

Приложение
к Основной общеобразовательной программе
среднего общего образования МБОУ СОШ № 21
(утверждена приказом от 29.08.2025 г. № 424)

Рабочая программа
учебного курса «Математическое моделирование»
10 – 11 класс

1. Требования к уровню подготовки обучающихся:

Личностные:

- 1) сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки; критичность мышления, умение распознавать логически некорректные высказывания, отличать гипотезу от факта;
- 2) готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нём взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;
- 3) навыки сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;
- 4) 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;
- 5) эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества;
- 6) осознанный выбор будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов; отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем.

Метапредметные:

- 1) умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях;
- 2) умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;
- 3) владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;
- 4) готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, включая умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;
- 5) умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий (далее — ИКТ) в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;
- 6) владение языковыми средствами — умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;
- 7) владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств их достижения.

В результате изучения курса обучающийся должен:

знать/понимать/использовать:

- толкование следующих понятий: экономико-математическая модель, целевая функция, система ограничений, оптимальный план, допустимые решения, оптимальное решение, линия уровня, опорная прямая, временной ряд, уровень ряда, базисный абсолютный прирост, скользящее среднее, квадратичный тренд, доход, издержки, прибыль, маршрут, дерево решений;

- основы методов исследовательской деятельности;
- действие механизмов исследовательского поиска;
- структуру исследовательской работы и правила ее оформления; овладеть умениями видеть проблемы; выдвигать гипотезы; ставить вопросы и формулировать проблему; выделять объект и предмет исследования; определять цель и задачи исследования; давать определение понятиям; классифицировать; делать выводы и умозаключения;
- получать, обрабатывать и использовать информацию из различных источников, сортировать материал, работать с текстом;
- излагать суть исследования, писать тезисы;
- кратко представлять исследование, доказывать и защищать свои идеи;
- выделять из множества общих моделей экономико-математические модели;
- формулировать задачи ЛП;
- решать задачи ЛП графическим методом;
- решать задачи ЛП в MS Excel;
- строить трендовые модели;
- вычислять доход, прибыль, издержки и их предельные величины;
- строить различные виды графов;
- находить кратчайшие и критические пути.

использовать приобретенные знания и умения

- в практической учебной деятельности;
- для поиска, обработки и использования информации в повседневной жизни;
- при выборе профессии.

Планируемые результаты реализации программы:

- Постепенное формирование исследовательской компетентности.
- Применение полученных знаний, умений и способов деятельности при изучении дисциплин информационно-математического цикла.
- Овладение основами исследовательской деятельности.
- Получение представлений о видах исследовательской и о специфике научной деятельности.
- Проведение собственной исследовательской работы под руководством педагога-наставника.

2. Содержание изучаемого курса.

Раздел 1. Профессия математика-аналитика: наука и искусство.

Математическое моделирование в современных профессиях и естествознании. Современные профессии и математическое моделирование. Практика: Решение производственных задач, задач на решение систем уравнений и неравенств, исследование графиков.

Определение математической модели. Классификация математических моделей.

Теория: Модель. Виды моделей. Признаки экономико-математических моделей.

Практика: Выделение из множества общих моделей экономико-математические модели. Решение производственных задач, решение систем уравнений и неравенств графически.

Раздел 2. Линейное программирование: искусство планирования бизнеса.

Математическая постановка задачи линейного программирования.

Теория: Линейное программирование (ЛП), нелинейное программирование, целочисленное программирование. Практика: Постановка задачи линейного программирования.

Методы решения задач линейного программирования. Теория: Линия уровня. Опорная прямая. Симплекс-метод. Практика: Решение задач ЛП графическим методом. Решение задачи в MS Excel.

Задача составления плана производства. Теория: Пример задачи составления плана производства. Практика: Решение задач составления плана производства.

Задача о рационе. Теория: Пример задачи о рациональном питании. Практика: Решение задач о рациональном питании.

Транспортная задача. Теория: Пример транспортной задачи. Практика: Решение транспортных задач.

Задача комплексного использования сырья на примере рационального раскроя материала. Теория: Этапы решения задачи. Практика: Решение задач комплексного использования сырья на примере рационального раскроя материала.

Задача загрузки оборудования. Теория: Этапы решения задачи. Практика: Решение задач загрузки оборудования.

Практикум. Теория: Этапы решения задач. Практика: Решение задач разными методами. Зачет.

Раздел 3. Анализ временных рядов: искусство прогнозирования.

Понятие временного ряда. Примеры временных рядов. Характеристики временных рядов. Работа с данными в MS Excel.

Теория: Уровень временного ряда. Интервальный ряд. Моментный ряд. Анализ временного ряда. Абсолютный прирост. Цепной прирост. Базисный прирост. Практика: Решение производственных задач. Защита индивидуальных проектов.

Методы анализа временных рядов. Метод скользящего среднего. Метод избранных точек. Лабораторная работа №1 "Анализ временного ряда в MS Excel. Построение тренда временного ряда. Теория: Метод скользящего среднего. Временной ряд. Метод избранных точек. Тренд. Линейная модель. Квадратичная модель. Практика: Решение производственных задач. Выполнение лабораторной работы.

Лабораторная работа №2 "Построение линейной модели методом наименьших квадратов". Лабораторная работа №3 "Построение параболической модели методом наименьших квадратов". Лабораторная работа №4 "Построение гиперболической модели методом наименьших квадратов". Теория: Пример построения трендовой модели. Линейный тренд. Квадратичный тренд. Тренд обратной пропорциональности. Практика: Выполнение лабораторных работ. Выделение временных рядов из предложенных числовых данных. Анализ временных рядов с помощью средних значений. Построение трендовых моделей.

Раздел 4. Некоторые прикладные модели: тактика и стратегия успеха.

Применение математического анализа и геометрии в экономике. Практикум. Предельные величины. Модель спроса и предложения. Модель управления запасами. Теория: Функция спроса. Функция предложения. Практика: Решение производственных задач. Практикум. Предельные величины. Модель спроса и предложения. Модель управления запасами.

Графы. Теория: Граф. Путь. Маршрут. Связный граф. Полный граф. Цикл. Цепь. Неполный граф. Элементы теории игр в задачах.

Практика: Дерево решений. "Четыре краски". Задачи на основе построения дерева решений. Разрешение споров. Индивидуальный проект.

Темы изучаются с учётом рабочей программы воспитания и календарного плана воспитательной работы Основной образовательной программы (начального, основного, среднего) общего образования МБОУ СОШ № 21

Платформы и программы для видео- интернет конференцсвязи:

<https://sferum.ru/>

Электронные учебники и пособия:

[Цифровые технологии для современного образования — Группа компаний «Просвещение» \(prosv.ru\)](#)

[НЭБ — Национальная электронная библиотека — скачать и читать онлайн книги, диссертации, учебные пособия \(rusneb.ru\)](#)

[Адаптированная версия НЭБ, для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья](#)

Платформы для обучения, самоподготовки, самоконтроля и контроля знаний:

- ЦОС Моя школа: <https://myschool.edu.ru/>

- Российская электронная школа: <resh.edu.ru>

- Учи.ру (<https://uchi.ru/>)

- Я-класс: <https://www.yaklass.ru>

- Яндекс Репетитор – <http://ege.yandex.ru>

- Федеральный институт педагогических измерений – [ФГБНУ «ФИПИ» \(fipi.ru\)](#)

- Федеральный центр тестирования – <http://www.rustest.ru>

[СДАМ ГИА: Решу ОГЭ, ЕГЭ, ВПР, ГВЭ, ЦТ — 2022 \(sdamgia.ru\)](#)

Видеоуроки:

- Библиотека Инфоурок [https://iu.ru/video-](https://iu.ru/video-lessons?utm_source=infourok&utm_medium=videouroki&utm_campaign=redirect)

[lessons?utm_source=infourok&utm_medium=videouroki&utm_campaign=redirect](https://iu.ru/video-lessons?utm_source=infourok&utm_medium=videouroki&utm_campaign=redirect)

Сервисы сопровождения учебной, внеурочной и проектной деятельности:

[Образовательная платформа ЛЕСТА - онлайн образовательный проект \(rosuchebnik.ru\)](#)

Интернет-портал (презентации): <http://www.myshared.ru/>

Электронный журнал, дневник:

- [АИС Образование](#)

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

10 класс

| № п/п | Количество часов | Тема |
|-------|------------------|--|
| 1. | 1 | Введение в математическое моделирование. |
| 2. | 1 | Математическое моделирование в современных профессиях и естествознании. |
| 3. | 1 | Профессия математик-программист, математик-аналитик |
| 4. | 1 | Примеры построения алгоритмов, математических моделей процессов и явлений |
| 5. | 1 | Стартовая диагностика |
| 6. | 1 | Примеры задач, решаемых математиками-аналитиками, математиками-программистами. |
| 7. | 1 | Решение задач на определение цены товаров |
| 8. | 1 | Решение задач на определение цены товаров с помощью табличного процессора |
| 9. | 1 | Практикум по решению задач на определение цены товаров |
| 10. | 1 | Примеры решения систем уравнений с тремя неизвестными |
| 11. | 1 | Решение систем уравнений с тремя неизвестными |
| 12. | 1 | Решение систем уравнений с тремя неизвестными с помощью табличного процессора |
| 13. | 1 | Практикум по решению систем уравнений с тремя неизвестными |
| 14. | 1 | Примеры решения систем неравенств с двумя неизвестными |
| 15. | 1 | Решение систем неравенств с двумя неизвестными |
| 16. | 1 | Подведение итогов изучения тем за первое полугодие |

| | | |
|-----|---|---|
| 17. | 1 | Решение систем неравенств с двумя неизвестными с помощью табличного процессора |
| 18. | 1 | Практикум по решению систем неравенств с двумя неизвестными |
| 19. | 1 | Примеры решения задач на определение координат, уравнение прямой |
| 20. | 1 | Решение задач на определение координат, уравнение прямой |
| 21. | 1 | Решение задач на определение координат, уравнение прямой с помощью табличного процессора |
| 22. | 1 | Практикум по решению задач на определение координат, уравнение прямой |
| 23. | 1 | Понятие математической модели. Классификация моделей. |
| 24. | 1 | Этапы экономико-математического моделирования. |
| 25. | 1 | Построение экономико-математической модели |
| 26. | 1 | Практикум по построению экономико-математической модели |
| 27. | 1 | Примеры решения графическим методом систем неравенств с несколькими переменными |
| 28. | 1 | Графический метод решения системы неравенств с несколькими переменными |
| 29. | 1 | Решение систем неравенств с несколькими переменными графическим методом |
| 30. | 1 | Решение систем неравенств с несколькими переменными графическим методом с помощью табличного процессора |
| 31. | 1 | Практикум по решению систем неравенств графическим методом |
| 32. | 1 | Подведение итогов изучения тем за год |
| 33. | 1 | Анализ работы. Работа над ошибками |
| 34. | 1 | Обобщение изученного за год |

11 класс

| № п/п | Количество часов | Тема |
|-------|------------------|---|
| 1. | 1 | Введение в линейное программирование. Математическая постановка задачи линейного программирования. |
| 2. | 1 | Методы решения задач линейного программирования. |
| 3. | 1 | Анализ и обобщение изученного в 10 классе |
| 4. | 1 | Решение задач линейного программирования графическим методом |
| 5. | 1 | Решение задач составления плана производства |
| 6. | 1 | Решение задач о рациональном питании |
| 7. | 1 | Решение транспортных задач |
| 8. | 1 | Решение задач комплексного использования сырья на примере рационального раскроя материала |
| 9. | 1 | Подведение итогов изучения тем за первое полугодие |
| 10. | 1 | Решение задач загрузки оборудования |
| 11. | 1 | Решение задач на оптимизацию функции при заданных ограничениях |
| 12. | 1 | Решение задач на оптимизацию функции при заданных ограничениях с помощью табличного процессора |
| 13. | 1 | Решение задач на определение максимума или минимума целевой функции |
| 14. | 1 | Решение задач на определение максимума или минимума целевой функции с помощью табличного процессора |
| 15. | 1 | Понятие временного ряда. Примеры временных рядов. |
| 16. | 1 | Примеры построения временных рядов. Решение задач на построение временного ряда |
| 17. | 1 | Решение задач на построение временного ряда с помощью табличного процессора |
| 18. | 1 | Методы анализа временных рядов. Тренд развития |
| 19. | 1 | Метод скользящего среднего. Метод избранных точек. Метод наименьших квадратов |
| 20. | 1 | Решение задач различными методами |
| 21. | 1 | Решение задач различными методами с помощью табличного процессора |
| 22. | 1 | Построение трендовой модели методом наименьших квадратов. Виды трендовых моделей. |
| 23. | 1 | Примеры применения математического анализа и геометрии в экономике |
| 24. | 1 | Решение задач на определение точки рыночного равновесия |
| 25. | 1 | Предельные величины. Решение задач на определение предельных величин. |
| 26. | 1 | Управление запросами. Решение задач на управление запросами |
| 27. | 1 | Понятие графа. Решение задач с помощью графов |
| 28. | 1 | Задачи на основе построения дерева решений |
| 29. | 1 | Решение задач на основе построения дерева решений |
| 30. | 1 | Подготовка к итоговой контрольной работе |
| 31. | 1 | Итоговая контрольная работа |
| 32. | 1 | Анализ контрольной работы. Работа над ошибками |
| 33. | 1 | Анализ контрольной работы. Работа над ошибками |

| | | |
|-----|---|-----------------------------|
| 34. | 1 | Обобщение изученного за год |
|-----|---|-----------------------------|