

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Министерство общего и профессионального образования Ростовской
области

Муниципальное учреждение Отдел образования Администрации
Тарасовского района
МБОУ К-Липовская СОШ

РАССМОТРЕНО

СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДЕНО

Руководитель ШМО

Зам. директора по УВР

Директор

Ткачева М.В.
Протокол №1
от «22» августа 2023 г.

Костюкова Е.А.
от «23» августа 2023 г.

Павлова Т.В.
Приказ №117/1-ОД
от «30» августа 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

элективного курса «Математическое моделирование»

для обучающихся 11 класса

х. Мартыновка 2023

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа элективного курса «Математическое моделирование» составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования, Примерной программы воспитания, на основе требований к результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования, с учетом примерной программы среднего общего образования и авторской программы элективного курса для общеобразовательных учреждений (Автор. – Г.М. Генералов. Программа элективного курса «Математическое моделирование». Элективные курсы для профильной школы: учебное пособие для общеобразовательных организаций / [Н. В. Антипова и др.]. — М.: Просвещение.

Преподавание курса осуществляется в соответствии с требованиями следующих нормативных документов:

- ✓ Федеральный Закон от 29.12.2012г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».
- ✓ Областной закон от 14.11.2013г. № 26-ЗС «Об образовании в Ростовской области».
- ✓ Основная образовательная программа среднего общего образования на 2019-2023 гг. (приказ по МБОУ Курно-Липовской СОШ от 30.08.2023г. №117-ОД).
- ✓ Приказ Министерства просвещения РФ от 12 августа 2022 г. № 732 «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 Министерства просвещения РФ от 22.03.2020г. № 115 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным общеобразовательным программам - образовательным программам начального общего, основного общего и среднего общего образования».
- ✓ Приказ Министерства просвещения РФ от 18.05.2023 г. № 371 "Об утверждении федеральной образовательной программы среднего общего образования" (Зарегистрировано в Минюсте России 12.07.2023 N 74228).
- ✓ Положение о разработке и утверждении рабочих программ учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей) в МБОУ Курно-Липовской СОШ (приказ от 31.05.2023г. №68-ОД).
- ✓ Учебный план МБОУ Курно-Липовской СОШ, реализующей основные образовательные программы начального общего, основного общего, среднего общего образования на 2023-2024 учебный год (приказ от 23.06.2023 г. №75/1-ОД).

Цель курса: оказать помощь выпускникам в выборе современных профессий, требующих теоретических знаний и элементарных практических навыков по формированию экономико-математических моделей, их анализу и использованию для принятия управленческих решений.

Задачи курса:

- ознакомить учащихся с сущностью, познавательными возможностями и практическим значением моделирования как одного из научных методов познания реальности;
- дать представление о наиболее распространённых математических методах, используемых для формализации экономико-математических моделей;
- научить интерпретировать результаты экономико-математического моделирования и применять их для обоснования конкретных хозяйственных решений;
- сформировать базу для дальнейшего изучения приложений по экономико-математическому моделированию и выполнения индивидуального проекта по данному направлению.

Содержание курса «Математическое моделирование» построено таким образом, чтобы привлечь внимание учащихся к практическим навыкам моделирования в социально-экономической сфере деятельности. При этом задача решается без перегруза процесса обучения специальными терминами теоретико-методологических основ моделей микроэкономики и экономики предприятия и без необходимости в расширении школьного курса математики. Часто для сокращения времени усвоения новое понятие вводится на интуитивном уровне, с помощью примеров. Изучение данного элективного курса позволит учащимся с большим интересом относиться к школьному курсу математики как необходимому фундаменту для формирования практических навыков, дающих большие возможности приобретения современных профессий (совмещённые специальности «математик-аналитик», «математик-программист» и др.). Кроме того, навыки, полученные при обучении математическому моделированию, повысят уровень подготовки учащихся к итоговым аттестациям по математике.

В целом курс имеет прикладную направленность с упором на методический аспект моделирования и интерпретации моделей. При этом понимается, что строгость изложения вопросов построения, применения и проверки адекватности математических методов и моделей в экономике и бизнесе будет возможна лишь при изучении соответствующих дисциплин в высших учебных заведениях

СОДЕРЖАНИЕ ЭЛЕКТИВНОГО КУРСА

Введение. Профессия математика-аналитика: наука и искусство

Математическое моделирование в современных профессиях и

естествознании. Сфера и границы применения экономико-

математического моделирования. Умение составлять

математические модели и анализировать их, рассчитывать

прогнозы развития социально-экономических процессов с

высокой степенью точности — главная профессиональная

компетенция в совмещённых профессиях нового поколения.

Определение математической модели. Классификация

математических моделей. Этапы экономико-математического

моделирования.

Понятие экономико-математической модели. Типичные задачи,

решаемые при помощи моделирования. Условия применимости,

преимущества и недостатки метода моделирования. Общий

алгоритм составления модели социально-экономических

процессов.

Линейное программирование: искусство планирования бизнеса

Математическая постановка задачи линейного программирования.

Применение линейного программирования в математических

моделях оптимального планирования. Общая формулировка

задачи линейного программирования. Принцип оптимальности в

планировании и управлении. Принципы построения системы

ограничений в задаче линейного программирования.

Формулирование целевой функции в зависимости от требующих

решения управленческих проблем в реальных социально-

экономических ситуациях.

Методы решения задач линейного программирования. Общая

постановка задачи линейного программирования с двумя и тремя

переменными. Графический метод решения задачи линейного

программирования. Область допустимых решений. Оптимальный

план. Примеры решения графическим методом задач линейного

программирования размерности два и три. Решение задач

линейного программирования в MS Excel.

Примеры экономических ситуаций, сводящихся к задачам линейного

программирования.

Задача составления плана производства. Постановка проблемы.

Формирование системы ограничений и целевой функции. Разбор

примеров.

Задача о рационе. Постановка проблемы. Формирование системы

ограничений и целевой функции. Разбор примеров. Транспортная

задача. Постановка проблемы. Формирование системы

ограничений и целевой функции. Разбор примеров.

Задача комплексного использования сырья на примере рационального раскроя материала. Постановка проблемы.

Формирование системы ограничений и целевой функции. Разбор примеров.

Задача загрузки оборудования. Постановка проблемы. Формирование системы ограничений и целевой функции. Разбор примеров.

Дополнительные задачи. Задания на актуализацию знаний школьного курса математики; задания на составление математической модели реальной ситуации; решение задачи линейного программирования графическим методом, решение задач в MS Excel.

Временные ряды: искусство прогнозирования

Понятие временного ряда. Примеры построения моделей временного ряда. Условия применения моделей временных рядов.

Виды рядов. Характеристики рядов.

Методы анализа временных рядов. Прогнозирование. Метод скользящего среднего. Метод избранных точек. Построение тренда. Анализ временного ряда в MS Excel.

Построение тренда методом наименьших квадратов. Расчёт коэффициентов линейного, параболического и гиперболического трендов. Построение тренда в MS Excel.

Задания для самостоятельного решения:

- 1) задания на актуализацию знаний школьного курса математики;
- 2) задания на составление математической модели реальной ситуации; решение задач в MS Excel.

Некоторые прикладные модели: тактика и стратегия успеха

Применение математического анализа и геометрии к экономике.

Предельные величины. Модель спроса и предложения. Модель управления запасами. Графы. Дерево решений. Задача о соединении городов. Кратчайший путь. Критический путь.

Элементы теории игр в задачах.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Личностные результаты:

Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к себе, к своему здоровью, к познанию себя:

- готовность и способность обучающихся к отстаиванию личного достоинства, собственного мнения, готовность и способность вырабатывать собственную позицию по отношению к общественно-политическим событиям прошлого и настоящего на основе осознания и осмысления истории, духовных ценностей и достижений нашей страны;
- готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самовоспитанию в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества, потребность в физическом самосовершенствовании, занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью;

Личностные результаты в сфере отношений обучающихся с окружающими людьми:

- 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;
- принятие гуманистических ценностей, осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к другому человеку, его мнению, мировоззрению;
 - способность к сопереживанию и формирование позитивного отношения к людям, в том числе к лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам; бережное, ответственное и компетентное отношение к физическому и психологическому здоровью других людей, умение оказывать первую помощь;
 - формирование выраженной в поведении нравственной позиции, в том числе способности к сознательному выбору добра, нравственного сознания и поведения на основе усвоения общечеловеческих ценностей и нравственных чувств (чести, долга, справедливости, милосердия и дружелюбия);
- развитие компетенций сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности.

Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к окружающему миру, живой природе, художественной культуре:

- 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;
- 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;

Личностные результаты в сфере отношения обучающихся к труду, в сфере социально-экономических отношений:

- осознанный выбор будущей профессии как путь и способ реализации собственных жизненных планов;
- готовность обучающихся к трудовой профессиональной деятельности как к возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;
- потребность трудиться, уважение к труду и людям труда, трудовым достижениям, добросовестное, ответственное и творческое отношение к разным видам трудовой деятельности; – готовность к самообслуживанию, включая обучение и выполнение домашних обязанностей.

Метапредметные результаты:

Регулятивные универсальные учебные действия

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

Познавательные универсальные учебные действия

- искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;
- критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных

источниках;

- использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках;
 - 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;
 - выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей для широкого переноса средств и способов действия;
 - выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;
 - менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности.

Коммуникативные универсальные учебные действия Выпускник научится:

- 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;
- при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, выступающий, эксперт и т.д.);
 - координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия; – развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств; – распознавать конфликтогенные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы, выстраивать деловую и образовательную коммуникацию, избегая личностных оценочных суждений.

Предметные результаты:

- основные задачи, решаемые с помощью экономико-математического моделирования;
- роль метода моделирования в процессе познания экономической реальности и подготовки управленческих решений;
- условия и границы применимости моделирования;
- риски, связанные с принятием хозяйственных решений с помощью экономико-математических моделей.

Учащийся получит возможность научиться:

- использовать условия применения математических методов (линейного программирования, нелинейного

- программирования, динамического программирования) для формализации экономических процессов;*
- представлять экономико-математические модели в объёме, достаточном для понимания их экономического смысла;*
 - формулировать простейшие прикладные экономико-математические модели;*
 - самостоятельно составлять, решать и интерпретировать простейшие практически значимые экономико-математические модели;*
 - обосновывать хозяйственные решения на основе результатов моделирования;*
 - работать в табличном процессоре MS Excel.*

обучающиеся смогут:

- решать задачи, находящиеся на стыке нескольких учебных дисциплин;*
- использовать основной алгоритм исследования при решении своих учебно-познавательных задач;*
- использовать элементы математического моделирования при решении исследовательских задач.*

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

| № п/п | Наименование разделов и тем программы | Количество часов | Электронные (цифровые) образовательные ресурсы |
|-------|---|------------------|--|
| 1 | Введение. Профессия математика-аналитика: наука и искусство | 2 | |
| 2 | Линейное программирование: искусство планирования бизнеса | 13 | |
| 3 | Временные ряды: искусство прогнозирования | 9 | |
| 4 | Некоторые прикладные модели: тактика и стратегия успеха | 8 | |

ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

| № п/п | Тема занятия | Количес во часов | Дата проведения |
|--|---|---------------------|--------------------|
| Введение. Профессия математика-аналитика: наука и искусство | | | |
| 1 | Математическое моделирование в современных профессиях и естествознании | 1 | 04.09.2023 |
| 2 | Определение математической модели. Классификация математических моделей. Этапы экономико- математического моделирования | 1 | 11.09.2023 |
| Линейное программирование: искусство планирования бизнеса | | | |
| 3 | Математическая постановка задачи линейного программирования | 1 | 18.09.2023 |
| 4 | Методы решения задач линейного программирования | 2 | 25.09.2023 |
| 5 | | 02.10.2023 | |
| 6 | Примеры экономических ситуаций, сводящихся к задачам линейного программирования. Задача составления плана производства | 2 | 09.10.2023 |
| 7 | | 16.10.2023 | |
| 8 | Задача о рационе | 2 | 23.10.2023 |
| 9 | | 13.11.2023 | |
| 10 | Транспортная задача | 2 | 20.11.2023 |
| 11 | | 27.11.2023 | |
| 12 | Задача комплексного использования сырья например рационального раскроя материала | 2 | 04.12.2023 |
| 13 | | 11.12.2023 | |
| 14 | Задача загрузки оборудования | 2 | 18.12.2023 |
| 15 | | 25.12.2023 | |
| Временные ряды: искусство прогнозирования | | | |
| 16 | Понятие временного ряда | 2 | 15.01.2024 |
| 17 | | 22.01.2024 | |
| 18 | Методы анализа временных рядов | 3 | 29.01.2024 |
| 19 | | 05.02.2024 | |
| 20 | | 12.02.2024 | |
| 21 | Построение тренда методом наименьших квадратов | 4 | 19.01.2024 |
| 22 | | 26.01.2024 | |
| 23 | | 04.03.2024 | |
| 24 | | 11.03.2024 | |
| Некоторые прикладные модели: тактика и стратегия успеха | | | |
| 25 | Применение математического анализа и геометрии в экономике | 4 | 18.03.2024 |
| 26 | | 08.04.2024 | |
| 27 | | 15.04.2024 | |
| 28 | | 22.04.2024 | |
| 29 | Графы и сети. Элементы теории игр | 3 | 27.04.2024 |
| 30 | | 06.05.2024 | |
| 31 | | 13.05.2024 | |
| 32 | Зачет | 1 | 20.05.2024 |

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Список литературы

1. Акулич И. Л. Математическое программирование в примерах и задачах/И. Л. Акулич. — М.: Лань.
2. Бахвалов Н. С. Численные методы: учебное пособие для вузов /Н. С. Бахвалов, Н. П. Жидков, Г. М. Кобельков. — М.: Бином.
3. Вентцель Е. С. Исследование операций: Задачи, принципы, методология / Е. С. Вентцель. — М.: КноРус.
4. Власов М. П. Моделирование экономических процессов: учебник /М. П. Власов. — Ростов н/Д: Феникс.
5. Далингер В. А. Методика обучения геометрии посредством решения задач: учебное пособие для бакалавриата / В.А. Далингер. — М.:Юрайт.
6. Дубина И. Н. Основы математического моделирования социально-экономических процессов: учебник и практикум / И. Н. Дубина. — М.:Юрайт.
7. Красс М. С. Математика в экономике: Математические методы и модели: учебник для бакалавров / М. С. Красс, Б. П. Чупрынов; под ред. М. С. Красса. — М.: Юрайт.
8. Моделирование систем и процессов: учебник / под ред. Н. В. Волковой, В. Н. Козлова. — М.: Юрайт.
9. Самарский А. А. Математическое моделирование: Идеи. Методы.

Интернет-ресурсы

- ✓ <http://asmlocator.ru/viewtopic.php?p=338815>
- ✓ <http://www.booksshare.net/index.php?id1=4&category=biol&author=moiseevnn&book=1987>
- ✓ <http://bookre.org/reader?file=445072>
- ✓ <http://bookre.org/reader?file=445892&pg=3>
- ✓ <http://bookre.org/reader?file=770054&pg=1>
- ✓ <https://moluch.ru/archive/125/34919>
- ✓ <http://math.nsc.ru/LBRT/g2/english/ssk/selecta.pdf>
- ✓ <http://bookre.org/reader?file=758254>
- ✓ <http://bookre.org/reader?file=578306>
- ✓ <http://window.edu.ru/resource/357/62357/files/lr.pdf>