

Приложение № 1.1.23
к ООП СОО МБОУ СОШ № 55,
утвержденной приказом
от 28.08.2023 № 174

**Рабочая программа учебного курса
«Математическое моделирование»
10-11 классы**

Пояснительная записка

Программа элективного курса «Математическое моделирование» на уровне среднего общего образования подготовлена на основе ФГОС ООО, ФОП ООО, федеральной рабочей программы воспитания, с учётом распределённых по классам проверяемых требований к результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования.

Пояснительная записка отражает общие цели изучения элективного курса «Математическое моделирование», содержательные линии учебного курса, место курса в структуре учебного плана.

Изучение курса «Математическое моделирование» направлено на достижение следующей цели: оказать помощь выпускникам средних школ и колледжей в выборе современных профессий, требующих теоретических знаний и элементарных практических навыков по формированию экономико-математических моделей, их анализу и использованию для принятия управленческих решений.

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 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.

Общее число часов, отведенных на изучение курса «Математическое моделирование» составляет 68 часов: в 10 классе – 34 час (1 час в неделю), в 11 классе – 33 часа (1 час в неделю).

Содержание учебного 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.

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.

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 освоения учебного курса

Личностные результаты отражают:

1) сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, а также различных форм общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире;

2) сформированность основ саморазвития и самовоспитания в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества; готовность и способность к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;

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) 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 результаты отражают:

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, владение навыками получения необходимой информации из словарей разных типов, умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;

5) владение языковыми средствами – умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;

6) 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.

Предметные результаты отражают:

Выпускник научится:

– самостоятельно составлять, решать основные задачи, решаемые с помощью экономико-математического моделирования;

– 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.

Выпускник получит возможность научиться:

– обосновывать роль метода моделирования в процессе познания экономической реальности и подготовки управленческих решений;

– анализировать условия и границы применимости моделирования;

– анализировать риски, связанные с принятием хозяйственных решений с помощью экономико-математических моделей.

**Тематическое планирование
с указанием количества академических часов,
отводимых на освоение каждой темы учебного предмета и возможность
использования по этой теме электронных (цифровых) образовательных ре-
сурсов, в том числе с учетом рабочей программы воспитания***

№ п/п	Тема	Кол-во часов	Элементы содержания	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
Тема 1. Профессия математика-аналитика: наука и искусство				
1.1	Математическое моделирование в современных профессиях и естествознании	1	Сфера и границы применения экономико-математического моделирования. Умение составлять математические модели и анализировать их, рассчитывать прогнозы развития социально-экономических процессов с высокой степенью точности как главная профессиональная компетенция в совмещённых профессиях нового поколения	
1.2	Определение математической модели. Классификация математических моделей. Этапы экономико-математического моделирования	1	Понятие экономико-математической модели. Типичные задачи, решаемые при помощи моделирования. Условия применимости, преимущества и недостатки метода моделирования. Общий алгоритм составления модели социально-экономических процессов	

Тема 2. Линейное программирование: искусство планирования бизнеса				
2.1	Математическая постановка задачи линейного программирования	1	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	
2.2	Методы решения задач линейного программирования	2	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	
2.3	Примеры экономических ситуаций, сводящихся к задачам линейного программирования. Задача составления плана производства	1	Постановка проблемы. Формирование системы ограничений и целевой функции. Разбор примеров	
2.4	Задача о рационе	2	Постановка проблемы. Формирование системы ограничений и целевой функции. Разбор примеров	
2.5	Транспортная задача	2	Постановка проблемы. Формирование системы ограничений и целевой функции. Разбор примеров	
2.6	Задача комплексного использования сырья на примере рационального раскроя материала	2	Постановка проблемы. Формирование системы ограничений и целевой функции. Разбор примеров	
2.7	Задача загрузки оборудования	1	Постановка проблемы. Формирование системы ограничений и целевой функции. Разбор примеров	

			ров	
--	--	--	-----	--

11 класс

№ п/п	Тема	Кол-во часов	Элементы содержания	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
Тема 1. Временные ряды: искусство прогнозирования				
1.1	Понятие временного ряда	3	Примеры построения моделей временного ряда. Условия применения моделей временных рядов. Виды рядов. Характеристики рядов	
1.2	Методы анализа временных рядов	4	Прогнозирование. Метод скользящего среднего. Метод избранных точек. Построение тренда. Анализ временного ряда в MS Excel	
1.3	Построение тренда методом наименьших квадратов	4	Расчёт коэффициентов линейного, параболического и гиперболического трендов. Построение тренда в MS Excel	
Тема 2. Некоторые прикладные модели: тактика и стратегия успеха				
2.1	Применение математического анализа и геометрии в экономике	5	Предельные величины. Модель спроса и предложения. Модель управления запасами	
2.2	Графы и сети. Элементы теории игр	17	Графы. Дерево решений. Задача о соединении городов. Кратчайший путь. Критический путь. Элементы теории игр в задачах	
	ИТОГО	33		