

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Министерство образования Самарской области
Юго-Западное управление**

**государственное бюджетное общеобразовательное учреждение Самарской области
средняя общеобразовательная школа № 10 имени Героя России Сергея
Анатольевича Хихина городского округа Чапаевск Самарской области**

РАССМОТРЕНО

Председатель МО

_____ О.С. Пономаренко

Протокол №1 от
«29» августа 2025 г.

СОГЛАСОВАНО

Зам. директора по УВР

_____ О.А. Солодилова

УТВЕРЖДЕНО

**Директор ГБОУ СОШ №10
г.о. Чапаевск**

_____ Н.В. Пылева

Приказ № _____ от
«29» августа 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Математическое моделирование

(элективный курс)

Среднее общее образование

10-11 классы

Программа разработана на основе федерального государственного
образовательного стандарта среднего общего образования

2025 год

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа элективного курса по математике в 10-11 классах разработана в соответствии со следующими нормативными документами:

- Федерального закона «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273-ФЗ.
- Федерального государственного образовательного стандарта среднего (полного) общего образования (10-11 классы – введение ФГОС СОО в пилотном режиме) (Утв. приказом МОиН РФ от 17.05. 2012 г. № 413
- Учебный план ГБОУ СОШ № 10 на 2025-2026г.

Элективный курс направлен на реализацию учебного плана технического, естественно-научного, социально-экономического, гуманитарного, универсального и других профилей на уровне среднего общего образования. Данный курс предусматривает формирование устойчивого интереса к предмету, развитие математических способностей, ориентацию на профессии, существенным образом связанных с математикой. Навыки, полученные при обучении математическому моделированию, повысят уровень подготовки учащихся к государственной итоговой аттестации по математике.

Элективный курс «Математическое моделирование» способствует развитию логического мышления учащихся, намечает и использует целый ряд межпредметных связей.

Цель курса: формирование и развитие умений в работе с математическими моделями при решении задач экономического содержания и задач с параметром.

Задачи курса:

- научить анализировать информацию экономического содержания, представленную в виде графиков, таблиц, диаграмм;
- показать применение математических знаний (об арифметической и геометрической прогрессиях, о производной, интеграле и т.д.) в решении прикладных задач на вклады, кредиты, оптимизацию и т.п.;

- формировать умения перевода задач экономического содержания на язык математики;
- расширить представления обучающихся о сферах применения математики;
- создание условий для формирования и развития умений учащихся, используя различные методы решения задач с параметрами;
- научить осуществлять выбор рационального метода решения задач;
- научить учащихся составлять уравнения с параметрами, осуществлять самоконтроль, самоанализ результатов своей деятельности;
- способствовать развитию алгоритмического мышления обучающихся;
- убедить школьников в практической необходимости овладения способами выполнения математических действий;
- развивать навыки и потребности в самостоятельной учебной деятельности;
- создать условия для подготовки к единому государственному экзамену;
- расширить сферу математических знаний, общекультурный кругозор учащихся.

Данная программа рассчитана на преподавание элективного курса в объеме 1 час в неделю, 35 часов в год. Всего за 2 года 70 часов.

Основные формы организации учебных занятий: беседы, лекции, практикумы, семинары.

Основные формы контроля реализации программы: опрос (устная и письменная формы); самостоятельная и практическая работа.

СОДЕРЖАНИЕ ЭЛЕКТИВНОГО КУРСА

Глава I. Математическое моделирование при решении задач с экономическим содержанием, (35 часов).

Понятие о математической модели. О математических моделях в экономике. Схема процесса математического моделирования. Чтение и анализ данных, представленных в виде графиков, диаграмм, таблиц. Примеры использования математических знаний: проценты, функции, формулы n -го члена и суммы арифметической и геометрической прогрессий, уравнения и неравенства, производная в решении задач с экономическим содержанием.

Задачи, связанные с налогами. Сравнение стоимости товара в процентах. Задачи на последовательное увеличение и уменьшение цены на определенное количество процентов.

Формула сложных процентов. Основная теорема арифметики. Сложные проценты. Кредит. Дифференцированная схема погашения кредитов. Дифференцированные платежи. Решение задач. Аннуитетные платежи. Регрессивная схема платежей. Решения задач на определение банковского процента по кредитам. Вклад. Ставка по вкладу с учетом капитализации процентов по вкладу. Депозиты. Проценты по депозиту. Доходность по акциям.

Понятие о задачах оптимизации. Линейное программирование. Понятие о целевой функции. Логический перебор в задачах оптимизации. Линейные целевые функции с целочисленными точками экстремума. Линейные нецелевые функции с целочисленными точками экстремума. Графическая иллюстрация в задачах на оптимизацию. Нелинейные целевые функции с целочисленными точками экстремума. Нелинейные целевые функции с нецелочисленными точками экстремума. Применение производной к исследованию нелинейных целевых функций.

Глава II. Математическое моделирование алгебраических задач с параметром, (35 часов).

Параметр. Аналитический подход. Множество решений в задачах с параметрами (выписывание ответа). Рациональные задачи с параметрами.

Иррациональные задачи с параметрами. «Собирание» ответов.

Задачи с модулями и параметром. Критические значения параметра.

Метод интервалов при решении неравенств с параметрами.

Замена в задачах с параметрами. Метод разложения в задачах с параметрами.

Разложение с помощью разрешения относительно параметра.

Системы с параметрами. Метод координат (метод горизонтальных сечений) в задачах с параметрами. Идея метода. Метод горизонтальных сечений при решении рациональных и иррациональных уравнений и неравенств.

Метод областей при решении рациональных и иррациональных неравенств. Замена при использовании метода горизонтальных сечений.

Задачи с модулями и параметрами. Применение производной при решении задач с параметрами.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ЭЛЕКТИВНОГО КУРСА

Изучение математики по данной программе способствует формированию у учащихся личностных, метапредметных и предметных результатов обучения, соответствующих требованиям федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования.

Личностные результаты:

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

2. готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самовоспитанию в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества;
3. нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей, толерантного сознания и поведения в поликультурном мире, готовности и способности вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;
4. принятие гуманистических ценностей, осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к другому человеку, его мнению, мировоззрению;
5. развитие компетенций сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;
6. мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки, значимости науки, готовность к научно-техническому творчеству, владение достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, заинтересованность в научных знаниях об устройстве мира и общества;
7. готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;
8. осознанный выбор будущей профессии как путь и способ реализации собственных жизненных планов;
9. готовность обучающихся к трудовой профессиональной деятельности как к возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;
10. потребность трудиться, уважение к труду и людям труда, трудовым достижениям, добросовестное, ответственное и творческое отношение к разным видам трудовой деятельности;

11. готовность к самообслуживанию, включая обучение и выполнение домашних обязанностей;

12. физическое, эмоционально-психологическое, социальное благополучие обучающихся в жизни образовательной организации, ощущение детьми безопасности и психологического комфорта, информационной безопасности.

Метапредметные результаты освоения основной образовательной программы представлены тремя группами универсальных учебных действий (УУД):

• **регулятивные универсальные учебные действия**

выпускник научится:

1. самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;
2. оценивать возможные последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей, основываясь на соображениях этики и морали;
3. ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;
4. оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной цели;
5. выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты;
6. организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;
7. сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью.

• **познавательные универсальные учебные действия**

выпускник научится:

1. искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;

2. критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;
3. использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках;
4. находить и приводить критические аргументы в отношении действий и суждений другого; спокойно и разумно относиться к критическим замечаниям в отношении собственного суждения, рассматривать их как ресурс собственного развития;
5. выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей для широкого переноса средств и способов действия;
6. выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;
7. менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности.

- **коммуникативные универсальные учебные действия**

выпускник научится:

1. осуществлять деловую коммуникацию, как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами), подбирать партнеров для деловой коммуникации исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;
2. при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, выступающий, эксперт и т.д.);
3. координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;
4. развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;
5. распознавать конфликтогенные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы, выстраивать деловую и образовательную коммуникацию, избегая личностных оценочных суждений.

Предметные результаты:

выпускник научится понимать:

- простые и сложные проценты, дифференцированные и аннуитетные платежи, целевые функции;
- формулу сложных процентов;
- формулы для вычисления n -го члена и суммы арифметической и геометрической прогрессий для решения задач на вклады;
- формулы для вычисления суммы выплаты и долга при погашении кредитов;
- правила и формулы дифференцирования и интегрирования;
- этапы математического моделирования в процессе решения задач, особенности моделирования экономических процессов;
- знать типологию задач с экономическим содержанием;
- значение математической науки для решения задач, возникающих в теории и практике;
- широту и ограниченность применения математических методов к анализу и исследованию процессов и явлений в природе и обществе;
- значение идей, методов и результатов алгебры и математического анализа для построения моделей реальных процессов и ситуаций, связанных с некоторыми экономическими задачами;
- решать уравнения с параметром;
- выбирать рациональный способ решения уравнений и неравенств;
- уметь находить информацию по интересующей теме;
- работать с различными источниками информации;
- описывать реальные ситуации с помощью математических моделей;
- анализировать и выбирать оптимальные способы решения уравнений и неравенств с параметром;
- применять свойства функций для построения графиков и решения уравнений и неравенств с параметром;

- логически мыслить, рассуждать, выдвигать гипотезы, делать выводы, обосновывать полученные результаты;
 - работать с различными источниками информации
- выпускник получит возможность научиться:*
- работать с математическим текстом (анализировать, извлекать необходимую информацию);
 - точно и грамотно выражать свои мысли в устной и письменной речи с применением математической терминологии и символики;
 - использовать различные языки математики;
 - проводить классификации, логические обоснования, доказательства математических утверждений;
 - моделировать реальные ситуации на языке алгебры;
 - составлять уравнения и неравенства по условию задачи;
 - находить: проценты от числа, число по его процента, сложные проценты от числа, процентное содержание;
 - применять алгоритмы решения простейших текстовых задач, алгоритмы решения текстовых задач на смеси, сплавы, концентрацию, процентное содержание;
 - выводить формулы для решения экономических задач на вклады и кредиты;
 - понимать общую схему решения экономических задач на вклады и кредиты;
 - понимать алгоритмы решения задач на равные размеры выплат на равные размеры выплат;
 - понимать алгоритмы решения задач на равные размеры выплат на сокращение остатка на одну долю от целого;
 - понимать алгоритмы решения задач на оптимальный выбор;
 - различать типы задач на равные размеры выплат на равные размеры выплат и на сокращение остатка на одну долю от целого;

- применять изученные понятия, результаты, методы для решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин с использованием при необходимости справочных материалов, калькулятора, компьютера;
- понимать суть содержания понятий: уравнение с параметром, неравенство с параметром, корни уравнения с параметром,
- овладеет приёмами решения различных видов уравнений с параметром, способов их решения
- отстаивать своё мнение по выбору способа решения нестандартных задач с параметром.

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

10 класс			
№ п.п	Тема	Содержание обучения	Количество часов
Математическое моделирования при решении задач с экономическим содержанием			
1	Основы математического моделирования при решении задач с экономическим содержанием	Понятие о математической модели. О математических моделях в экономике. Схема процесса математического моделирования. Чтение и анализ данных, представленных в виде графиков, диаграмм, таблиц. Примеры использования математических знаний: проценты, функции, формулы n -го члена и суммы арифметической и геометрической прогрессий, уравнения и неравенства	4
2	Формула сложных процентов. Вклады и кредиты	Понятие сложные проценты. Кредит. Дифференцированная схема погашения кредитов. Дифференцированные платежи. Аннуитетные платежи. Задачи на определение банковского процента по кредитам. Ипотека. Микрокредиты. Вклад. Ставка по вкладу с учетом капитализации процентов по вкладу. Депозиты. Проценты по депозиту. Доходность по акциям.	18
Математическое моделирование алгебраических задач с параметром			
5	Введение. Первое знакомство с параметром.	Понятие уравнений и неравенств с параметрами. Количество корней уравнений с параметром.	3
6	Линейные уравнения, неравенства и их системы	Линейные уравнения с параметром. Алгоритм решения линейных уравнений с параметром. Решение линейных уравнений с параметром. Зависимость количества корней в зависимости от коэффициентов a и b . Решение уравнений с параметрами при наличии дополнительных условий к корням уравнения. Решение уравнений с параметрами, приводимых к линейным. Линейные неравенства с параметрами. Решение линейных неравенств с параметрами.	10

		Классификация систем линейных уравнений по количеству решений Понятие системы с параметрами. Параметр и количество решений системы линейных уравнений.	
Итого			35
11 класс			
Математическое моделирование алгебраических задач с параметром			
1.	Квадратные уравнения и неравенства	Понятие квадратного уравнения с параметром. Алгоритмическое предписание решения квадратных уравнений с параметром. Решение квадратных уравнений с параметрами. Зависимость количества корней уравнений от коэффициента a и дискриминанта. Решение с помощью графика. Применение теоремы Виета при решении квадратных уравнений с параметром. Решение квадратных уравнений с параметрами при наличии дополнительных условий к корням уравнения. Расположение корней квадратичной функции относительно заданной точки. Задачи, сводящиеся к исследованию расположения корней квадратичной функции. Решение квадратных уравнений с параметром первого типа («для каждого значения параметра найти все решения уравнения»). Решение квадратных уравнений второго типа («найти все значения параметра, при каждом из которых уравнение удовлетворяет заданным условиям»). Решение квадратных неравенств с параметром первого типа. Решение квадратных неравенств с параметром второго типа.	10
2.	Аналитические и графические методы решения задач с параметрами	Использование графических иллюстраций в задачах с параметрами. Использование ограниченности функций, входящих в левую и правую части уравнений и неравенств. Использование симметрии аналитических выражений. Метод решения относительно параметра. Применение равносильных переходов при решении уравнений и неравенств с параметром.	12

3.	Задачи оптимизации производства товаров и услуг	Понятие о задачах оптимизации. Линейное программирование. Понятие о целевой функции. Логический перебор в задачах оптимизации. Линейные целевые функции с целочисленными точками экстремума. Линейные нецелевые функции с целочисленными точками экстремума. Графическая иллюстрация в задачах на оптимизацию. Нелинейные целевые функции с целочисленными точками экстремума. Нелинейные целевые функции с нецелочисленными точками экстремума. Применение производной к исследованию нелинейных целевых функций.	9
4.	Итоговое повторение		4
Итого			35

ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

10 класс			
№ п.п	Тема	Количество часов	Формы контроля
Основы математического моделирования при решении задач с экономическим содержанием (4 ч.)			
1	Понятие о математической модели. О математических моделях в экономике.	1	
2	Чтение и анализ данных, представленных в виде графиков, диаграмм, таблиц	1	
3	Примеры использования математических знаний: проценты, функции, формулы n-го члена и суммы арифметической и геометрической прогрессий, уравнения и неравенства в решении задач с экономическим содержанием.	2	Практическая работа
Формула сложных процентов. Вклады и кредиты. (18 ч.)			
4	Сложные проценты. Основная теорема арифметики	1	
5	Решение задач ЕГЭ на тему: «Сложные проценты»	2	Практическая работа
6	Кредит. Дифференцированные и аннуитетные платежи	1	

7	Решение задач на кредиты с аннуитетными платежами	2	Практическая работа
8	Решение задач на кредиты с дифференцированными платежами	2	Практическая работа
9	Решения задач на определение банковского процента по кредитам	1	
10	Вклад. Ставка по вкладу с учетом капитализации процентов повкладу.	1	
11	Решение задач на нахождение ставки по вкладу	2	Практическая работа
12	Решения задач на определение банковского процента по вкладам	2	Практическая работа
13	Депозиты. Проценты по депозиту	1	
14	Решение задач ЕГЭ на тему «Вклады. Кредиты»	3	Самостоятельная работа

Введение. Первое знакомство с параметром (3 ч.)

15	Понятие о задачах с параметром Первоначальные сведения	3	
----	---	---	--

Линейные уравнения, неравенства и их системы (10 ч.)

16	Алгоритм решения линейных уравнений с параметром	1	
17	Решения линейных уравнений с параметром	2	
18	Количество корней уравнений с параметром	2	
19	Решения линейных неравенств с параметром	3	Самостоятельная работа
20	Параметр и количество решений системы линейных уравнений	2	Практическая работа

Итого 35

11 класс

Квадратные уравнения и неравенства с параметром (10 ч.)

1	Алгоритмическое предписание решения квадратных уравнений с параметром	1	
2	Применение теоремы Виета при решении квадратных уравнений с параметром	1	
3	Расположение корней квадратичной функции относительно заданной точки	1	
4	Задачи, сводящиеся к исследованию расположения корней квадратичной функции	1	
5	Решение квадратных уравнений с параметром первого типа	1	
6	Решение квадратных уравнений с параметром второго типа	1	
7	Решение квадратных неравенств с параметром первого типа	1	

8	Решение квадратных неравенств с параметром второго типа	1	
9	Решение квадратных неравенств с модулем и параметром	2	
Аналитические и графические методы решения задач с параметрами (12 ч.)			
10	Алгебраический и аналитический способ решения иррациональных уравнений с параметрами	2	Практическая работа
11	Аналитический способ решения тригонометрического уравнения с параметром	1	
12	Два способа решения одного тригонометрического неравенства с параметром	2	
13	Графически и аналитический способы решения неравенства с параметром, содержащего знак модуля	3	Самостоятельная работа
14	Графический способ решения показательных уравнений, неравенств и системы.	4	Самостоятельная работа
Задачи оптимизации производства товаров и услуг (10 ч.)			
15	Понятие о задачах оптимизации. Линейное программирование. Понятие о целевой функции.	1	
16	Логический перебор в задачах оптимизации.	1	
17	Линейные целевые функции с целочисленными точками экстремума. Графическая иллюстрация в задачах на оптимизацию.	2	
18	Линейные целевые функции с нецелочисленными точками экстремума	2	
19	Нелинейные целевые функции с целочисленными точками экстремума Применение производной к исследованию нелинейных целевых функций	2	
20	Нелинейные целевые функции с нецелочисленными точками экстремума	1	
21	Задачи с экономическим содержанием на распределение, прибыль и т.п.	1	
Повторение (3ч.)			
Итого		35	