государственное бюджетное общеобразовательное учреждение Самарской области средняя общеобразовательная школа №1 «Образовательный центр» имени Героя Советского Союза М.Р.Попова ж.-д. ст. Шентала муниципального района Шенталинский Самарской области

Рассмотрено
на МО учителей математики, физики, информатики

Проверено
Заместитель директора по УВР:
И.М.Латыпов
«28» августа 2021 г.

«Утверждаю»
Директор ГБОУ СОШ №1 «ОЦ»
ж.-д.ст Шентала
И.П. Альмендеева
Приказ №118/2-од от 30.08.2021г.

C=RU, O="ГБОУ СОШ №1 "" ОЦ"" ж.-д. ст. Шентала", CN=Директор Альмендеева Ирина Петровна, E=school1_shnt@samara.edu.ru
00952e811479c1b17a
2021.10.03 19:24:34+04'00'

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
элективного курса
«Математическое моделирование»
для 10-11 классов
Срок реализации: 2 года

Составитель:
Орлова Людмила Ивановна

Шентала 2021

Рабочая программа оставлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего образования, на основе «Примерных рабочих программ. Элективные курсы для профильной школы. Учебное пособие для общеобразовательных организаций», Н. В. Антипова, М. В. Половкова и др., Москва «Просвещение» 2018 г.

Программа элективного курса «Математическое моделирование» предназначен для учащихся средних общих и средних специальных образовательных учреждений. Программа может быть использовано как при реализации учебного плана технологического, естественно-научного, социально-экономического профилей на уровне среднего общего образования, так и в рамках внеурочной деятельности.

Возраст обучающихся, участвующих в реализации данной общеобразовательной программы: элективный курс предназначен для обучающихся 10-11 классов.

Формы и режим занятий. Занятия проводятся во внеучебное время в год 10 класс– 51 часов, 1,5 часа в неделю, 11 класс –34 часа в год, 1 час в неделю, продолжительность занятий -40 мин.

Сроки реализации программы. Программа курса рассчитана на 2 года обучения.

Цель курса: оказать помощь выпускникам средних школ 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.

Общая характеристика курса.

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 бóльшим 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.

Занятия лучше начинать с заданий на актуализацию школьного курса математики и затем уже переходить к решению задач по математическому моделированию.

Основные идеи курса:

- внутри межпредметная интеграция;
- взаимосвязь науки и практики;
- взаимосвязь человека и окружающей среды.

Формы контроля за усвоением материала.

Текущий контроль может осуществляться в форме отчётов о выполнении практических заданий; итоговый контроль — в форме дифференцированного зачёта или защиты индивидуального проекта.

Планируемые результаты освоения курса

10 класс

В результате изучения элективного курса на уровне среднего общего образования у учащихся будут сформированы следующие предметные результаты.

Учащийся научится понимать:

- 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;

Учащийся получит возможность научиться:

- использовать условия применения математических методов (линейного программирования, нелинейного программирования, динамического программирования) для формализации экономических процессов;
- формулировать простейшие прикладные экономико-математические модели;
- работать в табличном процессоре MS Excel.

11 класс

В результате изучения элективного курса на уровне среднего общего образования у учащихся будут сформированы следующие предметные результаты.

Учащийся научится понимать:

- основные задачи, решаемые с помощью экономико-математического 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.

Содержание учебного материала

10 класс

Введение. Профессия математика-аналитика: наука и искусство (4 ч)

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 (30 ч)

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.

Повторение 7 часов

11 класс

Временные ряды: искусство прогнозирования (16 ч)

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:

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

Некоторые прикладные модели: тактика и стратегия успеха (18 ч)

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.

Тематическое планирование

10 класс

Курс рассчитан на 51 час (1,5 ч в неделю).

Тема	Основное содержание	Дата проведения	Общее кол-во часов	Количество часов	
				Практика	теория
Введение. Профессия математика-аналитика: наука и искусство (4 ч)					
Математическое моделирование в современных профессиях	Сфера и границы применения экономико-математического моделирования. Умение составлять математические модели и анализировать их, рассчитывать прогнозы развития социально-экономических процессов с высокой степенью		2	1	1

и естествознании	точности как 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		2	1	1
Линейное программирование: искусство планирования бизнеса (30 ч)					
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		2	1	1
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		6	4	2

	MS Excel				
Примеры экономических ситуаций, сводящихся к задачам линейного программирования. Задача составления плана производства	Постановка проблемы. Формирование системы ограничений и целевой функции. Разбор примеров		2	1	1
Задача о рационе	Постановка проблемы. Формирование системы ограничений и целевой функции. Разбор примеров		2	1	1
Транспортная задача	Постановка проблемы. Формирование системы ограничений и целевой функции. Разбор примеров		2	1	1
Задача комплексного использования сырья на примере рационального раскроя материала	Постановка проблемы. Формирование системы ограничений и целевой функции. Разбор примеров		2	1	1
Задача загрузки оборудования	Постановка проблемы. Формирование системы ограничений и целевой функции. Разбор примеров		2	1	1
Практикум	Решение задач		4	4	
Зачёт			2	2	

Повторение		7	6	1

11 класс

Курс рассчитан на 34 часа (1 ч в неделю).

Тема	Основное содержание	Дата проведения	Общее кол-во часов	Количество часов	
				Практика	теория
Временные ряды: искусство прогнозирования (16 ч)					
Понятие временного ряда	Примеры построения моделей временного ряда. Условия применения моделей временных рядов. Виды рядов. Характеристики рядов		6	3	3
Методы анализа временных рядов	Прогнозирование. Метод скользящего среднего. Метод избранных точек. Построение тренда. Анализ временного ряда в MS Excel		5	3	2
Построение тренда методом наименьших квадратов	Расчёт коэффициентов линейного, параболического и гиперболического трендов. Построение тренда в MS Excel		5	3	2
Тема 3. Некоторые прикладные модели: тактика и стратегия успеха (18 ч)					
Применение математического анализа	Предельные величины. Модель спроса и предложения. Модель управления запасами		8	6	2

и геометрии в экономике					
Графы и сети. Элементы теории игр	Графы. Дерево решений. Задача о соединении городов. Кратчайший путь. Критический путь. Элементы теории игр в задачах		8	6	2
Защита индивидуального проекта			2	2	

Приложение

Зачет 10 класс

1. Экономико-математическое моделирование: сфера применения.
2. Границы познавательных возможностей экономико-математического моделирования.
3. Значение экономико-математического моделирования для экономической науки и практики.
4. Определение экономико-математического моделирования.
5. Этапы экономико-математического моделирования.
6. Классификация экономико-математических методов.
7. Классификация экономико-математических моделей.
8. Принцип оптимальности в планировании и управлении.
9. Понятие допустимого решения задачи линейного программирования.
10. Оптимальное решение задачи линейного программирования: математическое определение, экономический смысл.
11. Несовместность системы ограничений задачи линейного программирования: причины, примеры, экономическая интерпретация.
12. Неограниченность целевой функции задачи линейного программирования: причины, примеры, экономическая

интерпретация.

13. Геометрическая интерпретация задачи линейного программирования.
14. Опорное решение задачи линейного программирования и его отыскание.
15. Формулировка и экономическая интерпретация транспортной задачи на минимум стоимости перевозок.
16. Алгоритм поиска кратчайшего пути на графе.
17. Алгоритм поиска минимального срока выполнения последовательности работ.