

**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Министерство образования и науки Удмуртской Республики**

**Управление образования Администрации города Ижевска**

**МБОУ ИЕГЛ "Школа - 30"**

**Рассмотрено** на заседании ШМО  
учителей математики, физики, информатики МБОУ  
ИЕГЛ «Школа-30»  
«28» августа 2023 года

**Принято** на заседании педагогического совета № 11  
«28» августа 2023 года

**Утверждено**  
Приказ № 311 от «28» августа 2023 года

**Рудольская  
Марина  
Ивановна**

Подписано цифровой подписью: Рудольская Марина Ивановна  
DN: c=RU, st=Удмуртская Республика, title=Директор, o=МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ "ИЖЕВСКИЙ ЕСТЕСТВЕННО-ГУМАНИТАРНЫЙ ЛИЦЕЙ "ШКОЛА-30", 1.2.643.100.3=12083036303537383634333733, 1.2.643.3.131.1.1=120С313833343637303138313138, email=iegl-30@udm.ru, givenName=Марина Ивановна, sn=Рудольская, cn=Рудольская Марина Ивановна  
Дата: 2023.08.30 13:58:57 +04'00'

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**учебного курса**

**«Математическое моделирование»**

**для обучающихся 11 классов**

**Ижевск 2023**

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Учебный курс «Алгебра и начала математического анализа» является одним из наиболее значимых в программе среднего общего образования, поскольку, с одной стороны, он обеспечивает инструментальную базу для изучения всех естественно-научных курсов, а с другой стороны, формирует логическое и абстрактное мышление обучающихся на уровне, необходимом для освоения информатики, обществознания, истории, словесности и других дисциплин. В рамках данного учебного курса обучающиеся овладевают универсальным языком современной науки, которая формулирует свои достижения в математической форме.

Математика является одним из опорных школьных предметов. Одной из основных целей изучения математики является развитие мышления: гибкость, конструктивность, критичность. В процессе изучения математики школьники учатся излагать свои мысли ясно и исчерпывающе, приобретают навыки чёткого и грамотного выполнения математических записей, что позволяет развивать у учащихся грамотную устную и письменную речь. Знакомство с историей развития математики как науки формирует у учащихся представление о математике как части общечеловеческой культуры. Значительное внимание в изложении теоретического материала курса уделяется его мотивации, раскрытию сути основных понятий, идей, методов. Обучение построено на базе теории развивающего обучения, что достигается особенностями изложения теоретического материала и упражнениями на сравнение, анализ, выделение главного, установление связей, классификацию, обобщение и систематизацию. Особо акцентируется возможность применения теоретических знаний для решения задач прикладного характера.

В соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом среднего (полного) общего образования основные цели завершающего этапа школьного образования состоят:

- в завершении формирования у обучающихся – средствами культуры, науки, искусства, литературы – общей культуры и относительно целостной системы знаний, деятельностей и представлений о природе, обществе и человеке;
- формирование устойчивой потребности учиться, готовности к непрерывному образованию, саморазвитию, и самовоспитанию, к созидательной и ответственной трудовой деятельности на благо семьи, общества и государства;
- развитию индивидуальности и творческих способностей с учетом профессиональных намерений, интересов и запросов обучающихся, необходимости эффективной подготовки выпускников к освоению программ профессионального образования;
- обеспечении условий обучения и воспитания, социализации развития обучающихся, формирования гражданской идентичности, социального становления личности, самореализации в социально личностно значимой деятельности.

Элективный курс «Математическое моделирование» предназначен для учащихся 11 классов, он поможет выпускникам в выборе современных профессий, требующих теоретических знаний и элементарных практических навыков по формулированию экономико-математических моделей, их анализу и использованию для принятия управленческих решений. С одной стороны, изучение данного элективного курса повысит

интерес учащихся к школьному курсу математики как необходимому фундаменту для формирования практических навыков, дающих перспективы в приобретении новейших современных профессий (совмещённые специальности «математик – аналитик, математик – программист и др.). С другой стороны, навыки, полученные при обучении математическому моделированию, повысят уровень финансовой грамотности, необходимой в современном мире, уровень подготовки к итоговой аттестации.

Программа элективного курса направлена на реализацию системно-деятельностного подхода к процессу обучения, который обеспечивает:

- построение образовательного процесса с учётом индивидуальных, возрастных, психологических, физиологических особенностей и здоровья обучающихся;
- формирование готовности обучающихся к саморазвитию и непрерывному образованию;
- формирование активной учебно-познавательной деятельности обучающихся;
- формирование позитивного отношения к познанию научной картины мира;
- осознанную организацию обучающихся своей деятельности, а также адекватное её оценивание;
- построение развивающей образовательной среды обучения.

Изучение этой программы направлено на достижение следующих целей:

- формирование математического стиля мышления, включающего в себя индукцию и дедукцию, обобщение и конкретизацию, анализ и синтез, классификацию и систематизацию, абстрагирование и аналогию;
- развитие интереса обучающихся к изучению математики и прикладных задач, решаемых с помощью математического моделирования;
- использование математических моделей для решения прикладных задач, задач из смежных дисциплин;
- приобретение опыта осуществления учебно-исследовательской, проектной и информационно-познавательной деятельности;
- развитие индивидуальности и творческих способностей, направленное на подготовку выпускников к осознанному выбору профессии.

Курс рассчитан на 34 часа в год (1 час в неделю) для 11 класса.

## СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО КУРСА

Содержание курса «Математическое моделирование» построено исходя из стремления привлечь внимание учащихся к практическим навыкам моделирования в социально – экономической сфере деятельности, без утяжеления процесса обучения специальными терминами теоретико–методологических основ моделей микроэкономики и экономики предприятия, без необходимости расширения школьного курса математики. В целом курс имеет прикладную направленность.

### ***Глава 1. Профессия математика – аналитика: наука и искусство (2 часа)***

Математическое моделирование в современных профессиях и естествознании. Понятие математической модели. Классификация моделей. Этапы экономико–математического моделирования.

### ***Глава 2. Линейное программирование: искусство планирования бизнеса (12 часов)***

Математическая постановка задачи линейного программирования. Методы решения задач линейного программирования. Задача составления плана производства. Задача о рациионе. Транспортная задача. Задача комплексного использования сырья на примере рационального раскроя материала. Задача загрузки оборудования.

### ***Глава 3. Некоторые прикладные модели: тактика и стратегия успеха (10 часов)***

Применение математического анализа и геометрии в экономике. Графы.

### ***Глава 4. Задачи математического моделирования в ЕГЭ (10 часов)***

Решение экономической задачи. Решение текстовой алгебраической задачи. Решение геометрической задачи. Составление математических моделей разных типов. Практикум.

## **ПЛАНИРУЕМЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

Программа обеспечивает достижение следующих результатов:

### ***Личностные:***

- развитие навыков самообразования;
- развитие творческих способностей, логического мышления;
- получение практических навыков применения математических знаний;
- развитие самостоятельности суждений, независимости и нестандартности мышления;
- формирование профессионального самоопределения.

### ***Метапредметные:***

- умение анализировать предложенные варианты решения задачи, выбирать из них верные;
- умение выбирать наиболее эффективный способ решения задачи.
- овладение способами исследовательской деятельности;
- умение планировать свои действия в соответствии с поставленной задачей и условиями её реализации;
- умение осуществлять поиск необходимой информации для выполнения учебных заданий с использованием учебной литературы, энциклопедий, справочников (включая электронные, цифровые), в открытом информационном пространстве, в том числе контролируемом пространстве Интернета;

- умение использовать знаково-символические средства;
- умение контролировать свою деятельность: обнаруживать и исправлять ошибки.

***Предметные:***

- овладение методами математического моделирования;
- умение выполнять расчеты в экономических задачах;
- умение рассуждать логически грамотно, обобщать, делать выводы;
- умение выявлять функциональные отношения между понятиями;
- умение использовать свойства функций для ответа на практические вопросы;
- умение выявлять закономерности и проводить аналогии.

*Ученик 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;

## КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

№ п/п	Раздел, тема урока	Количество часов	Основное содержание программы, включая практическую часть
<b>Глава 1</b>	<b>Профессия математика – аналитика: наука и искусство</b>	<b>2</b>	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; Понятие экономико-математической модели. Типичные задачи, решаемые при помощи моделирования. Условия применимости, преимущества и недостатки метода моделирования.
1	Математическое моделирование в современных профессиях и естествознании	1	
2	Определение математической модели. Классификация математических моделей	1	

			Общий алгоритм составления модели социально-экономических процессов
<b>Глава 2</b>	<b>Линейное программирование: искусство планирования бизнеса</b>	<b>12</b>	
3	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. 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
4-5	Методы решения задач линейного программирования	2	
6	Задача составления плана производства	1	
7	Задача о рационе	1	
8	Транспортная задача	1	
9	Задача комплексного использования сырья на примере рационального распределения задания	1	
10	Задача загрузки оборудования	1	
11-13	Практикум	3	
14	Урок обобщения материала	1	
<b>Глава 3</b>	<b>Некоторые прикладные модели: тактика и стратегия успеха</b>	<b>10</b>	
15	Практикум. Предельные величины	1	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.
16	Практикум. Модель спроса и предложения	1	
17-18	Практикум. Модель управления запасами	2	
19	Понятие графа. Дерево решений. «Четыре краски»	1	
20-21	Задачи на основе построения дерева решений. Кратчайший путь. Критический путь	2	
22-23	Элементы теории игр в задачах. Разрешение споров	2	
24	Урок обобщения материала	1	
<b>Глава 4</b>	<b>Задачи математического моделирования в вариантах ЕГЭ</b>	<b>10</b>	
25-27	Практикум по решению текстовых задач. Алгебраическая модель	3	Практическое применение математического моделирования в задачах разного вида. Составление



28-30	Практикум по решению экономических задач.	3	алгебраической, геометрической, графической модели.
31-33	Практикум по решению стереометрических задач.	3	
34	Зачетная работа	1	
<b>Итого за курс</b>		<b>34 ч</b>	

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Акулич И. Л. Математическое программирование в примерах и задачах/ И. Л. Акулич. — М.: Лань, 2011.
2. Моисеев Н. Н. Алгоритмы развития / Н. Н. Моисеев. — М.: Наука, 1987г.
3. Бахвалов Н. С. Численные методы: учебное пособие для вузов /Н. С. Бахвалов, Н. П. Жидков, Г. М. Кобельков. — М.: Бином, 2003.
4. Вентцель Е. С. Исследование операций: Задачи, принципы, методология / Е. С. Вентцель. — М.: КноРус, 2014.
5. Власов М. П. Моделирование экономических процессов: учебник /М. П. Власов. — Ростов н/Д: Феникс, 2005.
6. Оуэн Г. Теория игр / Г. Оуэн. — М.: ЛКИ, 2010.
7. Далингер В. А. Методика обучения геометрии посредством решения задач: учебное пособие для бакалавриата / В. А. Далингер. — М.:Юрайт, 2018.
8. Дубина И. Н. Основы математического моделирования социально-экономических процессов: учебник и практикум / И. Н. Дубина. — М.:Юрайт, 2016.
9. Думная Н. Экономика: учебное пособие / Н. Думная. — М.: КноРус, 2016.
10. Замков О. О. Математические методы в экономике / О. О. Замков, А. В. Толстопятов, Ю. А. Черемных. — М.: Дело и Сервис, 2001.
11. Интрилигатор М. Математические методы оптимизации и экономическая теория / М. Интрилигатор. — М.: Айрис-Пресс, 2002.
12. Астафьева В. В. Компьютерное моделирование в России / В. В. Астафьева // Молодой учёный. — 2016. — № 21. — С. 747—750.

13. Канторович Л. В. Математико-экономические работы / Л. В. Канторович. — Новосибирск: Наука, 2011.

14. Количественные методы разработки и принятия решений в менеджменте. Компьютерное моделирование в Microsoft Excel. Практикум: учебное пособие. — М.: Ленанд, 2018.