

Муниципальное казённое общеобразовательное учреждение
«Ключиковская средняя общеобразовательная школа»

Введено в действие
Приказом № 212
от 01.09.2019 г.

Рабочая программа

Предметная область: математика и информатика
Наименование учебного предмета (курса): математическое моделирование
Класс: 10-11
Уровень общего образования: среднее общее образование
Срок реализации программы: 2020-2021

Разработчики:
Семёнова Г.М., учитель математики, I кв. к.,
Чистова Н.П., учитель математики и физики, I кв.к.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа курса «Математическое моделирование» для обучающихся 10-11 классов составлена на основе учебного пособия для общеобразовательных организаций /Г.М.Генералов.- М.: Просвещение, 2019.

Основной **целью** данной программы является привлечение внимания обучающихся к практическим навыкам моделирования в социально-экономической сфере деятельности в рамках углубленного освоения дисциплин информационно-математического цикла.

Задачи:

- повышать интерес обучающихся к школьному курсу математики как необходимому фундаменту для формирования практических навыков, дающих перспективы в приобретении новейших современных профессий (математик-аналитик, математик-программист и др.);
- воспитывать интерес к познанию мира, к углубленному изучению дисциплин технического цикла – математики, информатики, – а также, к освоению межпредметных связей;
- развивать навыки научно-исследовательской работы на примере решения практических и научно-исследовательских задач социально-экономической направленности, умения самостоятельно и творчески мыслить, использовать полученные знания на практике; самостоятельной работы с научной литературой;
- обучать методике работы с научной литературой, обработке полученных данных и анализу результатов, составлению и оформлению отчета и доклада о результатах научно-исследовательских работ;
- воспитывать цельную личность с активной гражданской позицией;
- достичь позитивного социального опыта применения методов и технологий проектной и исследовательской видов деятельности.

Программа **актуальна**, так как успешность в овладении исследовательскими умениями вкупе с глубоким изучением информационно-математических дисциплин и освоением межпредметных взаимосвязей способствует развитию и совершенствованию аналитических умений учащихся, повышает вероятность самостоятельно осуществляемого, грамотного принятия решения, дает перспективы в приобретении новейших современных профессий (математик-аналитик, математик-программист и др.)

Курс имеет прикладную направленность. Материалы и задания ориентированы на развитие элементарных практических навыков по формулированию экономико-математических моделей, их анализу и использованию для принятия управленческих решений. Строгое изложение вопросов построения, применения и проверки адекватности математических методов и моделей в экономике и бизнесе детально рассматривается при изучении соответствующих дисциплин в высшем профессиональном образовании.

Программа рассчитана на обучающихся 10-11 классов. Курс рассчитан на 69 часов: 35 часов в 10 классе и 34 часа в 11 классе (1 ч в неделю). Срок реализации – 2 года. Уровень программы – «продвинутой».

Планируемые результаты освоения учебного курса

Личностные:

- 1) сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики
- 2) готовность и способность к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;
- 3) готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;

- 4) навыки сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;
- 5) нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей;
- 6) 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;
- 7) осознанный выбор будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов; отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;
- 8) сформированность представлений об основных этапах истории математической науки, современных тенденциях её развития и применения.

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, читывать позиции 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, умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;
- 5) умение использовать средства коммуникационных технологий (далее - ИКТ) в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач
- 8) владение языковыми средствами - умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;
- 9) 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.
- 10) умение планировать и оценивать результаты деятельности, соотносить их с поставленными целями и жизненным опытом, публично представлять её результаты, в том числе с использованием средств информационно- коммуникационных технологий.

Предметные:

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.
- Владение основами исследовательской деятельности.
- Получение представлений о видах исследовательской и о специфике научной деятельности.
- Проведение собственной исследовательской работы под руководством педагога-наставника.

Содержание учебного курса

10 класс

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

Тема 1.1. Математическое моделирование в современных профессиях и естествознании.

Теория: Современные профессии и математическое моделирование.

Практика: Решение производственных задач, задач на решение систем уравнений и неравенств, исследование графиков.

Тема 1.2. 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.

Тема 2.1. Математическая постановка задачи линейного программирования.

Теория: Линейное программирование (ЛП), нелинейное программирование, целочисленное программирование.

Практика: Постановка задачи линейного программирования.

Тема 2.2. Методы решения задач линейного программирования.

Теория: Линия уровня. Опорная прямая. Симплекс-метод.

Практика: Решение задач ЛП графическим методом. Решение задачи в MS Excel.

Тема 2.3. Задача составления плана производства.

Теория: Пример задачи составления плана производства.

Практика: Решение задач составления плана производства.

Тема 2.4. Задача о рационе.

Теория: Пример задачи о рациональном питании.

Практика: Решение задач о рациональном питании.

Тема 2.5. Транспортная задача.

Теория: Пример транспортной задачи.

Практика: Решение транспортных задач.

Тема 2.6. Задача комплексного использования сырья на примере рационального раскрытия материала.

Теория: Этапы решения задачи.

Практика: Решение задач комплексного использования сырья на примере рационального раскрытия материала.

Тема 2.7. Задача загрузки оборудования.

Теория: Этапы решения задачи.

Практика: Решение задач загрузки оборудования.

Тема 2.8. Практикум.

Теория: Этапы решения задач.

Практика: Решение задач разными методами.

Зачет.

11 класс

Раздел 3. Анализ временных рядов: искусство прогнозирования.

Тема 3.1. 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.

Тема 3.2. 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.

Тема 3.3. 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.

Тема 4.1. 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.

Тема 4.2. 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.
Зачет.

МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Для реализации программы используются различные методы воспитания и обучения. Предусмотрены индивидуальная и групповая формы организации учебного процесса. Используются различные формы организации занятий: лекция, семинар, лабораторное и практическое занятие, конференция. Используются технология группового обучения, технология проблемного обучения, технология проектной и исследовательской деятельности. Каждое занятие включает как изучение нового материала, так и решение практических задач для более глубокого освоения материала по изучаемой теме. Большое внимание уделяется проведению этапов проектных и научно-исследовательских работ.

**Тематическое планирование
10 класс**

№ урока по п\п	Тема урока
<i>Профессия математика-аналитика: наука и искусство – 6 часов</i>	
1	Математическое моделирование в современных профессиях и естествознании
2	Решение производственных задач, задач на решение систем уравнений и неравенств, исследование графиков
3	Определение математической модели. Модель. Виды моделей
4	Классификация математических моделей. Признаки экономико-математических моделей
5	Выделение из множества общих моделей экономико-математические модели
6	Решение производственных задач, решение систем уравнений и неравенств графически
<i>Линейные программирование: искусство планирования бизнеса -29 часов</i>	
7	Математическая постановка задачи линейного программирования
8	Линейное программирование (ЛП), нелинейное программирование, целочисленное программирование
9	Постановка задачи линейного программирования
10	Методы решения задач линейного программирования
11	Линия уровня. Опорная прямая. Симплекс-метод
12	Решение задач ЛП графическим методом. Решение задачи в MS Excel
13	Решение задач ЛП графическим методом. Решение задачи в MS Excel
14	Задача составления плана производства
15	Пример задачи составления плана производства

16	Решение задач составления плана производства
17	Задача о рационе
18	Пример задачи о рациональном питании
19	Решение задач о рациональном питании
20	Транспортная задача
21	Пример транспортной задачи
22	Решение транспортных задач
23	Задача комплексного использования сырья на примере рационального раскроя материала
24	Этапы решения задачи
25	Решение задач комплексного использования сырья на примере рационального раскроя материала
26	Задача загрузки оборудования
27	Этапы решения задачи
28	Решение задач загрузки оборудования
29	Решение задач разными методами
30	Решение задач разными методами
31	Практикум по решению задач
32	Практикум по решению задач
33	Практикум по решению задач
34	Зачёт
35	Обобщающий урок

**Тематическое планирование
11 класс**

№ урока п\п	Тема урока
<i>Анализ временных рядов: искусство прогнозирования – 15 часов</i>	
1	Понятие временного ряда. Примеры временных рядов. Характеристики временных рядов. Работа с данными в MS Excel
2	Уровень временного ряда. Интервальный ряд. Моментный ряд. Анализ временного ряда
3	Абсолютный прирост. Цепной прирост. Базисный прирост
4	Решение производственных задач
5	Временной ряд. Методы анализа временных рядов. Метод скользящего среднего. Метод избранных точек
6	Тренд. Линейная модель. Квадратичная модель
7	Лабораторная работа № 1 «Анализ временного ряда в MS Excel. Построение тренда временного ряда»
8	Решение производственных задач
9	Пример построения трендовой модели. Линейный тренд
10	Лабораторная работа № 2 «Построение линейной модели методом наименьших квадратов»
11	Квадратичный тренд
12	Лабораторная работа № 3 «Построение параболической модели методом наименьших квадратов»
13	Тренд обратной пропорциональности
14	Лабораторная работа № 4 «Построение гиперболической модели методом наименьших квадратов»
15	Выделение временных рядов из предложенных числовых данных. Анализ временных рядов с помощью средних значений. Построение трендовых моделей
<i>Некоторые прикладные модели: тактика и стратегия успеха- -19 часов</i>	
16	Применение математического анализа и геометрии в экономике
17	Предельные величины
18	Модель спроса и предложения
18	Модель управления запасами
20	Функция спроса. Функция предложения
21	Решение производственных задач

22	Решение производственных задач
23	Графы
24	Граф. Путь. Маршрут
25	Связный граф. Полный граф. Неполный граф
26	Цикл. Цепь
27	Элементы теории игр в задачах
28	Дерево решений. Задачи на основе построения дерева решений
29	Задачи на основе построения дерева решений
30	"Четыре краски"
31	Разрешение споров
32	Индивидуальный проект
33	Зачёт
34	Обобщающий урок