

ВЫПИСКА ИЗ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ
СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ,
утвержденной приказом директора Средней школы № 34 от 30.08.2024 г. №207

Рабочая программа курса
«Математическое моделирование»
среднее общее образование
(10-11 класс)
2024-2025 учебный год

Содержание курса

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.

Тема 1. Линейное программирование: искусство планирования бизнеса (24ч)

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 рации. 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.

Тема 2. Временные ряды: искусство прогнозирования (20 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:

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

Тема 3. Некоторые прикладные модели: тактика и стратегия успеха (22ч)

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

Курс рассчитан на 70 ч (1ч в неделю в 10 и 11 классе).

Тема	Основное содержание	Количество часов
		68
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 как главная профессиональная компетенция в совмещённых профессиях нового поколения	2
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

Тема	Основное содержание	Количество часов
		68
Тема 1. Линейное программирование: искусство планирования бизнеса(22 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	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 MS Excel	1
Примеры экономических ситуаций, сводящихся к задачам линейного программирования. Задача составления плана производства	Постановка проблемы. Формирование системы ограничений и целевой функции. Разбор примеров	2
Задача о рационе	Постановка проблемы. Формирование системы ограничений и целевой функции. Разбор примеров	2
Транспортная задача	Постановка проблемы. Формирование системы ограничений и целевой функции. Разбор примеров	2
Задача комплексного использования сырья на примере рационального раскроя материала	Постановка проблемы. Формирование системы ограничений и целевой функции. Разбор примеров	2
Задача загрузки оборудования	Постановка проблемы. Формирование системы ограничений и целевой функции. Разбор примеров	2
Практикум	Решение задач	6
Зачёт		2
Тема 2. Временные ряды: искусство прогнозирования (20 ч)		
Понятие временного ряда	Примеры построения моделей временного ряда. Условия применения моделей временных рядов. Виды рядов. Характеристики рядов	6
Методы анализа временных рядов	Прогнозирование. Метод скользящего среднего. Метод избранных точек. Построение	6

Тема	Основное содержание	Количество часов
		68
	тренда. Анализ временного ряда в MS Excel	
Построение тренда методом наименьших квадратов	Расчёт коэффициентов линейного, параболического и гиперболического трендов. Построение тренда в MS Excel	6
Зачёт		2
Тема 3. Некоторые прикладные модели: тактика и стратегия успеха(20 ч)		
Применение математического анализа и геометрии в экономике	Предельные величины. Модель спроса и предложения. Модель управления запасами	7
Графы и сети. Элементы теории игр	Графы. Дерево решений. Задача о соединении городов. Кратчайший путь. Критический путь. Элементы теории игр в задачах	7
Защита индивидуального проекта		6

**Учебно-тематическое планирование
10 класс**

№	Тема	Количество часов
		34
1.	Математическое моделирование в современных профессиях и естествознании	1
2.	Математическое моделирование в современных профессиях и естествознании	1
3.	Определение математической модели. Классификация математических моделей. Этапы экономико-математического моделирования	1
4.	Определение математической модели. Классификация математических моделей. Этапы экономико-математического моделирования	1
5.	Математическая постановка задачи линейного программирования	1
6.	Математическая постановка задачи линейного программирования	1
7.	Методы решения задач линейного программирования	1
8.	Методы решения задач линейного программирования	1
9.	Примеры экономических ситуаций, сводящихся к задачам линейного программирования. Задача составления плана производства	1
10.	Примеры экономических ситуаций, сводящихся к задачам линейного программирования. Задача составления плана производства	1
11.	Задача о рационе	1
12.	Задача о рационе	1
13.	Транспортная задача	1
14.	Транспортная задача	1
15.	Задача комплексного использования сырья на примере рационального раскроя материала	1
16.	Задача комплексного использования сырья на примере рационального раскроя материала	1
17.	Задача загрузки оборудования	1
18.	Задача загрузки оборудования	1
19.	Зачет	1
20.	Зачет	

№	Тема	Количество часов
		34
21.	Практикум	1
22.	Практикум	1
23.	Практикум	1
24.	Практикум	1
25.	Практикум	1
26.	Практикум	1
27.	Зачет	1
28.	Зачет	1
29.	Понятие временного ряда	1
30.	Понятие временного ряда	1
31.	Понятие временного ряда	1
32.	Понятие временного ряда	1
33.	Понятие временного ряда	1
34.	Понятие временного ряда	
35.	Методы анализа временных рядов	

11 класс

№	Тема	Количество часов
		34
1.	Методы анализа временных рядов	1
2.	Методы анализа временных рядов	1
3.	Методы анализа временных рядов	1
4.	Методы анализа временных рядов	1
5.	Методы анализа временных рядов	1
6.	Построение трендаметодом наименьших квадратов	1
7.	Построение трендаметодом наименьших квадратов	1
8.	Построение трендаметодом наименьших квадратов	1
9.	Построение трендаметодом наименьших квадратов	1
10.	Построение трендаметодом наименьших квадратов	1
11.	Построение трендаметодом наименьших квадратов	1
12.	Зачет	1
13.	Зачет	1
14.	Применение математического анализаи геометрии в экономике	1
15.	Применение математического анализаи геометрии в экономике	1
16.	Применение математического анализаи геометрии в экономике	1
17.	Применение математического анализаи геометрии в экономике	1
18.	Применение математического анализаи геометрии в экономике	1
19.	Применение математического анализаи геометрии в экономике	1
20.	Применение математического анализаи геометрии в экономике	1
21.	Применение математического анализаи геометрии в экономике	1
22.	Графы и сети. Элементы теории игр	1
23.	Графы и сети. Элементы теории игр	1
24.	Графы и сети. Элементы теории игр	1
25.	Графы и сети. Элементы теории игр	1
26.	Графы и сети. Элементы теории игр	1
27.	Графы и сети. Элементы теории игр	1
28.	Графы и сети. Элементы теории игр	1
29.	Графы и сети. Элементы теории игр	1

30.	Защита индивидуального проекта	1
31.	Защита индивидуального проекта	1
32.	Защита индивидуального проекта	1
33.	Защита индивидуального проекта	1
34.	Защита индивидуального проекта	1
35.	Защита индивидуального проекта	

Планируемые результаты освоения курса

В результате изучения 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;
- 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.

Оценка достижения планируемых результатов усвоения курса (пример)

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.

Средства обучения и воспитания

Оборудование

Компьютерный класс с видеоаппаратурой и проектором для демонстрации учебных программ, с комплектом лицензионного программного обеспечения и выходом в Интернет.

Табличный процессор MS Excel.

Компонент содержания программы воспитания по учебному курсу «Математическое моделирование» среднее общее образование 10 класс на 2024-2025 учебный год

Целевые ориентиры результатов воспитания на уровне среднего общего образования.

Гражданское воспитание:

- осознанно выражать свою российскую гражданскую принадлежность (идентичность) в поликультурном, многонациональном и многоконфессиональном российском обществе, в мировом сообществе;
- сознавать своё единство с народом России как источником власти и субъектом тысячелетней российской государственности, с Российским государством, ответственность за его развитие в настоящем и будущем на основе исторического просвещения, сформированного российского национального исторического сознания;
- проявлять готовность к защите Родины, аргументированно отстаивать суверенитет и достоинство народа России и Российского государства, сохранять и защищать историческую правду;
- ориентироваться на активное гражданское участие на основе уважения закона и правопорядка, прав и свобод сограждан;
- осознанно и деятельно выражать неприятие любой дискриминации по социальным, национальным, расовым, религиозным признакам, проявлений экстремизма, терроризма, коррупции, антигосударственной деятельности;
- обладать опытом гражданской социально значимой деятельности (в ученическом самоуправлении, волонтерском движении, экологических, военно-патриотических и др. объединениях, акциях, программах).

Патриотическое воспитание:

- выражать свою национальную, этническую принадлежность, приверженность к родной культуре, любовь к своему народу;
- сознавать причастность к многонациональному народу Российской Федерации, Российскому Отечеству, российскую культурную идентичность;
- проявлять деятельное ценностное отношение к историческому и культурному наследию своего и других народов России, традициям, праздникам, памятникам народов, проживающих в родной стране — России;
- проявлять уважение к соотечественникам, проживающим за рубежом, поддерживать их права, защиту их интересов в сохранении российской культурной идентичности.

Духовно-нравственное воспитание:

- проявлять приверженность традиционным духовно-нравственным ценностям, культуре народов России с учётом мировоззренческого, национального, конфессионального самоопределения;
- действовать и оценивать своё поведение и поступки, поведение и поступки других людей с позиций традиционных российских духовно-нравственных ценностей и норм с осознанием последствий поступков, деятельно выражать неприятие антигуманных и асоциальных поступков, поведения, противоречащих этим ценностям;
- проявлять уважение к жизни и достоинству каждого человека, свободе мировоззренческого выбора и самоопределения, к представителям различных этнических групп, религий народов России, их национальному достоинству и

религиозным чувствам с учётом соблюдения конституционных прав и свобод всех граждан;

- понимать и деятельно выражать ценность межнационального, межрелигиозного согласия людей, народов в России, вести диалог с людьми разных национальностей, отношения к религии и религиозной принадлежности, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;
- ориентироваться на создание устойчивой семьи на основе российских традиционных семейных ценностей; понимать брака как союза мужчины и женщины для создания семьи, рождения и воспитания в семье детей; неприятия насилия в семье, ухода от родительской ответственности;
- обладать сформированными представлениями о ценности и значении в отечественной и мировой культуре языков и литературы народов России, демонстрировать устойчивый интерес к чтению как средству познания отечественной и мировой духовной культуры.

Эстетическое воспитание:

- выражать понимание ценности отечественного и мирового искусства, российского и мирового художественного наследия;
- проявлять восприимчивость к разным видам искусства, понимать эмоционального воздействия искусства, его влияния на поведение людей, уметь критически оценивать это влияние;
- проявлять понимание художественной культуры как средства коммуникации и самовыражения в современном обществе, значения нравственных норм, ценностей, традиций в искусстве;
- ориентироваться на осознанное творческое самовыражение, реализацию творческих способностей в разных видах искусства с учётом российских традиционных духовных и нравственных ценностей, на эстетическое обустройство собственного быта.

Трудовое воспитание:

- уважать труд, результаты труда, трудовые и профессиональные достижения своих земляков, их вклад в развитие своего поселения, края, страны, трудовые достижения российского народа;
- проявлять способность к творческому созидательному социально значимому труду в доступных по возрасту социально-трудовых ролях, в том числе предпринимательской деятельности в условиях самозанятости или наёмного труда;
- участвовать в социально значимой трудовой деятельности разного вида в семье, общеобразовательной организации, своей местности, в том числе оплачиваемом труде в каникулярные периоды, с учётом соблюдения законодательства;
- выражать осознанную готовность к получению профессионального образования, к непрерывному образованию в течение жизни как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;
- понимать специфику трудовой деятельности, регулирования трудовых отношений, самообразования и профессиональной самоподготовки в информационном высокотехнологическом обществе, быть готовым учиться и трудиться в современном обществе;
- ориентироваться на осознанный выбор сферы трудовой, профессиональной деятельности в российском обществе с учётом личных жизненных планов, потребностей своей семьи, общества.

Экологическое воспитание:

- демонстрировать в поведении сформированность экологической культуры на основе понимания влияния социально-экономических процессов на природу, в том числе на глобальном уровне, ответственность за действия в природной среде;

- выражать деятельное неприятие действий, приносящих вред природе;
- применять знания естественных и социальных наук для разумного, бережливого природопользования в быту, общественном пространстве;
- иметь и развивать опыт экологически направленной, природоохранной, ресурсосберегающей деятельности, участвовать в его приобретении другими людьми.

Ценности научного познания:

- деятельно выражать познавательные интересы в разных предметных областях с учётом своих интересов, способностей, достижений;
- обладать представлением о современной научной картине мира, достижениях науки и техники, аргументированно выражать понимание значения науки в жизни российского общества, обеспечении его безопасности, гуманитарном, социально-экономическом развитии России;
- демонстрировать навыки критического мышления, определения достоверной научной информации и критики антинаучных представлений;
- развивать и применять навыки наблюдения, накопления и систематизации фактов, осмысления опыта в естественнонаучной и гуманитарной областях познания, исследовательской деятельности.