



Муниципальное автономное общеобразовательное
учреждение Новосибирского района Новосибирской области -
лицей № 13 п. Краснообск

*Приложение к ООП СОО, утверждённой
приказом директора от 31.08.2026 № 62/2-од
с внесёнными изменениями
приказом директора от 01.09.2026 № 2-од*

Рабочая программа
Курса внеурочной деятельности
«Параметрические методы исследования математических моделей»
для среднего общего образования (10-11 класс)
Срок освоения: 2 года
2 часа в неделю. Всего 136 за курс обучения

Программу разработала:
Абрамян О.И., учитель математики
высшей квалификационной категории
МАОУ-лицей №13 п.Краснообск

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Курс «Параметрические методы исследования математических моделей» является курсом внеурочной деятельности. Рабочая программа по курсу разработана на основе:

- ✓ ФЗ №273 от 29 декабря 2012 года «Об образовании в РФ» с изменениями и дополнениями,
- ✓ приказа Минобрнауки России от 17.05.2012 № 413 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования»;
- ✓ Приказ Минпросвещения России от 12.08.2022 № 732 «Министерства просвещения О внесении изменений в федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 г. № 413»
- ✓ Приказ Минпросвещения России от 18.05.2023 № 371 «Об утверждении федеральной образовательной программы среднего общего образования»;
- ✓ приказа Минпросвещения РФ от 22.03.2021 № 115 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным общеобразовательным программам – образовательным программам начального о
- ✓ Письмо Минпросвещения России от 07.07.2026 № 1948/03 «О направлении рекомендаций»;
- ✓ Письмо Минпросвещения России от 09.07.2026 № 1984/03 «О направлении Методического письма»;
- ✓ СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи», утвержденных постановлением главного санитарного врача от 28.09.2020 № 28;
- ✓ СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания», утвержденных постановлением главного санитарного врача от 28.01.2021 № 2;
- ✓ В программу внесены изменения в соответствии с приказом Министерства просвещения РФ от 09.10.2024 № 704 «о внесении изменений в некоторые приказы Министерства просвещения РФ, касающиеся федеральных образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования»
- ✓ В программу внесены изменения в соответствии с приказом Министерства просвещения РФ от 12.02.2025 № 93 «о внесении изменений во ФГОС СОО»
- ✓ В программу внесены изменения в соответствии с приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 8 октября 2025 № 729 «О внесении изменений в некоторые приказы Министерства просвещения Российской Федерации, касающиеся федеральных образовательных программ начального общего образования, основного общего образования и среднего общего образования»;
- ✓ В программу внесены изменения в соответствии с приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 10 ноября 2025 № 808 «О внесении изменений в некоторые приказы Министерства просвещения Российской Федерации, касающиеся федеральных образовательных программ начального общего образования, основного общего образования и среднего общего образования»;
- Концепции развития математического образования, утвержденной распоряжением Правительства от 24.12.2013 № 2506-р;
- учебного плана основного общего образования, утвержденного приказом МАОУ-лицей №13 п.Краснообск «Об утверждении основной образовательной программы основного общего образования»;

В эпоху цифровой трансформации всех сфер человеческой деятельности невозможно стать образованным современным человеком без хорошей математической подготовки. Это обусловлено тем, что в наши дни растёт число специальностей, связанных с непосредственным применением математики: и в сфере экономики, и в бизнесе, и в технологических областях, и даже в гуманитарных сферах. Таким образом, круг обучающихся, для которых математика становится значимым предметом, фундаментом образования, существенно расширяется. В него входят не только обучающиеся, планирующие заниматься творческой и исследовательской работой в области математики, информатики, физики, экономики и в других областях, но и те, кому математика нужна для использования в профессиях, не связанных непосредственно с ней.

В данной программе учтены идеи и положения «Концепции развития математического образования в Российской Федерации». В соответствии с концепцией математическое образование должно, в частности, решать задачу обеспечения необходимого стране числа обучающихся, математическая подготовка которых, достаточна для продолжения образования по различным направлениям, включая преподавание математики, математические исследования, работу в сфере информационных технологий и других, а также обеспечения для каждого обучающегося возможности достижения математической подготовки в соответствии с необходимым ему уровнем. Именно на решение этих задач нацелена программа данного спецкурса.

Согласно учебному плану для обучающихся 10-11 класса на изучение дисциплины отводится 136 часов за два года обучения. В данном спецкурсе разработаны и систематизированы материалы по методам решения задач с параметрами в объеме, необходимом для формирования у обучающихся исследовательских умений. Спецкурс «Параметрические методы исследования математических моделей» несет значительную нагрузку по обобщению и систематизации знаний, обучающихся по элементарной математике (алгебраический компонент), а также по формированию у них аналитических, конструктивных и исследовательских умений. При разработке большое внимание уделено различным методам решения задач: представлены задачи различного уровня сложности; проиллюстрированы различные методы решения одной и той же задачи (аналитический, графический, комплексный).

Это позволяет создать условия для формирования готовности к организации и проведению учебно-исследовательской работы. Прикладная значимость математики обусловлена тем, что её предметом являются фундаментальные структуры нашего мира: пространственные формы и количественные отношения, функциональные зависимости и категории неопределённости, 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. Во многих сферах профессиональной деятельности требуются умения выполнять расчёты, составлять алгоритмы, применять формулы, проводить геометрические измерения и построения, читать, обрабатывать, интерпретировать и представлять информацию в виде различных математических моделей.

Одновременно с расширением сфер применения математики в современном обществе всё более важным становится математический стиль мышления, проявляющийся в определённых умственных навыках. В процессе изучения математики в арсенал приёмов и методов мышления человека естественным образом включаются индукция и дедукция, обобщение и конкретизация, анализ и синтез, классификация и систематизация, абстрагирование и аналогия. Объекты математических умозаключений, правила их конструирования раскрывают механизм логических построений, способствуют выработке умения формулировать, обосновывать и доказывать суждения, тем самым формируют логический

стиль мышления. В процессе решения задач – основы для организации учебной деятельности на уроках математики – развиваются творческая и прикладная стороны мышления.

Данный спецкурс дает возможность развивать у обучающихся точную, рациональную и информативную речь, умение отбирать наиболее подходящие языковые, символические, графические средства для выражения суждений и наглядного их представления.

Приоритетными целями обучения математике в 10–11 классах на углублённом уровне продолжают оставаться:

- *формирование центральных математических понятий (число, величина, геометрическая фигура, переменная, вероятность, функция, производная, интеграл), обеспечивающих преемственность и перспективность математического образования обучающихся;*
- *подведение обучающихся на доступном для них уровне к осознанию взаимосвязи математики и окружающего мира, пониманию математики как части общей культуры человечества;*
- *развитие интеллектуальных и творческих способностей обучающихся, познавательной активности, исследовательских умений, критичности мышления, интереса к изучению математики;*
- *формирование функциональной математической грамотности: умения распознавать математические аспекты в реальных жизненных ситуациях и при изучении других учебных предметов, проявления зависимостей и закономерностей, формулировать их на языке математики и создавать математические модели, применять освоенный математический аппарат для решения практико-ориентированных задач, интерпретировать и оценивать полученные результаты.*

В результате изучения данного курса у обучающегося будут сформированы следующие **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.

В результате изучения спецкурса «Параметрические методы исследования математических моделей» у обучающегося будут сформированы ***познавательные универсальные учебные действия, коммуникативные универсальные учебные действия, регулятивные универсальные учебные действия, совместная деятельность.*** У обучающегося будут сформированы следующие базовые логические действия как часть познавательных универсальных учебных действий:

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

У обучающегося будут сформированы следующие базовые исследовательские действия как часть познавательных универсальных учебных действий:

- *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.

У обучающегося будут сформированы следующие умения работать с информацией как часть познавательных универсальных учебных действий:

- 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.

У обучающегося будут сформированы следующие умения общения как часть коммуникативных универсальных учебных действий:

- 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, исследования.

У обучающегося будут сформированы следующие умения самоорганизации как часть регулятивных универсальных учебных действий:

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

У обучающегося будут сформированы следующие умения самоконтроля как часть регулятивных универсальных учебных действий:

- 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.

У обучающегося будут сформированы следующие умения совместной деятельности:

- 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.

Формы организации внеурочной деятельности:

- семинар,
- комбинированное занятие,
- мини-конференция;
- практические:
- игры,
- практические работы,
- тренинги по решению задач,
- математические состязания эксперимент,
- наблюдение,
- мини-исследование
- работа в группе и т.д.

Виды внеурочной деятельности:

- познавательная деятельность,
- проблемно – ценностное общение,
- информационно-коммуникативная,
- рефлексивная

Спецкурс «**Параметрические методы исследования математических моделей**» является одним из наиболее значимых в программе старшей школы, поскольку, с одной стороны, он обеспечивает инструментальную базу для изучения всех естественно-научных курсов, а с другой стороны, формирует логическое и абстрактное мышление обучающихся на уровне, необходимом для освоения информатики, обществознания,

истории, словесности и других дисциплин. В рамках данного курса обучающиеся овладевают универсальным языком современной науки, которая формулирует свои достижения в математической форме.

В ходе изучения его изучения, обучающиеся получают новый опыт решения прикладных задач, самостоятельного построения математических моделей реальных ситуаций, интерпретации полученных решений, знакомятся с примерами математических закономерностей в природе, науке и искусстве, с выдающимися математическими открытиями и их авторами.

Спецкурс обладает значительным воспитательным потенциалом, который реализуется как через учебный материал, способствующий формированию научного мировоззрения, так и через специфику учебной деятельности, требующей продолжительной концентрации внимания, самостоятельности, аккуратности и ответственности за полученный результат.

В основе методики обучения спецкурса лежит деятельностный принцип обучения.

В программе спецкурса присутствуют основы математического моделирования, которые призваны способствовать формированию навыков построения моделей реальных ситуаций, исследования этих моделей с помощью аппарата алгебры и математического анализа, интерпретации полученных результатов. Такие задания вплетены в каждый из разделов Программы, поскольку весь материал курса широко используется для решения прикладных задач. При решении реальных практических задач обучающиеся развивают наблюдательность, умение находить закономерности, абстрагироваться, использовать аналогию, обобщать и конкретизировать проблему. Деятельность по формированию навыков решения прикладных задач организуется в процессе изучения всех тем спецкурса

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Тема 1. Решение линейных и квадратных уравнений и неравенств с параметрами.

Понятие уравнения и неравенства с одной переменной и одним параметром, его решения. Аналитические приемы решения. Исследование корней квадратного уравнения (решений неравенства) относительно заданных точек. Применение теоремы Виета. Использование при решении задач графика квадратичной функции как графической модели задачи. Задачи, сводящиеся к исследованию расположения корней квадратичной функции. Решение уравнений и неравенств с параметрами, сводящихся к квадратным уравнениям и неравенствам.

Тема 2. Геометрические приемы решения задач с параметрами. Построение геометрических моделей задач с параметрами в координатной плоскости (x ; y). Преобразование графиков функций (параллельный перенос; поворот и др.). Представление уравнения (неравенства) с одной переменной и одним параметром как уравнения (неравенства) с двумя переменными.

Тема 3. Решение задач с параметрами методом исследовательского анализа.

Комплексное применение аналитических и конструктивных приемов при решении задач с параметрами. Параметрическая плоскость. Параметр как равноправная переменная. Использование графических моделей в плоскости (x ; a) как основного средства при решении задач с параметрами. Метод замены при решении задач с параметрами.

Тема 4. Свойства функций в задачах с параметрами.

Использование области определения и области значений функции в задачах с параметрами. Наибольшие и наименьшие значения функции. Метод оценки значений функции. Применение свойства ограниченности функций, входящих в структуру уравнений и неравенств. Использование монотонности функции, четности (и нечетности) функции, периодичности функции при решении задач с параметрами.

Тема 5. Применение производной к решению задач с параметрами.

Задачи, связанные с понятием касательной к графику функции в точке. Использование геометрического смысла производной при решении задач с параметрами.

Решение задач, связанных с поиском критических точек, нахождением наибольших и наименьших значений функции (на основе использования производной функции).
 Построение графиков функции как необходимой графической модели для решения задач с параметрами. Решение задач олимпиадного характера с параметрами.

ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п/п	Тема/раздел	Количество академических часов, отводимых на освоение темы
Тема 1. Решение линейных и квадратных уравнений и неравенств с параметрами.		42 час
	Понятие уравнения и неравенства с одной переменной и одним параметром, его решения.	4 час
	Аналитические приемы решения. Решение задач ЕГЭ	10 час
	Исследование корней квадратного уравнения (решений неравенства) относительно заданных точек.	6 час
	Применение теоремы Виета. Использование при решении задач графика квадратичной функции как графической модели задачи.	10 час
	Задачи, сводящиеся к исследованию расположения корней квадратичной функции.	6 час
	Решение уравнений и неравенств с параметрами, сводящихся к квадратным уравнениям и неравенствам	6 час
Тема 2. Геометрические приемы решения задач с параметрами		26 час
	Построение геометрических моделей задач с параметрами в координатной плоскости (x ; y).	10 час
	Преобразование графиков функций (параллельный перенос; поворот и др.).	10 час
	Представление уравнения (неравенства) с одной переменной и одним параметром как уравнения (неравенства) с двумя переменными.	6 час
Тема 3. Решение задач с параметрами методом исследовательского анализа		16 час
	Комплексное применение аналитических и конструктивных приемов при решении задач с параметрами.	4 час
	Параметрическая плоскость	2 час
	Параметр как равноправная переменная.	2 час
	Использование графических моделей в плоскости (x ; a) как основного средства при решении задач с параметрами	4 час
	Метод замены при решении задач с параметрами.	4 час
Тема 4. Свойства функций в задачах с параметрами.		18 час
	Использование области определения и области значений функции в задачах с параметрами.	4 час
	Наибольшие и наименьшие значения функции.	4 час
	Метод оценки значений функции.	2 час

	Применение свойства ограниченности функций, входящих в структуру уравнений и неравенств.	2 час
	Использование монотонности функции, четности (и нечетности) функции.	4 час
	Использование периодичности функции при решении задач с параметрами.	2 час
Тема 5. Применение производной к решению задач с параметрами.		24 час
	Задачи, связанные с понятием касательной к графику функции в точке.	4 час
	Использование геометрического смысла производной при решении задач с параметрами.	4 час
	Решение задач, связанных с поиском критических точек.	4 час
	Решение задач, связанных с нахождением наибольших и наименьших значений функции (на основе использования производной функции).	4 час
	Построение графиков функции как необходимой графической модели для решения задач с параметрами.	4 час
	. Решение задач олимпиадного характера с параметрами	4 час
6.Повторение		6час
7.Резерв		12 час
Всего 136 часов		

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

учебник Алгебра и начала математического анализа А.Г.Мордкович

учебник Алгебра и начала математического анализа
Колягин

ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА 10 *11 КЛАСС

учебник Алгебра и начала математического анализа А.Г.Мордкович

учебник Алгебра и начала математического анализа
Колягин

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

10-11 КЛАСС Методические разработки «алгебра и математический анализ » А.Г.Мордкович;

Видеоуроки Учи.ру;

**ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ
ИНТЕРНЕТ 7 КЛАСС**

ЯКласс; Учи.ру; РЭШ

10-11 КЛАСС

**МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО
ПРОЦЕССА:**

УЧЕБНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

Ксерокс, компьютер, мультимедийная доска.

ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ

Смартфоны учащихся