алгоритмической деятельности, выполнения заданных и конструирования новых алгоритмов;
- решения разнообразных классов задач из различных разделов курса, в том числе задач, требующих поиска пути и способов решения;
- исследовательской деятельности, развития идей, проведения экспериментов, обобщения, постановки и формулирования новых задач;
- ясного, точного, грамотного изложения своих мыслей в устной и письменной форме, использования различных языков математики (словесного, символического, графического), свободного перехода с одного языка на другой для иллюстрации, интерпретации, аргументации и доказательства;
- проведения доказательных рассуждений, аргументации, выдвижения гипотез и их обоснования;

- поиска, систематизации, анализа и классификации информации, использования разнообразных информационных источников, включая учебную и справочную литературу, современные информационные технологии.

Программа предусматривает изучение отдельных вопросов, непосредственно примыкающих к основному курсу, а так же углубляющих и расширяющих его через включение более сложных задач, исторических сведений, материала, способствующего полному и углубленному изучению математических дисциплин. Программа предусматривает доступность излагаемого материала для обучающихся и планомерное развитие их интереса к предмету.

Изучение программного материала основано на использовании расширения и укрупнения дидактических единиц, что позволяет учащимся за короткий срок повторить и расширить программу основной школы по математике. Сложность задач нарастает постепенно. Перед рассмотрением задач повышенной трудности рассматривается решение более простых, входящих как составная часть в решение сложных.

Объем и срок реализации программы.

Уровень освоения программы: формирование у обучающихся современных знаний, умений и навыков в области технических наук, технологической грамотности и инженерного мышления;

Программа составлена в соответствии с Федеральным законом «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273-ФЗ; Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» (вместе с «СП 2.4.3648-20. Санитарные правила») (Зарегистрировано в Минюсте России 18.12.2020 № 61573); Приказом Министерства Просвещения Российской Федерации от 9 ноября 2018 г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».

Программа «Введение в большую науку» реализуется в течение года -136 часов.

Цель и задачи программы.

Цель :

- развитие логического и алгоритмического мышления, а также таких качеств мышления, как сила и гибкость, конструктивность и критичность;
- воспитание средствами математики культуры личности, отношения к математике как к части общечеловеческой культуры, понимание значимости этих дисциплин для научно-технического прогресса;
- овладение системой математических знаний и умений, необходимых для применения в практической деятельности, изучения смежных дисциплин, продолжения образования по инженерно-техническим направлениям;
- планирование и осуществление алгоритмической деятельности, выполнение заданных и конструирования новых алгоритмов;
- решение разнообразных классов задач из различных разделов курса, в том числе задач, требующих поиска пути и способов решения;
- освоение исследовательской деятельности: развития идей, проведения экспериментов, обобщения, постановки и формулирования новых задач;
- проведение доказательных рассуждений, аргументации, выдвижения гипотез и их обоснование;
- освоение методов поиска, систематизации, анализа и классификации информации, использования разнообразных информационных источников, включая учебную и справочную литературу, современные информационные технологии.

Задачи:

Обучающие:

- формирование мотивации изучения математики, готовности и способности учащихся к саморазвитию, личностному самоопределению, построению индивидуальной траектории в изучении предмета;
- формирование специфических для математики стилей мышления, необходимых для полноценного функционирования в современном обществе, в частности логического, алгоритмического и эвристического;
- формирование содержания обучения в соответствии с современными требованиями и ориентацией инженерной индустрии;
- формирование у обучающихся способности к организации своей учебной деятельности посредством освоения личностных, познавательных, регулятивных и коммуникативных универсальных учебных действий;
- освоение компетенций (учебно-познавательной, коммуникативной, рефлексивной, личностного саморазвития, ценностно-ориентационной и профессионально-трудового выбора).

Развивающие:

- Способствовать раскрытию личностного потенциала учащихся, развитие их творческих способностей.
- Развивать аналитические функции, поисковые действия практического и мыслительного характера при решении практических и творческих задач.
- Развивать социальные умения, включающие умения общаться со сверстниками и взрослыми, оценивать ситуацию и регулировать своё поведение.
- Развивать мотивированный интерес к познанию мира, природы, человеческой деятельности и самого себя.

Воспитательные:

- Воспитывать социальную компетентность и навыки гибкого взаимодействия учащегося с микросоциумом (родителями, сверстниками, педагогами).
- Формировать у учащихся представления о нравственных нормах отношений с окружающими, а также самостоятельность и личную ответственность за свои поступки.
- Формировать эстетические потребности.
- Воспитывать бережное отношение к природе.
- Воспитывать добросовестное отношение к работе.

Условия реализации программы:

Программа может реализовываться с применением внеаудиторной работы, методов электронного обучения и дистанционных образовательных технологий с использованием интернет-платформ и электронных ресурсов (сайтов с развивающими играми для детей, презентаций), а также других ресурсов, регламентированных локальными актами организации.

Для формирования у обучающихся навыков работы в формате электронного обучения, в том числе с использованием дистанционных технологий, педагоги оказывают информационно-методическую помощь в форме индивидуальных и групповых консультаций и инструктажей.

Условия набора в коллектив:

Прием осуществляется по записи для всех желающих учащихся без специального отбора. При наличии свободных мест возможен дополнительный прием учащихся на всех этапах обучения в течение учебного года.

Условия формирования групп:

Одновозрастные группы (17-18 лет). Юноши и девушки. Списочный состав формируется в соответствии с технологическим регламентом и составляет до 12 человек.

Формы проведения занятий:

Беседа, занятие - «мастерская», викторина, занятие с демонстрацией презентации, творческая защита проекта, круглый стол, занятие-игра, праздник турнир, математический бой, математическая регата, математические крестики-нолики, математическая абака.

Формы организации деятельности учащихся на занятии с указанием конкретных видов деятельности:

фронтальная (беседа, показ, объяснение с аудио- и видеопрезентациями, обсуждение, творческая защита проекта);

индивидуально-групповая (работа «в мастерской», с моделями, со схемами, выполнение заданий с дидактическим и раздаточным материалом индивидуально; работа в парах);

коллективная (творческая презентация выставки, ролевая игра, инсценировка сказок, рассказов, игра, викторина).

Формы контроля:

Входной контроль:

- начальная диагностика (педагогическое наблюдение).

Текущий контроль:

- игровые формы контроля;

Промежуточный контроль и итоговый контроль:

- беседы с учащимися и их родителями по окончании полугодия и учебного года.

Материально-техническое оснащение программы:

- учебный кабинет
- компьютер, ноутбук, проектор
- цветной принтер
- ламинатор
- ксерокс
- шкафы для хранения пособий
- шкаф с пособиями, стулья, табуреты, столы
- магнитно-маркерная доска
- средства мультимедиа
- головоломки
- угольники, циркули
- бумага, картон
- подборка книг
- тетради в клетку
- простые и цветные карандаши, ножницы
- шариковые ручки

Кадровое обеспечение:

Педагоги дополнительного образования.

Планируемые результаты освоения программы

Личностные результаты:

- формирование интеллектуальной честности и объективности, способности к преодолению мыслительных стереотипов, вытекающих из обыденного опыта;
- формирование осознанного выбора и последующего освоения профессиональных образовательных программ инженерных специальностей;
- формирование качеств мышления, необходимых для адаптации в современном информационном обществе;
- воспитание качеств личности, обеспечивающих социальную мобильность, способность принимать самостоятельные решения: критичность мышления, инициатива, находчивость, активность при решении математических задач;
- осознанный выбор и построение дальнейшей индивидуальной траектории образования на базе ориентировки в мире профессий и профессиональных предпочтений с учетом устойчивых познавательных интересов, а также на основе формирования уважительного отношения к труду, развитие опыта участия в социально значимом труде;
- формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками, детьми старшего и младшего возраста, взрослыми в процессе образовательной, общественно-полезной, учебно-исследовательской, творческой и других видов деятельности;
- развитие интереса к инженерному творчеству и инженерных способностей.

Метапредметные результаты:

- развитие логического и критического мышления, культуры речи, способности к умственному эксперименту;
- овладение составляющими исследовательской и проектной деятельности, включая умения видеть проблему, ставить вопросы, выдвигать гипотезы, давать определения понятиям, классифицировать, наблюдать, проводить эксперименты, делать выводы и заключения, структурировать материал, объяснять, доказывать, защищать свои идеи;
- формирование качеств мышления, необходимых для адаптации в современном информационном обществе;
- развитие интереса к математическому творчеству и математических способностей.
- умение определять понятия, обобщать, устанавливать аналогии, классифицировать;
- развивать компетенции в области использования информационно-коммуникационных технологий;

Предметные результаты:

- умение находить информацию в различных источниках;
- умение выдвигать гипотезы;
- понимать сущности алгоритмических предписаний;
- устанавливать причинно-следственные связи, проводить доказательные рассуждения;
- умение иллюстрировать изученные понятия и свойства фигур;
- осознание значения математики для повседневной жизни;
- развитие умений работать с математическим текстом;
- выражать свои мысли с применением математической терминологии;
- владение базовым понятийным аппаратом по основным разделам содержания;
- практически значимые математические умения и навыки, их применение к решению математических задач.

Теоретические основы целеполагания и содержания программы

Наиболее значимыми теоретическими предпосылками разработки содержания программы стали следующие положения теории возрастной психологии, школьной педагогики:

- материалы научных исследований по проблемам деятельностного и личностного развития ребёнка: закономерности онтогенеза, биологические и социальные факторы развития личности ребёнка (Л.С. Выготский, М.И. Лисина, А.В. Запорожец);
- выделение сенситивных периодов в развитии сенсорных представлений, речевых, познавательных и коммуникативных умений и навыков (Ж. Пиаже);
- понимание деятельности общения ребёнка с окружающими как основы его социальной адаптации и приобщения к духовным и материальным ценностям;
- знание структуры общения (мотивы, потребности, операциональные умения и навыки, проблема оценки и регуляции) и особенностей доминирования различных форм общения в соответствии с возрастными периодами развития детей.

Основополагающие принципы деятельности

Приоритет гуманистических ценностей в реализации различных направлений педагогической деятельности.

Принцип опоры на ведущие формы деятельности (игровая, предметно - практическая, учебная) и доминирующие формы общения в каждой возрастной группе.

Принцип учёта зоны ближайшего развития ребёнка - как один из главных путей перехода от актуального уровня развития знаний, умений и навыков ребёнка к перспективе их дальнейшего совершенствования и обогащения.

Реализация лично - ориентированного подхода, гарантирующего ребёнку уважение к его правам и свободе, признание ребёнка активным субъектом творческой и познавательной деятельности.

Построение программ по различным направлениям с единой ориентацией их на включение каждого ребенка в творческий процесс познания, естественным результатом которого становится приобретение знаний, умений, навыков.

Реализация основных подходов превентивной педагогики, связанных с использованием здоровьесберегающих технологий, осуществлением профилактики трудностей и проблем социальной адаптации ребёнка, полноценным развитием всех сфер психики.

Принцип триединства участников образовательного процесса (педагогов, ребёнка и родителей), предполагающий гибкое взаимодействие всех субъектов воспитательной и образовательной деятельности.

Содержание программы

Параметр как инструмент исследования

Параметр в физике (коэффициент трения), экономике (ставка), биологии (скорость роста). Отличие параметра от переменной и константы. Качественный анализ: как ответ зависит от a ? Составление таблицы решений в зависимости от параметра. Критические значения параметра, меняющие количество решений. Анализ задач, где параметр уничтожает степень или знаменатель. Геометрическая интерпретация $|x - a|$ как расстояния. Решение уравнений вида $|x - a| + |x - b| = c$. Построение графиков семейств функций с модулем. Область определения и множество значений, зависящие от параметра. Задачи вида: «При каких a выражение $\sqrt{ax - x^2}$ имеет смысл ровно для 3 целых x ? Исследование семейств: $y = a/x$, $y = \sqrt{x + a}$, $y = |x - a| + b$. Поиск огибающих семейств. Задача: «При каком a кривая касается оси Ox ?» Задачи без точного построения: «Сколько решений имеет уравнение в зависимости от a ?» (на примере $a \cdot \sin x = x/\pi$). Использование монотонности, четности, ограниченности. Построение графика зависимости корня уравнения от параметра (напр., для $x^2 - 2a|x| + 1 = 0$). Понятие точки бифуркации. Задачи, где $a \in Z$. Комбинация методов: оценка + перебор. Применение соображений делимости и свойств целых чисел. Исследование уравнений вида $f(x + a) = f(x)$ или $f(ax) = f(x)$. Поиск всех функций, удовлетворяющих условию при данном a . Формулировки вида: «Найдите все a , при которых уравнение имеет хотя бы одно решение, удовлетворяющее условию...».

Сложные системы и оптимизация

Метод областей для решения задач вида: «Найдите все a , при которых система $\{y > x^2, y < a - x\}$ имеет решение». Построение областей в системе координат (a, x) . Исследование систем линейных уравнений с параметрами (метод определителей). Геометрическая интерпретация: пересечение прямых и плоскостей. Задачи вида: «Найдите a , при котором наименьшее значение функции $f(x, a)$ на отрезке максимально». Постановка простых экономических задач (максимизация прибыли, минимизация затрат). Построение многоугольника допустимых решений. Поиск оптимального значения целевой функции $F = px + qy$. Задачи на условный экстремум с геометрическими условиями (например, вписать прямоугольник максимальной площади в эллипс $x^2/a^2 + y^2/b^2 = 1$). Использование производной для нахождения экстремума функции, зависящей от параметра, и последующее исследование этого экстремума как функции от параметра. Исследование биномиального распределения $P_n(k) = C_n^k \cdot p^k \cdot (1-p)^{n-k}$. Как зависит наиболее вероятное число успехов от p ? Задачи на поиск параметра p по известной вероятности. Вычисление $M\xi(a)$ и $D\xi(a)$ для простых дискретных величин. Задачи на оптимизацию ожидаемого выигрыша.

Параметр на стыке наук и итоговый проект

Окружность, эллипс, циклоида. Исключение параметра. Задачи на поиск геометрического места точек. Задачи вида: «В кубе с ребром 1 на ребре AA_1 взята точка K так, что $AK = a$. Найдите расстояние от точки K до плоскости...». Построение функции $d(a)$. Модель движения: $x(t) = x_0 + v_0 \cdot t + (a \cdot t^2)/2$. Исследование, при каком начальном условии (v_0) тело достигнет заданной высоты. Модель радиоактивного распада. Решение уравнений $f(x, a) = 0$ методом деления отрезка пополам при фиксированном a . Принцип работы. Построение алгоритма. Проверка собственных гипотез о количестве решений, построение бифуркационных диаграмм, создание интерактивных моделей для задач из других модулей. Выбор темы: исследование конкретной задачи, создание собственной задачи, моделирование процесса. Работа с литературой, составление плана. Презентация исследования, ответы на вопросы. Коллективное обсуждение.

Требования к уровню подготовки

В результате изучения программы элективного курса на профильном уровне обучающиеся должны:

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 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;
- ✓ существо понятия математического доказательства; приводить примеры доказательств;
- ✓ существо понятия алгоритма; приводить примеры алгоритмов;
- ✓ как используются математические формулы, уравнения и неравенства; примеры их применения для решения математических и практических задач;
- ✓ как математически определенные функции могут описывать реальные зависимости; приводить примеры такого описания;
- ✓ как потребности практики привели математическую науку к необходимости расширения понятия числа;
- ✓ вероятностный характер многих закономерностей окружающего мира;
- ✓ смысл идеализации, позволяющей решать задачи реальной действительности математическими методами, примеры ошибок, возникающих при идеализации.

Планируемые результаты

МОДУЛЬ 1: Параметр как инструмент исследования

по итогам модуля учащийся будет:

В области предметных знаний и умений:

Различать параметр, переменную и константу в условии задачи.

Владеть алгоритмом качественного анализа задач с параметром: выделять критические значения параметра, строить полную логическую схему (таблицу) решений.

Применять графические интерпретации для анализа семейств функций и предсказания количества решений уравнений.

Решать нестандартные задачи, где параметр входит под знак модуля, в определение области или является целым числом.

В области исследовательских и метапредметных компетенций (главный акцент):

Формулировать гипотезы о поведении математического объекта (уравнения, функции, системы) при изменении параметра.

Владеть языком качественного анализа: уметь давать ответ не только в виде числового промежутка ($a \in (2;5)$), но и в виде описания: «*При $a < 0$ решений нет, при $a = 0$ решение одно, при $a > 0$ решений два*».

Строить и «читать» простейшие бифуркационные диаграммы, понимая, как параметр управляет появлением, исчезновением или слиянием решений.

Критически оценивать решение: проверять наличие «потерянных» или «лишних» случаев, обосновывать необходимость каждого логического перехода.

МОДУЛЬ 2: Сложные системы и оптимизация

В области предметных знаний и умений:

Применять метод областей для изображения множества допустимых параметров в системе координат (a, x) или (a, b) .

Исследовать совместность систем линейных и нелинейных уравнений с параметрами, используя алгебраические (определители) и геометрические (взаимное расположение графиков) методы.

Решать базовые задачи линейного программирования с двумя переменными графическим методом, находить оптимальное значение целевой функции.

Строить и анализировать функции, выражающие вероятность или математическое ожидание через параметр.

В области исследовательских и метапредметных компетенций (главный акцент):

Переводить текстовую (в том числе прикладную) условие на строгий математический язык, выделяя целевую функцию, ограничения и управляющие параметры.

Визуализировать многомерные условия (системы неравенств) и находить решение через геометрические образы (многоугольники решений, области на плоскости).

Проводить двухуровневый анализ: сначала найти экстремум функции $f(x, a)$ при фиксированном a , затем исследовать полученную функцию экстремума $F(a)$.

Интерпретировать результаты в контексте исходной задачи (например, объяснить, почему оптимальная стратегия меняется при определенном значении «цены» — параметра).

МОДУЛЬ 3: Параметр на стыке наук и итоговый проект

В области предметных знаний и умений:

Записывать параметрические уравнения основных кривых (окружность, эллипс) и переходить от параметрической формы к неявной.

Применять координатно-векторный метод для решения стереометрических задач, где одна из координат или длин задана параметром.

Понимать идею численных методов (на примере метода деления отрезка пополам) для приближенного решения уравнений с параметром.

Использовать среды динамической математики (GeoGebra, Desmos) для проверки гипотез, визуализации и построения интерактивных моделей.

В области исследовательских и метапредметных компетенций :

Видеть параметр как универсальный инструмент моделирования в разных областях (геометрия, физика, теория вероятностей).

Планировать и проводить небольшое математическое исследование: от постановки вопроса («Что будет, если изменить этот параметр?») до получения и оформления результата.

Работать с научно-популярной и учебной литературой для поиска идей и методов в рамках своего проекта.

Создавать и публично защищать итоговый проект, ясно излагая его цель, ход исследования, полученные результаты и выводы, аргументированно отвечая на вопросы.

Итоговые требования к уровню подготовки выпускника программы

По завершении курса успешный выпускник продемонстрирует **сформированность исследовательской позиции** в математике, а именно:

Умение видеть за задачей — модель, а за параметром — «ручку настройки» этой модели.

Владение тремя языками математического исследования: аналитическим (формулы, преобразования), графическим (чертежи, диаграммы) и словесно-логическим (описание, гипотезы, выводы).

Способность самостоятельно спланировать и провести анализ математической проблемы, выходящей за рамки типового учебного задания.

Учебно-тематический план

№	Раздел	Всего	Теория	Практика
	Параметр как инструмент исследования			
	1.1.Параметр и философия задачи			
	1.2.Графическая лаборатория			
	1.3.Параметр в нестандартных условиях			
	Сложные системы и оптимизация			
	2.1.Параметры в системах и неравенствах			
	2.2.Введение в элементы оптимизации			
	2.3.Параметр в вероятностных моделях			
	Параметр на стыке наук и итоговый проект			
	3.1.Параметр в геометрии и физических моделях			
	3.2.Численные методы и компьютерный эксперимент			
	3.3.Итоговый проект «Мой параметр»			
	ИТОГО:			

Календарно-тематическое планирование.

№ занятия	Наименование раздела и тема	Всего часов
Модуль 1: Параметр как инструмент исследования (54 часа)		
1.1.Параметр и философия задачи (18ч)		
	Введение: Параметр – «ручка настройки» мира	
	Метод «ветвлений»	
	Параметр под знаком модуля	
	Параметр в определении функции	
1.2.Графическая лаборатория (20ч)		
	Семейства кривых	
	Качественный анализ графиков	
	Простейшие бифуркационные диаграммы	
1.3.Параметр в нестандартных условиях (16ч)		
	Целочисленный параметр	
	Функциональные уравнения с параметром	
	Задачи с логическими условиями	
	Математический аукцион	
МОДУЛЬ 2: Сложные системы и оптимизация (48 часов)		
2.1.Параметры в системах и неравенствах (20ч)		
	Области на плоскости параметров	
	Совместность и несовместность систем	
	Задачи на «наибольшее из наименьших»	
2.2.Введение в элементы оптимизации (18ч)		
	Линейное программирование: графический метод	
	Оптимизация с нелинейными ограничениями	
	Параметр в задачах на экстремумы	
2.3.Параметр в вероятностных моделях (10ч)		
	Параметр в законах распределения	
	Математическое ожидание и дисперсия как функции параметра	
МОДУЛЬ 3: Параметр на стыке наук и итоговый проект (34 часа)		
3.1.Параметр в геометрии и физических моделях (18ч)		
	Параметрические уравнения кривых	
	Геометрические задачи с переменной величиной	
	Простейшие физические модели	

3.2.Численные методы и компьютерный эксперимент (10ч)

	Итерационные методы	
	Верификация гипотез в GeoGebra/Desmos	
3.3.Итоговый проект «Мой параметр» (6ч)		
	Повторение всех методов	
	Защита проектов	

- **Литература для обучающихся:** учащиеся обеспечиваются индивидуальными карточками с заданиями.

Основная литература для учителя:

Ильенкин Н.Я. , Ивашев-Мусатов О.С. «Алгебра и математический анализ для 11 классов». Учебное пособие для учащихся школ и классов с углубленным изучением математики. Просвещение. Москва.

Икольников С.М., Потапов М.К. «Алгебра и начала анализа». Учебник для 11 класса общеобразовательных учреждений. «Просвещение» Москва 2009.

Ильченко Ф.Ф. « Математика ЕГЭ -2008», «Математика ЕГЭ- 2010», Математика ЕГЭ-2012». Учебно-методическое пособие. «Легион». Ростов –на Дону. 2007, 2009, 2011.

Ильченко С.И. «Математика. Решение сложных задач ЕГЭ»- «Айриспресс».Москва .2005

Ильченко С.И. «Математика . Интенсивный курс подготовки к ЕГЭ»- «Айриспресс».Москва

Ильченко И.Н. «Математика. Задачи с ответами и решениями» . Учебное пособие. «Высшая школа». Москва .2003.

Ильченко В.В. «Математика-абитуриенту». – «ТЕИС». Москва .1994

Ильченко А.Г. , Полонский В.Б. «Алгебраический тренажер». Пособие для школьников и абитуриентов. «АСК» .Киев. 1997.

Ильченко Э.М. «Подготовка к вступительным экзаменам по математике в МГУ» Москва .2008.

Ильченко К.Л. «Уравнения и неравенства с модулями». Учебное пособие для подготовки к ЕГЭ и ГИА по математике. ООО «Резольвента» .2010.

Ильченко В.В. «Нестандартные задания по математике 5-11 классы».Москва. «Первое сентября».

Газета «Математика» приложение к «Первому сентября»

Материалы с сайтов :

сайты учителей математики;

[w](#)

[w](#)аргалка по математике :Подготовка к ЕГЭ: части В и С.

[w](#)

[larinnet](#).

Цифровые образовательные ресурсы

Сайты для обучающихся и учителя:

Приложение

Оценочные средства			
Показатели	Критерии	Степень выраженности оцениваемого качества	Методы диагностики
Теоретическая подготовка			
1.1 Теоретические знания	Соответствие теоретических знаний ребенка программным требованиям	Минимальный уровень (ученик овладел менее чем 0,5 объема знаний, предусмотренных программой) Средний уровень (объем усвоенных знаний составляет 0,5) Максимальный уровень (ученик освоил практически весь объем знаний, предусмотренный программой)	Наблюдение Тестирование Контрольный опрос
1.2 Владение специальной терминологией	Осмысленность и правильность использования специальной терминологии	Минимальный уровень (ученик избегает употребления специальной терминологии) Средний уровень (ученик сочетает специальную и бытовую терминологию) Максимальный уровень (специальные термины употребляет осознанно в соответствии с их содержанием)	Собеседование
Практическая подготовка			
2.1 Практические умения и навыки, предусмотренные программой	Соответствие практических умений и навыков программным требованиям.	Минимальный уровень (ученик овладел менее чем 0,5 объема умений и навыков, предусмотренных программой) Средний уровень (объем усвоенных умений и навыков составляет 0,5) Максимальный уровень (ученик овладел практически всеми умениями и навыками, предусмотренный программой)	Практическая работа, тестирование
2.2 Владение специальным оборудованием	Отсутствие затруднений в использовании специального оборудования и оснащения.	Минимальный уровень (ученик испытывает определенные трудности при работе с оборудованием) Средний уровень (работает с оборудованием с помощью педагога) Максимальный уровень (работает с оборудованием самостоятельно, не испытывает особых трудностей)	Тестирование, собеседование
Творческие навыки (Креативность)	Креативность в выполнении заданий	Начальный (элементарный) уровень развития креативности (ученик в состоянии выполнить лишь простейшие задания педагога) Репродуктивный уровень (выполняет задания на основе образца) Творческий уровень (выполняет задания с элементами творчества)	Творческие работы, проекты
Воспитательный компонент			

<p>3.1. Личностные качества</p>	<p>Соответствие принятым в обществе правилам, традициям.</p>	<p>Максимальный уровень: сформированность духовно-нравственных, этических, гражданско-патриотических качеств, уважительное отношение к родителям, сверстникам, истории страны и малой родины, культурным традициям народа, правилам, принятым в обществе, стремление к саморазвитию и самопознанию, продуктивное сотрудничество с окружающими при решении различных творческих задач.</p> <p>Средний уровень: недостаточная сформированность вышеперечисленных качеств.</p> <p>Низкий уровень: полное или частичное отсутствие вышеперечисленных качеств.</p>	<p>Педагогическое наблюдение Участие в различных акциях и проектах</p>
---------------------------------	--	---	--