

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное учреждение  
высшего профессионального образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Институт математики и механики им. Н.И. Лобачевского



**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор  
по образовательной деятельности КФУ  
Проф. Минзарипов Р.Г.

"\_\_" \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Программа дисциплины**

Линейные модели в экономике Б2.ДВ.3

Направление подготовки: 010200.62 - Математика и компьютерные науки

Профиль подготовки: Математическое и компьютерное моделирование

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

**Автор(ы):**

Насрутдинов М.Ф.

**Рецензент(ы):**

-

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий(ая) кафедрой: Арсланов М. М.

Протокол заседания кафедры No \_\_\_ от "\_\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г

Учебно-методическая комиссия Института математики и механики им. Н.И. Лобачевского :

Протокол заседания УМК No \_\_\_\_\_ от "\_\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г

Регистрационный No

Казань  
2014

## Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) заместитель директора Насрутдинов М.Ф. Высшая школа информационных технологий и информационных систем КФУ ,  
Marat.Nasrutdinov@kpfu.ru

### 1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины "Линейные модели в экономике" являются: получение представления об алгебраических методах анализа экономической ситуации.

После прохождения курса студент должен уметь применять алгебраические методы для нахождения оптимального решения и определения оптимальной стратегии в игровых ситуациях, решать задачи линейного программирования.

### 2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б2.ДВ.3 Общепрофессиональный" основной образовательной программы 010200.62 Математика и компьютерные науки и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 4 курсе, 8 семестр.

Дисциплина является курсом по выбору. Слушатели должны владеть знаниями в рамках обычных курсов по линейной алгебре и геометрии университетов.

### 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-10 (общекультурные компетенции)	Умение находить, анализировать и контекстно обрабатывать информацию, в том числе относящуюся к новым областям знаний, непосредственно не связанным со сферой профессиональной деятельности
ПК-4 (профессиональные компетенции)	Самостоятельный анализ физических аспектов в классических постановках математических задач
ПК-8 (профессиональные компетенции)	Собственное видение прикладного аспекта в строгих математических формулировках

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

основные понятия и результаты по дисциплине (выпуклые множества, разделяющая гиперплоскость, симплекс-метод, двойственная задача, модель Леонтьева, транспортная задача).

2. должен уметь:

формализовать экономические задачи в виде задачи линейного программирования, решать задачи линейного программирования.

3. должен владеть:

методами решения задач линейного программирования.

4. должен демонстрировать способность и готовность:

После прохождения курса студент должен уметь применять алгебраические методы для нахождения оптимального решения и определения оптимальной стратегии в игровых ситуациях, решать задачи линейного программирования.

#### 4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных(ые) единиц(ы) 72 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины зачет в 8 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

#### 4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю

##### Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Линейные экономические модели: задача о диете, транспортная задача, линейная модель производства.	2	1-2	2	4	0	
2.	Тема 2. Выпуклые множества. Теоремы о разделяющей гиперплоскости. Конусы и многогранники. Теорема Фаркаша	2	3-8	4	4	0	
3.	Тема 3. Теорема фон Неймана и ее приложения. Полиэдры. Теорема Фань Цзы. Теорема о равновесии. Симплекс-метод. Двойственная задача. Критерий оптимальности.	2	9-13	4	4	0	
4.	Тема 4. Приложения: транспортная задача, теория игр, модель Леонтьева	2	14-17	4	6	0	
	Тема . Итоговая форма контроля	2		0	0	0	зачет
	Итого			14	18	0	

#### 4.2 Содержание дисциплины

**Тема 1. Линейные экономические модели: задача о диете, транспортная задача, линейная модель производства.**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Линейные экономические модели: задача о диете, транспортная задача, линейная модель производства.

**практическое занятие (4 часа(ов)):**

Решение задач на составление уравнений по текстовой формулировке. Решение задач геометрическим методом.

**Тема 2. Выпуклые множества. Теоремы о разделяющей гиперплоскости. Конусы и многогранники. Теорема Фаркаша**

**лекционное занятие (4 часа(ов)):**

Выпуклые множества. Теоремы о разделяющей гиперплоскости. Конусы и многогранники. Теорема Фаркаша

**практическое занятие (4 часа(ов)):**

Решение задач по теме. Доказательство выпуклости множеств. Нахождение опорной гиперплоскости.

**Тема 3. Теорема фон Неймана и ее приложения. Полиэдры. Теорема Фань Цзы. Теорема о равновесии. Симплекс-метод. Двойственная задача. Критерий оптимальности.**

**лекционное занятие (4 часа(ов)):**

Теорема фон Неймана и ее приложения. Полиэдры. Теорема Фань Цзы. Теорема о равновесии. Симплекс-метод. Двойственная задача. Критерий оптимальности.

**практическое занятие (4 часа(ов)):**

Решение задач по теме. Решение задач линейного программирования симплекс-методом.

**Тема 4. Приложения: транспортная задача, теория игр, модель Леонтьева**

**лекционное занятие (4 часа(ов)):**

Приложения: транспортная задача, теория игр, модель Леонтьева

**практическое занятие (6 часа(ов)):**

Решение задач по теме. Нахождение матрицы игры. Нахождение оптимальной стратегии.

**4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)**

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1.	Тема 1. Линейные экономические модели: задача о диете, транспортная задача, линейная модель производства.	2	1-2	Разбор дополнительных тем.	2	Доклады на семинаре.
				Решение задач.	6	Проверка письменных работ.
2.	Тема 2. Выпуклые множества. Теоремы о разделяющей гиперплоскости. Конусы и многогранники. Теорема Фаркаша	2	3-8	Разбор дополнительных тем.	4	Доклады на семинаре.
				Решение задач.	4	Проверка письменных работ.

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
3.	Тема 3. Теорема фон Неймана и ее приложения. Полиэдры. Теорема Фань Цзы. Теорема о равновесии. Симплекс-метод. Двойственная задача. Критерий оптимальности.	2	9-13	Разбор дополнительных тем.	4	Доклады на семинаре.
				Решение задач.	8	Проверка письменных работ.
4.	Тема 4. Приложения: транспортная задача, теория игр, модель Леонтьева	2	14-17	Разбор дополнительных тем.	4	Доклады на семинаре.
				Решение задач.	8	Проверка письменных работ.
	Итого				40	

### 5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

активные и интерактивные формы, лекции, практические занятия, контрольные работы, зачет, компьютеры. В течение семестра студенты решают задачи, указанные преподавателем, к каждому семинару. Зачет выставляется после решения всех задач контрольных работ и выполнения самостоятельной работы.

### 6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

#### Тема 1. Линейные экономические модели: задача о диете, транспортная задача, линейная модель производства.

Доклады на семинаре. , примерные вопросы:

Оценка за доклад.

Проверка письменных работ. , примерные вопросы:

Оценка за решенные задачи.

#### Тема 2. Выпуклые множества. Теоремы о разделяющей гиперплоскости. Конусы и многогранники. Теорема Фаркаша

Доклады на семинаре., примерные вопросы:

Оценка за доклад.

Проверка письменных работ., примерные вопросы:

Оценка за решенные задачи.

#### Тема 3. Теорема фон Неймана и ее приложения. Полиэдры. Теорема Фань Цзы. Теорема о равновесии. Симплекс-метод. Двойственная задача. Критерий оптимальности.

Доклады на семинаре., примерные вопросы:

Оценка за доклад.

Проверка письменных работ., примерные вопросы:

Оценка за решенные задачи.

#### Тема 4. Приложения: транспортная задача, теория игр, модель Леонтьева

Доклады на семинаре., примерные вопросы:

Оценка за доклад.

Проверка письменных работ., примерные вопросы:

Оценка за решенные задачи.

### **Тема . Итоговая форма контроля**

Примерные вопросы к зачету:

Вопросы к зачету.

1 Линейные экономические модели: формулировки задачи о диете, транспортной задачи, линейной модели производства.

2 Определение и свойства выпуклых множеств.

3. Теоремы о разделяющей гиперплоскости. Конусы и многогранники.

4. Теорема Фаркаша

5. Теорема фон Неймана и ее приложения.

6. Симплекс-метод.

7. Двойственная задача. Критерий оптимальности.

8. Антагонистические игры. Матрица игры. Существование оптимального решения.

Контрольные работы и задания, выполняемые в течение семестра, оцениваются в баллах.

Примерные задачи:

1) Решить задачу линейного программирования симплекс-методом.

2) Решить конечную антагонистическую игру симплекс-методом.

3) Задать системами аффинных неравенств выпуклую оболочку заданного конечного множества точек (конус с заданной вершиной, порождаемый конечным заданным множеством точек).

4) Решить транспортную задачу методом потенциалов.

5) Доказать утверждение о свойствах неотрицательных матриц или матричных норм.

### **7.1. Основная литература:**

Математическое программирование в примерах и задачах, Акулич, Иван Львович, 2009г.

Сборник задач по алгебре, Кострикин, Алексей Иванович; Аржанцев, Иван Владимирович, 2009г.

1. В. А. Ильин, Э. Г. Позняк Аналитическая геометрия - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2009

<http://e.lanbook.com/view/book/2179/>

2. В. А. Ильин, Э. Г. Позняк Линейная алгебра - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2008

<http://e.lanbook.com/view/book/2178/>

3. Сборник задач по алгебре (Под редакцией А. И. Кострикина) - М.: Изд-во Физматлит, 2007

<http://e.lanbook.com/view/book/2743/>

### **7.2. Дополнительная литература:**

Курс высшей алгебры, Курош, Александр Геннадиевич, 2007г.

1. Гейл Д. Теория линейных экономических моделей. Москва: Изд. иностр. лит., 1963. 418с.

2. Ашманов С. А. Введение в математическую экономику: учебное пособие для студ. вузов, обуч. по спец. "Прикл. мат." / С.А. Ашманов. Москва: Наука, 1984. 293с.: рис.

### **7.3. Интернет-ресурсы:**

Единое окно доступа к образовательным ресурсам - <http://window.edu.ru>

Национальный Открытый Университет "ИНТУИТ" - <http://www.intuit.ru/>

Портал дистанционного обучения КФУ - <http://tulpar.kfu-elearning.ru/>

Сайт ИММ - <http://www.kpfu.ru/imm>

Система компьютерной алгебры Maxima - <http://maxima.sourceforge.net/ru/>

Электронная библиотека КнигаФонд - <http://www.knigafund.ru/>

## **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)**

Освоение дисциплины "Линейные модели в экономике" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Компьютерный класс, представляющий собой рабочее место преподавателя и не менее 15 рабочих мест студентов, включающих компьютерный стол, стул, персональный компьютер, лицензионное программное обеспечение. Каждый компьютер имеет широкополосный доступ в сеть Интернет. Все компьютеры подключены к корпоративной компьютерной сети КФУ и находятся в едином домене.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "КнигаФонд", доступ к которой предоставлен студентам. Электронно-библиотечная система "КнигаФонд" реализует легальное хранение, распространение и защиту цифрового контента учебно-методической литературы для вузов с условием обязательного соблюдения авторских и смежных прав. КнигаФонд обеспечивает широкий законный доступ к необходимым для образовательного процесса изданиям с использованием инновационных технологий и соответствует всем требованиям новых ФГОС ВПО.

Линейные модели в экономике: учебные аудитории для проведения лекционных и семинарских занятий, доступ студентов к компьютеру с Microsoft Office, Mathematica и выходом в интернет.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 010200.62 "Математика и компьютерные науки" и профилю подготовки Математическое и компьютерное моделирование .



Автор(ы):

Насрутдинов М.Ф. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Рецензент(ы):

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.