

**«Рассмотрено»**  
Руководитель ШМО  
\_\_\_\_\_/Русскова Л.Г./  
Протокол № 1  
от «24» августа 2021 г.

**«Согласовано»**  
Заместитель директора  
по УР  
МБОУ «Школа №127»  
\_\_\_\_\_/Спирягина О.А./  
от «24» августа 2021 г.

**Утверждаю»**  
Директор  
МБОУ «Школа №127»  
Приказ № 132/к  
\_\_\_\_\_/Ф.А. Ферафонтова/  
от «28» августа 2021 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
по дополнительному предмету «Моделирование математических задач»

Уровень образования: среднее общее образование  
(10-11 классы)

Рассмотрено на заседании  
педагогического совета  
протокол № 1  
от «28» августа 2021 г.

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Настоящая рабочая программа дополнительного учебного предмета «Моделирование математических задач» для 11-х классов составлена на основе

1. Закон Российской Федерации от 29.12.2012 №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»; 2. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования, утв. приказом Минобрнауки России от 17.05.2012 № 413 (с изменениями и дополнениями); 3. ООП СОО МБОУ «Школа №127»; 4. Положение о рабочей программе; 5. Учебный план МБОУ «Школа №127».

Срок реализации программы 1 год

Изучение данного учебного предмета позволит учащимся с большим интересом относиться к школьному курсу математики, как необходимому фундаменту для формирования практических навыков, предоставляющих большие возможности приобретения современных профессий (совмещённые специальности «математик-аналитик», «математик-программист» и др. Навыки, полученные при обучении математическому моделированию, повысят уровень подготовки учащихся к государственной итоговой аттестации по математике.

Предмет «Моделирование математических задач» способствует развитию логического мышления учащихся, намечает и использует целый ряд межпредметных связей, имеет прикладную направленность с учетом на методический аспект моделирования и интерпретации моделей.

**Цель изучения предмета:** оказать помощь учащимся 10-11-х классов 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 изучения предмета:**

- 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 экономико-математическому моделированию и выполнения индивидуального проекта по данному направлению.

**Основные идеи предмета:**

- внутри- и 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 зачета или защиты индивидуального проекта.

## ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРЕДМЕТА

Изучение математики по данной программе способствует формированию у учащихся личностных, метапредметных и предметных результатов обучения, соответствующих требованиям федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования.

### *личностные:*

1. ориентация обучающихся на реализацию позитивных жизненных перспектив, инициативность, креативность, готовность и способность к личностному самоопределению, способность ставить цели и строить жизненные планы;
2. готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самовоспитанию в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества;
3. 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;
4. принятие гуманистических ценностей, осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к другому человеку, его мнению, мировоззрению;
5. развитие компетенций сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности.
6. 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;
7. 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;
8. осознанный выбор будущей профессии как путь и способ реализации собственных жизненных планов;
9. готовность обучающихся к трудовой профессиональной деятельности как к возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;
10. потребность трудиться, уважение к труду и людям труда, трудовым достижениям, добросовестное, ответственное и творческое отношение к разным видам трудовой деятельности;
11. готовность к самообслуживанию, включая обучение и выполнение домашних обязанностей.
12. физическое, эмоционально-психологическое, социальное благополучие обучающихся в жизни образовательной организации, ощущение детьми безопасности и психологического комфорта, информационной безопасности.

*Метапредметные* результаты освоения основной образовательной программы представлены тремя группами универсальных учебных действий (УУД):

- **регулятивные универсальные учебные действия**

*выпускник научится:*

1. самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;
2. оценивать возможные последствия достижения поставленной цели в деятельности. слюдей, основываясь на соображениях

3. ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;
4. оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной цели;
5. выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты;
6. организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;
7. сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью.

- **познавательные универсальные учебные действия**

*выпускник научится:*

1. искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;
2. критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;
3. использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках;
4. 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;
5. выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей для широкого переноса средств и способов действия;
6. выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;
7. менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности.

- **коммуникативные универсальные учебные действия**

*выпускник научится:*

1. 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;
2. при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, выступающий, эксперт и т.д.);
3. координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;
4. развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;
5. распознавать конфликтогенные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы, выстраивать деловую и образовательную коммуникацию, избегая личностных оценочных суждений.

***Предметные результаты:***

*выпускник 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.

*выпускник 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 ПРЕДМЕТА**

### **Введение. Профессия математика-аналитика: наука и искусство (2 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 (12 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 раскрытия 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 (10 ч)**

*Понятие временного ряда.* Примеры построения моделей временного ряда. Условия применения моделей временных рядов. Виды рядов. Характеристика 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 гиперболических трендов. Построение тренда в MS Excel.

### **Тема 3. Некоторые прикладные модели: тактика и стратегия успеха (10 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.

№ п/п	Т е м а	Основное содержание	Колич ест во часов	Дата	
<b>Введение. Профессия математика-аналитика: наука и искусство</b>			<b>2</b>		
1	Математическое моделирование в современных профессиях естествознания	Сфера и границы применения экономико-математического моделирования. Умение составлять математические модели и анализировать их, рассчитывать прогнозы развития социально-экономических процессов с высокой степенью	1	06.09	
2	Определение математической модели. Классификация математических моделей. Этапы экономико-математического моделирования	Понятие экономико-математической модели. Типичные задачи, решаемые при помощи моделирования. Условия применимости, экономических процессов	1	13.09	
<b>Тема 1. Линейное программирование: искусство планирования бизнеса</b>			<b>12</b>		

3	Математическая постановка задачи линейного программирования	<p>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 управленческих решения</p>	1	20.09	
---	---	---	---	-------	--

		проблем в реальных социально-экономических ситуациях			
4	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	2	27.09 04.10	
5	Примеры экономических ситуаций, сводящихся к задачам линейного программирования. Задача составления плана производства	Постановка проблемы. Формирование системы ограничений и целевой функции. Разбор примеров	1	11.10	
6	Задача о рационе	Постановка проблемы. Формирование системы ограничений и целевой функции. Разбор примеров	1	18.10	
7	Транспортная задача	Постановка проблемы. Формирование системы ограничений и целевой функции. Разбор примеров	1	25.10	
8	Задача комплексного использования сырья например рационального раскроя материала	Постановка проблемы. Формирование системы ограничений и целевой функции. Разбор примеров	1	08.11	
9	Задача загрузки оборудования	Постановка проблемы. Формирование системы ограничений и целевой функции. Разбор примеров	1	15.11	
10	Практикум	Решение задач	3	22.11 29.11 06.12	
11	Зачёт		1	13.12	
<b>Тема 2.</b>			<b>10</b>		
<b>Временные ряды: искусство прогнозирования</b>					
12	Понятие временного ряда.	Примеры построения моделей временного ряда. Условия применения моделей временных рядов. Виды	3	20.12 27.12 10.01	



13	Методы анализа временных рядов	Прогнозирование. Метод скользящего среднего. Построение тренда. Анализ временного ряда в MS Excel	3	17.01 24.01 31.01	
14	Построение тренда методом наименьших квадратов	Расчёт коэффициентов линейного, параболического и гиперболического трендов. Построение тренда в MS Excel	3	07.02 14.02 21.02	
15	Зачет		1	28.02	
<b>Тема 3. Некоторые прикладные модели: тактика и стратегия успеха</b>			<b>10</b>		
16	Применение математического анализа и геометрии в экономике	Предельные величины. Модель спроса и предложения. Модель управления запасами	4	07.03 14.03 21.03 04.04	

17	Графы и сети. Элементы теории игр	Графы. Дерево решений. Задача о соединении городов. Кратчайший путь. Критический путь. Элементы теории игр в задачах	4	11.04 18.04 25.04 02.05
<b>Защита индивидуального проекта</b>			2	16.05 23.05
<b>Итого за предмет</b>				

ОТПРАВИТЕЛЬ МБОУ "Средняя Общеобразовательная Школа №127" Приволжского Района Г.Казани	<b>ПОДПИСАНО</b>
ВЛАДЕЛЕЦ СЕРТИФИКАТА ФЕРАФОНТОВА ФАРИДА АЛЬФАТОВНА	
ДОЛЖНОСТЬ Директор	
СЕРТИФИКАТ 00C09958C723B2952D91351390544645 F4	ПОДПИСАН 14.02.2024 18:28:13 МСК
<b>ПОДПИСЬ ВЕРНА</b>	