**Сабиля Андреевна Курманова**

*старший преподаватель,*

*Бюджетное учреждение высшего*

*образования ХМАО-Югры*

*Сургутский государственный*

*педагогический университет,*

*г. Сургут*

## Лидия Романовна Орлова

## *студент*

## *Бюджетное учереждение*

## *высшего образования ХМАО - Югры*

## *Сургутсткий государственный*

## *педагогический университет,*

## *г. Сургут*

## Елизавета Андреевна Лапина

## *студент*

## *Бюджетное учереждение*

## *высшего образования ХМАО - Югры*

## *Сургутсткий государственный*

## *педагогический университет,*

## *г. Сургут*

## «Математические задачи в экономике»

***Аннотация****:* В работе обоснована возможность внедрения элективного курса «Математические задачи в экономике»; выявлена взаимосвязь между предметной области «Математика» основной образовательной программы и «Экономика»; обозначен методический потенциал предметного математического содержания в формировании экономических понятий. Определяющим фактором в вопросе выбора средств формирования экономических понятий и вычислительных навыков является деятельностный подход к пониманию их сущности. В качестве средства формирования рассматривается конструирование обучающимися задач на основе решенной экономической задачи. В работе обозначены реализованные на практике варианты конструирования на основе варьирования данных исходной задачи: решать основные задачи на вычисление прибыли, себестоимости, рентабельности, величины налога, простых и сложных процентов; принятия экономических решений в повседневной жизни; пользования услугами банков и различными платёжными средствами.

***Ключевые слова:*** финансовая математика / математика / методика преподавания математики /задачи с экономическим содержанием / математические модели экономики / финансовые вычисления / проблемы преподавания /творческий подход / творческие способности/ hешение экономических задач / профильное обучение математике / предпрофильная подготовка / задачи нелинейного программирования, экстремальные задачи /

**Sabilya Andreevna Kurmanova**

Senior Lecturer,

Budget institution of higher education of KhMAO-Yugra

Surgut State Pedagogical University,

**Surgut**

**Lidia Romanovna Orlova**

student

budget institution

higher education Khanty-Mansi

Autonomous Okrug - Ugra

Surgut State

Pedagogical University,

Surgut

**Elizaveta Andreevna Lapina**

student

budget institution

higher education Khanty-Mansi

Autonomous Okrug - Ugra

Surgut State

Pedagogical University,

Surgut

**"Mathematical tasks in economics"**

***Abstract***: The paper substantiates the possibility of introducing the elective course "Mathematical tasks in economics"; the relationship between the subject area "Mathematics" of the main educational program and "Economics" was revealed; the methodical potential of the subject mathematical content in the formation of economic concepts is indicated. The determining factor in the choice of means for the formation of economic concepts and computational skills is an activity approach to understanding their essence. As a means of formation, the construction of tasks by students on the basis of a solved economic problem is considered. The paper outlines the design options implemented in practice based on varying the data of the original problem: solve the main problems for calculating profit, cost, profitability, tax, simple and compound interest; economic decision making.

***Keywords***: financial mathematics / mathematics / mathematics teaching methodology / tasks with economic content / mathematical models of the economy / financial calculations / teaching problems / creativity / creativity / solving economic problems /profile training in mathematics / pre-profile training / non-linear programming problems / extreme problems /

Глобальные изменения, происходящие в общественной жизни всего мира, оказывают влияние на умения современного школьника ориентироваться в потоке учебной информации. Математические методы исследования, которые мы будем рассматривать в этой статье, всё настойчивее проникают в такую науку, как экономика.

Однако настоящее время требует применения математического аппарата для особых отношений, сложившихся в современном обществе – это, рыночных отношений, которые выдвигают к индивидууму такие требования, как высокий профессионализм, предприимчивость, способность чётко ориентироваться в сложных ситуациях, быстро принимать решения [4]. С рыночной экономикой, с её законами и возможностями учащиеся очень мало знакомы. Однако экономические термины ежедневно звучат по средствам массовой информации и непосредственно касаются каждого школьника. Возникшее противоречие требует разрешения, которое можно осуществить с помощью элективного профиля [2].

Приоритетной целью обучения математическим задачам в экономике являются:

* развитию интереса к предмету, интеллект, логику мышления;
* расширению знаний учащихся в области экономики и математики;
* сформированности первоначальных навыков разрешения жизненных ситуаций экономического характера;
* показать необходимость математики как учебной дисциплины; профориентация.

При изучении курса «Математические задачи в экономике» учащиеся приобретают навыки работы с экономическими понятиями и навыками: решать основные задачи на вычисление прибыли, себестоимости, рентабельности, величины налога, простых и сложных процентов; принятия экономических решений в повседневной жизни; пользования услугами банков и различными платёжными средствами [1].

На наш взгляд эффективными формами изучения экономических понятий и вычислительных навыков у обучающихся 9 класса, которые учитывает все условия для получения необходимых результатов будут отработка и закрепление знаний, умений и навыков достигается путем решения достаточного количества упражнений, соответствующих возрасту и уровню знаний учащихся.

Для успешного выполнения подобных задач у обучающихся будут сформированы следующие умения: планировать собственный бюджет; засчитывать заработную плату, налоги, кредиты; выбирать оптимальный способ погашения кредита и форму кредита; сравнивать прибыльность; работать с таблицами, графиками, анализировать полученные данные; объяснять, какой математический аппарат является основой для содержания конкретной экономической задачи или ситуации [2].

Таким образом, при внедрении элективного курса «Математические задачи в экономике» способствуют формированию экономических понятий и вычислительных навыков осуществляется наиболее эффективно.

На основе анализа методической и педагогической литературы можно утверждать, что элективный курс «Математические задачи в экономике» может достаточно эффективно использоваться для формирования экономических понятий и вычислительных умений, способствующих математическому и экономическому развитию обучающихся 9 класса. Изучение программы вырабатывает чёткие представления о сути экономических явлений и их взаимосвязи, умений выражать суждения по экономическим вопросам, подтверждённые фактами, обретение опыта в анализе конкретных экономических ситуаций и формирование практических навыков принятия экономических решений, аналитически проверенных средствами математики.

*Формы и виды контроля*

В качестве итоговой формы контроля, подводящей изучение курса к логическому завершению, предлагается защита рефератов.

Для проверки самостоятельной работы обучающихся проводится контрольная работа, выполнение вариативных заданий.

Промежуточная аттестация – зачет, который выставляется по результатам освоения 7 глав.

*Образовательные и информационно-коммуникационные технологии*

В процессе изучения дисциплины, при реализации различных видов контактной и самостоятельной работы, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации используются следующие образовательные технологии:

* технология развития критического мышления (при сравнении различных подходов, теорий, выделении причинно-следственных связей);
* технология модульного обучения (построение курса в модульной системе);
* технология интерактивного обучения (при проведении занятий в интерактивной форме);
* технология проблемного обучения (при проведении практических занятий);
* информационно-коммуникационные технологии (компьютерное тестирование, сетевые формы взаимодействия).

*Описание материально-технической базы*

Материально-техническое обеспечение представлено ресурсами аудиторного фонда и помещений для самостоятельной работы, оснащенных учебной мебелью, техническими средствами обучения - персональными компьютерами / переносными ноутбуками / мобильными классами с доступом к сети Интернет, электронной информационно- образовательной среде университета, мультимедийными проекторами (стационарным/переносным), экранами, интерактивными досками (в отдельных аудиториях).

**Учебно-тематический план**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №  занятия | Наименование тем | Кол-во  час. | Дата проведения | | Основные понятия и термины | Образовательные технологии, эл. ресурсы |
| По плану | По факту |
| ***Глава 1. Классические экстремальные задачи. (6ч.)*** | | | | | | |
| 1-2 | Наибольшее и наименьшее значение квадратного трехчлена. | 2 |  |  | Квадратный трехчлен, наибольшее значение, наименьшее значение, среднее арифметическое, среднее геометрическое, линейная целевая функция. | Здоровьесберегающие технологии, |
| 3-4 | *Применение теоремы о среднем арифметическом и среднем геометрическом.* | 2 |  |  |
| 5-6 | *Практические задачи, приводящие к линейной целевой функции.* | 2 |  |  |
| ***Глава 2. Математические формулировки экономических задач. (4ч.)*** | | | | | | |
| 7-8 | *Математическая модель транспортной задачи.* *Математическая модель задачи составления производственного плана.* | 2 |  |  | Модель транспортной задачи, производственный план, задача составления смеси, задача линейного программирования. | Здоровьесберегающие технологии, |
| 9-10 | *Математическая модель задачи составления смеси.* *Каноническая форма задач линейного программирования.* | 2 |  |  |
| ***Глава 3. Определение неотрицательных решений системы линейных уравнений. (4ч.)*** | | | | | | |
| 11-12 | *Метод последовательного исключения переменных при решении системы линейных уравнений.* *Метод полного исключения переменных.* | 2 |  |  | Последовательное исключение переменных, полное исключение переменных, правило прямоугольника, базисное решение. | Здоровьесберегающие, технологии, игровые технологии |
| 13-14 | *Правило прямоугольника.* *Нахождение базисных решений системы линейных уравнений.* | 2 |  |  |
| ***Глава 4. Симплексный метод решения задач линейного программирования. (8ч.)*** | | | | | | |
| 15-16 | *Графический метод решения задач линейного программирования.* | 2 |  |  | Графическое решение ЗЛП, симплексный метод. | Здоровьесберегающие технологии, |
| 17-18 | *Аналитическое введение в симплексный метод.* *Алгоритм симплексного метода.* | 2 |  |  |
| 19-20 | *Примеры применения алгоритма симплексного метода.* | 2 |  |  |
| 21-22 | *Решения задач линейного программирования симплексным методом.* | 2 |  |  |
| ***Глава 5. Методы решения транспортной задачи.(4ч.)*** | | | | | | |
| 23-24 | *Основная идея метода.* *Алгоритм решения транспортной задачи.* | 2 |  |  | Транспортная задача. | Здоровьесберегающие технологии, |
| 25-26 | *Примеры решения транспортных задач.* | 2 |  |  |
| ***Глава 6. Задачи нелинейного программирования.(8ч.)*** | | | | | | |
| 27-28 | *Общая задача нелинейного программирования. Задачи нелинейного программирования с линейной целевой функцией и нелинейной системой ограничений.* | 2 |  |  | Задача нелинейного программирования, нелинейная система ограничений. | Здоровьесберегающие технологии, игровые технологи |
| 29-30 | *Задачи нелинейного программирования с линейной системой ограничений, но нелинейной целевой функцией.* *Задачи нелинейного программирования с нелинейной целевой функцией и нелинейной системой ограничений.* | 2 |  |  |
| 31-34 | ***Научно - практическая конференция. (Защита рефератов.)*** | 4 |  |  |
|  | ***Итого*** | 34ч. |  |  |  |  |

Программа элективного курса составлена в соответствии с требованиями ФГОС ООО

**СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ КУРСА**

*Глава 1. Классические экстремальные задачи*

Наибольшее и наименьшее значение квадратного трехчлена. Применение теоремы о среднем арифметическом и среднем геометрическом. Практические задачи, приводящие к линейной целевой функции.

*Глава 2. Математические формулировки экономических задач*

Математическая модель транспортной задачи. Математическая модель задачи составления производственного плана. Математическая модель задачи составления смеси. Каноническая форма задач линейного программирования.

*Глава 3. Определение неотрицательных решений системы линейных уравнений*

Метод последовательного исключения переменных при решении системы линейных уравнений. Метод полного исключения переменных. Правило прямоугольника. Нахождение базисных решений системы линейных уравнений.

*Глава 4. Симплексный метод решения задач линейного программирования*

Графический метод решения задач линейного программирования. Аналитическое введение в симплексный метод. Алгоритм симплексного метода. Примеры применения алгоритма симплексного метода. Решения задач линейного программирования симплексным методом.

*Глава 5. Методы решения транспортной задачи*

Основная идея метода. Алгоритм решения транспортной задачи. Примеры решения транспортных задач.

*Глава 6. Определение неотрицательных решений системы линейных уравнений*

Общая задача нелинейного программирования. Задачи нелинейного программирования с линейной целевой функцией и нелинейной системой ограничений. Задачи нелинейного программирования с линейной системой ограничений, но нелинейной целевой функцией. Задачи нелинейного программирования с нелинейной целевой функцией и нелинейной системой ограничений.

*Решение итоговых задач*

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

**ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

Реализация содержания предпрофильной подготовки обеспечивается программами, рекомендованными и допущенными Министерством образования и науки РФ, Министерством общего и профессионального образования Ханты-Мансийского автономного округа Югра; авторскими программами; программами, разработанными образовательным учреждением самостоятельно.

**ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА**

1. Ворожцов, А.В. Путь в современную информатику: Комбинаторика, анализ, теория графов, теория игр, моделированию, теория информации, логика и теория множеств / А.В. Ворожцов. - М.: Ленанд, 2017. - 144 c. - Текст: электронный
2. Теремов, А.В. Элективные курсы в профильном обучении школьников : учебное пособие / А. В. Теремов. – Москва : Московский педагогический государственный университет, 2017. – 120 c. – ISBN 978-5-4263-0563-2. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/75832.html> (дата обращения: 05.06.2020). – Режим доступа: по подписке. – Текст: электронный
3. Шагин, В.Л. Теория игр: Учебник и практикум / В.Л. Шагин. - Люберцы: Юрайт, 2016. - 223 c.– Текст: электронный
4. Сигал, А.В. Теория игр и ее экономические приложения: Учебное пособие / А.В. Сигал. - М.: Инфра-М, 2017. - 413 c. – Текст: электронный

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА**

1. Колесник, Г.В. Теория игр с приложениями к моделированию экономических систем / Г.В. Колесник. - М.: Ленанд, 2017. - 256 c.
2. Колесник, Г.В. Теория игр / Г.В. Колесник. - М.: КД Либроком, 2017. - 152 c.
3. Зубарев, Ю.М. Математическое моделирование многоагентных систем конкуренции и кооперации (Теория игр для всех): Учебное пособие / Ю.М. Зубарев, С.В. Косаревский. - СПб.: Лань П, 2016. - 624 c.
4. Иродов, И.Е. Математическая теория игр и приложения: Учебное пособиеКПТ / И.Е. Иродов. - СПб.: Лань КПТ, 2016. - 448 c.

**ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ**

1. Федеральный перечень учебников, рекомендованных к использованию при реализации программ общего образования.– URL: <http://fpu.edu.ru/fpu/> (дата обращения: 07.06.2020). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.
2. Цулина, И. В. Элективные курсы в системе школьного математического образования / И. В. Цулина. // Молодой ученый. — 2009. — № 11 (11). — С. 326-327. — URL: <https://moluch.ru/archive/11/697/> (дата обращения: 07.06.2020). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.
3. Элективные курсы в профильном обучении: Образовательная область

«Математика»/Министерство образования РФ – Национальный фонд подготовки кадров. – URL: [http://window.edu.ru/resource/006/28006.](http://window.edu.ru/resource/006/28006) (дата обращения: 07.06.2020). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.

**ИНФОРМАЦИОННО-СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ**

|  |  |
| --- | --- |
| **Ресурс** | **Описание ресурса** |
| ***«ЭБС IPRbooks»***  [http://www.iprbookshop.ru](http://www.iprbookshop.ru/) | Контент: учебные, научные издания и периодические  издания, представленные федеральными, региональными и вузовскими издательствами,  научно-исследовательскими институтами и ведущими авторскими коллективами. |
| ***НЭБ elibrary***  [http://elibrary.ru](http://elibrary.ru/defaultx.asp) | ЭБС «Научная электронная библиотека eLIBRARY.  RU» содержит базы данных полнотекстовых российских журналов различной тематики (более 31000 наименований). |

**ПЛАНЫ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ**

**РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ЭЛЕКТИВНОГО КУРСА**

**«Математические задачи в экономике»**

*для обучающихся 9 класса*

**Занятие № 1-6 (6 ч.)** *Тема: Классические экстремальные задачи.*

*Форма проведения:* семинар, практическое занятие (решение задач)

*Вопросы и задания для самостоятельной работы*

1. Концепция профильного обучения.
2. Роль и место экстремальных задач

**Занятия № 7-10 (4ч.)**

*Тема: Математические формулировки экономических задач.*

*Форма проведения* семинар, практическое занятие (решение задач)

*Вопросы и задания для самостоятельной работы*

1. Математическая модель транспортной задачи.
2. Математическая модель задачи составления производственного плана.
3. Математическая модель задачи составления смеси.
4. Каноническая форма задач линейного программирования.

**Занятие № 11-14 (4 ч.)**

*Тема: Определение неотрицательных решений системы линейных уравнений.*

*Форма проведения:* семинар, практическое занятие (решение задач)

*Вопросы и задания для самостоятельной работы*

1. Метод последовательного исключения переменных при решении системы линейных уравнений.
2. Метод полного исключения переменных.
3. Правило прямоугольника.
4. Нахождение базисных решений системы линейных уравнений.

**Занятие № 15-22 (8 ч.)**

*Тема: Симплексный метод решения задач линейного программирования.*

*Форма проведения:* семинар, практическое занятие (решение задач)

*Вопросы и задания для самостоятельной работы*

1. Графический метод решения задач линейного программирования.
2. Аналитическое введение в симплексный метод. Алгоритм симплексного метода.
3. Примеры применения алгоритма симплексного метода.
4. Решения задач линейного программирования симплексным методом.

**Занятия № 23 - 26 (4 ч.)**

*Тема: Методы решения транспортной задачи.*

*Форма проведения:* семинар, практическое занятие (решение задач)

Вопросы и задания для самостоятельной работы

1. Основная идея метода.
2. Алгоритм решения транспортной задачи.
3. Примеры решения транспортных задач.

**Занятия № 27 - 34 (8 ч.)**

*Тема: Задачи нелинейного программирования.*

*Форма проведения:* семинар, практическое занятие (решение задач)

Вопросы и задания для самостоятельной работы

1. Типовые примеры применения
2. Виды задач нелинейного программирования
3. Безусловная оптимизация с одной или несколькими переменными

В ходе зачета (решение задач) определить, какие практические навыки и полезные умения получили учащиеся.

школе.

**ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА**

**РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ЭЛЕКТИВНОГО КУРСА**

**«Математические задачи в экономике»**

*для обучающихся 9 класса*

**В результате изучения программы элективного курса "Математические задачи в экономике " обучающиеся получают возможность:**

*Знать и понимать:*

* экономическую теорию, ее проблемы и закономерности;
* природу и сущность рассматриваемых экономических процессов;
* основные категории экономики: товар, деньги, прибыль, финансы и т.д.
* основные понятия и термины, связанные с экономикой
* экономические тенденции, происходящие в нашей стране и во всем мире.

*Уметь:*

* объяснять, на основе какого математического аппарата основано содержание конкретной экономической задачи или ситуации;
* правильно применять основные категории, понятия, наиболее употребляемые формулы;
* извлекать информацию из таблиц и графиков, анализировать полученные данные;
* решать основные задачи на вычисление прибыли, себестоимости, рентабельности, величины налога, простых и сложных процентов и др.

*Таблица*

**Бланк самооценки обучающегося**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №  задания | Краткое описание задания (1) | Алгоритм выполнения задания (2) | Самооценка выполнения задания (3) | Допущенные ошибки (4) | Балл по шкале  оценивания (5) |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |

*Текущий контроль успеваемости* – семинар, практическое задание (решение задач).

*Рубежный контроль* – решение задач

**Критерии и показатели оценивания обучающегося**

“1” – не проявил интереса к выполнению задания (выполнил не правильно);  
“2” – проявил интерес к выполнению задания (выполнил не правильно), “старался”;  
“3” – правильно выполнил задание с помощью товарища (учителя);  
“4” – не правильно выполнил задание по алгоритму, но самостоятельно исправил ошибки;  
“5” – самостоятельно правильно выполнил задание по алгоритму;  
“6” – правильно анализировал результат своей деятельности;  
“7” – творчески подошел к выполнению задания с помощью товарища (учителя);  
“8” – самостоятельно овладел информацией для выполнения задания;  
“9” – творчески подошел к выполнению задания самостоятельно;  
“10” – использовал не стандартные подходы к выполнению задания.

Промежуточная аттестация: зачет (решение задач).

Итоговая оценка по дисциплине складывается из результата рейтинга текущего и решения контрольных задач успеваемости и результата промежуточной.

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ И УКАЗАНИЯ**

**РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ЭЛЕКТИВНОГО КУРСА**

**«Математические задачи в экономике»**

*для обучающихся 9 класса*

**Методические рекомендации для преподавателя**

*Образовательные технологии:* практическая работа (решение задач)

*Рекомендации по работе:*

* мозговые штурмы (включить в работу всех членов группы; определение уровня знаний и основных интересов участников; активизировать творческого потенциала участников);
* энергизаторы (позволяют продемонстрировать и почувствовать взаимную поддержку участников группы; способствуют формированию навыков невербальной коммуникации, тренировки концентрации внимания, быстроты реакции; служат для разрядки, снятия напряжения, повышения энергетического потенциала группы; позволяют легко и непринужденно поделиться на группы);
* групповые работы (КО – это метод решения общих задач посредством взаимодействия небольшой группы участников);
* тесты (являются исключительно объективным способом контроля результатов обучения; тесты обладают высокими обучающими возможностями);
* выполнение разных заданий (составить график спроса или предложения; построить кривую спроса или предложения; ответить на вопросы; решить задачи; работа с терминами).
* ролевая игра – это метод, который позволяет обучаться на собственном опыте путем специально организованного и регулируемого “проживания” жизненной или профессиональной ситуации;

**Методические указания для обучающихся**

*Рекомендации по семинарам*

***Семинар*** — форма учебно-практических занятий, при которой учащиеся обсуждают сообщения, доклады и рефераты, выполненные ими по результатам учебных или научных исследований под руководством преподавателя.