

МИНОБРНАУКИ РОССИИ



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«**Российский государственный гуманитарный университет**»  
(ФГБОУ ВО «РГГУ»)

ОТДЕЛЕНИЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМ В ГУМАНИТАРНОЙ СФЕРЕ  
Кафедра математики, логики и интеллектуальных систем в гуманитарной сфере

## **ЛИНЕЙНОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ**

### **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

45.03.04 Интеллектуальные системы в гуманитарной сфере

Разработка и программирование интеллектуальных систем

Уровень высшего образования: бакалавриат

Форма обучения очная

РПД адаптирована для лиц  
с ограниченными возможностями  
здоровья и инвалидов

Москва 2024

**Линейное программирование**

Рабочая программа дисциплины

Составитель:

Доктор физико-математических наук, профессор

Е.М. Бениаминов

.....

УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания кафедры МЛиИС

№6 от 08.02.2024

## **ОГЛАВЛЕНИЕ**

### **1. Пояснительная записка**

1.1 Цель и задачи дисциплины

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

1.3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

### **2. Структура дисциплины**

### **3. Содержание дисциплины**

### **4. Образовательные технологии**

### **5. Оценка планируемых результатов обучения**

5.1. Система оценивания

5.2. Критерии выставления оценок

5.3. Оценочные средства (материалы) для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

### **6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

6.1. Список источников и литературы

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

### **7. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

### **8. Обеспечение образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья**

### **9. Методические материалы**

9.1. Планы практических (семинарских, лабораторных) занятий

9.2. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

## **Приложения**

Приложение 1. Аннотация дисциплины

Приложение 2. Лист изменений

## 1. Пояснительная записка

### 1.1. Цель и задачи дисциплины

Цель дисциплины: Преследуются несколько целей. Одна из них — ознакомить студентов с математическими методами линейного программирования, ее понятиями и средствами, используемыми в информатике. Другой целью курса является приобретение студентами навыков математического моделирования для задач оптимизации информационных и производственных процессов.

Задачи дисциплины: освоение базовых понятий линейного программирования и навыков, лежащих в основе других математических дисциплин и необходимых для получения требуемых компетенций в области информатики, программирования и моделирования.

### 1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций:

Компетенция (код и наименование)	Индикаторы компетенций (код и наименование)	Результаты обучения
ПК-1. Способен разрабатывать алгоритмы обработки информации с использованием современных математических методов	ПК-1.1. Знает теоретические основы построения алгоритмов обработки информации. ПК-1.2. Умеет описывать алгоритмы обработки информации с использованием современных математических методов.	<b>Знать:</b> основные понятия и алгоритмы решения задачи линейного программирования.  <b>Уметь:</b> строить математические модели в виде задачи линейного программирования для задач оптимизации производства, оптимизации перевозок и передачи данных в сетях; решать простые задачи линейного программирования графическим методом; пользоваться программными средствами для решения задач линейного программирования и интерпретировать результаты решений.  <b>Владеть:</b> базовыми программными средствами для решения оптимизационных задач с использованием методов линейного программирования.

### 1.3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Линейное программирование» входит в состав вариативной части блока Б1 дисциплин по выбору учебного плана.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в ходе изучения следующих дисциплин и прохождения практик: «Алгебра».

В результате освоения дисциплины формируются компетенции, необходимые для изучения следующих дисциплин и прохождения практик: «Дискретная математика».

## 2. Структура дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч.

### Структура дисциплины) для очной формы обучения

Объем дисциплины в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении учебных занятий:

Семестр	Тип учебных занятий	Количество часов
2	Лекции	10
	Семинары	32
Всего:		42

Объем дисциплины (модуля) в форме самостоятельной работы обучающихся составляет 66 академических часов.

## 3. Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Задачи оптимизации, примеры	Постановка задачи оптимизации производства. Транспортная задача. Задача об оптимальном раскрое.
2.	Элементы линейного программирования для решения задач оптимизации	Задача линейного программирования. Канонический вид задачи. Геометрический метод решения задач линейного программирования. Алгоритм симплекс-метода для решения задач линейного программирования.
3.	Примеры программных систем для решения задач линейного программирования	Решение оптимизационных задач в Microsoft Office Excel и WolframAlpha. Представление задачи линейного программирования в Excel. Использование модуля оптимизации в Excel. Анализ решения оптимизационной задачи в Excel.

## 4. Образовательные технологии

### Образовательные технологии

№ п/п	Наименование раздела	Виды учебных занятий	Образовательные технологии
1	2	3	4

1	Задачи оптимизации, примеры	Лекция 1 Семинар 1 Лекция 2 Семинар 2	Вводная лекция-беседа. Семинар-обсуждение Теоретическая лекция. Семинар-обсуждение. Практикум по решению задач.
2	Элементы линейного программирования для решения задач оптимизации	Лекция 3-7 Семинар 3-7 Самостоятельная работа	Теоретическая лекция. Семинар-обсуждение. Практикум по решению задач Консультирование и приём домашних заданий посредством электронной почты
3	Примеры программных систем для решения задач линейного программирования	Лекция 8 Семинар 8 Самостоятельная работа	Теоретическая лекция. Семинар-обсуждение. Практикум по решению задач. Консультирование и приём домашних заданий посредством электронной почты

В период временного приостановления посещения обучающимися помещений и территории РГГУ. для организации учебного процесса с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий могут быть использованы следующие образовательные технологии:

- видео-лекции;
- онлайн-лекции в режиме реального времени;
- электронные учебники, учебные пособия, научные издания в электронном виде и доступ к иным электронным образовательным ресурсам;
- системы для электронного тестирования;
- консультации с использованием телекоммуникационных средств.

## 5. Оценка планируемых результатов обучения

### 5.1. Система оценивания

<i>Форма контроля</i>	<i>Макс. количество баллов</i>	
	<i>За одну работу</i>	<i>Всего</i>
Текущий контроль:		
● Опрос (1—3)	5 баллов	20 баллов
● дом. задание (темы 1—3)	5 баллов	20 баллов
● контр. работа (темы 1—3)	20 баллов	20 баллов
Промежуточная аттестация (зачет)		40 баллов
Итого за семестр (дисциплину)		100 баллов

Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, набравшему не менее 50 баллов в результате суммирования баллов, полученных при текущем контроле и промежуточной аттестации. Полученный совокупный результат (максимум 100 баллов) конвертируется в традиционную шкалу оценок и в шкалу оценок Европейской системы переноса и накопления кредитов (European Credit Transfer System; далее – ECTS) в соответствии с таблицей:

<i>100-балльная шкала</i>	<i>Традиционная шкала</i>		<i>Шкала ECTS</i>
95 – 100	отлично	зачтено	A
83 – 94			B
68 – 82	хорошо		C
56 – 67	удовлетворительно		D
50 – 55			E
20 – 49	неудовлетворительно	не зачтено	FX
0 – 19			F

Полученный совокупный результат конвертируется в традиционную шкалу оценок и в шкалу оценок Европейской системы переноса и накопления кредитов (European Credit Transfer System; далее – ECTS) в соответствии с таблицей:

100-балльная шкала	Традиционная шкала		Шкала ECTS
95 – 100	отлично	зачтено	A
83 – 94			B
68 – 82	хорошо		C
56 – 67	удовлетворительно		D
50 – 55			E
20 – 49	неудовлетворительно	не зачтено	FX
0 – 19			F

## 5.2. Критерии выставления оценки по дисциплине

<b>Баллы/ Шкала ECTS</b>	<b>Оценка по дисциплине</b>	<b>Критерии оценки результатов обучения по дисциплине</b>
100-83/ A,B	«отлично»/ «зачтено (отлично)»/ «зачтено»	<p>Выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил теоретический и практический материал, может продемонстрировать это на занятиях и в ходе промежуточной аттестации.</p> <p>Обучающийся исчерпывающе и логически стройно излагает учебный материал, умеет увязывать теорию с практикой, справляется с решением задач профессиональной направленности высокого уровня сложности, правильно обосновывает принятые решения.</p> <p>Свободно ориентируется в учебной и профессиональной литературе.</p> <p>Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации.</p>

		Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «высокий».
82-68/ С	«хорошо»/ «зачтено (хорошо)»/ «зачтено»	<p>Выставляется обучающемуся, если он знает теоретический и практический материал, грамотно и по существу излагает его на занятиях и в ходе промежуточной аттестации, не допуская существенных неточностей.</p> <p>Обучающийся правильно применяет теоретические положения при решении практических задач профессиональной направленности разного уровня сложности, владеет необходимыми для этого навыками и приёмами.</p> <p>Достаточно хорошо ориентируется в учебной и профессиональной литературе.</p> <p>Оценка по дисциплине выставляются обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации.</p> <p>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «хороший».</p>
67-50/ D,E	«удовлетворительно»/ «зачтено (удовлетворительно)»/ «зачтено»	<p>Выставляется обучающемуся, если он знает на базовом уровне теоретический и практический материал, допускает отдельные ошибки при его изложении на занятиях и в ходе промежуточной аттестации.</p> <p>Обучающийся испытывает определённые затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, владеет необходимыми для этого базовыми навыками и приёмами.</p> <p>Демонстрирует достаточный уровень знания учебной литературы по дисциплине.</p> <p>Оценка по дисциплине выставляются обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации.</p> <p>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «достаточный».</p>
49-0/ F,FX	«неудовлетворительно»/ не зачтено	<p>Выставляется обучающемуся, если он не знает на базовом уровне теоретический и практический материал, допускает грубые ошибки при его изложении на занятиях и в ходе промежуточной аттестации.</p> <p>Обучающийся испытывает серьёзные затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, не владеет необходимыми для этого навыками и приёмами.</p> <p>Демонстрирует фрагментарные знания учебной литературы по дисциплине.</p> <p>Оценка по дисциплине выставляются обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации.</p>



		Компетенции на уровне «достаточный», закреплённые за дисциплиной, не сформированы.
--	--	--

5.3. Оценочные средства (материалы) для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

5.3.1. Образцы заданий для самостоятельного выполнения

### Контрольная работа

#### Вариант 1

1. Составить математическую модель задачи:

Для производства 2-х видов изделий А и В предприятие использует три вида сырья.

Вид изделия	Расходы на 1 изделие, кг.		Запасы сырья, кг.
	А	В	
I	12	4	300
II	4	4	120
III	3	12	252
Прибыль от реализации 1 изделия, д. е.	30	40	

Составить такой план выпуска продукции, при котором прибыль от ее реализации будет максимальной, при условии, что изделий В надо выпускать не менее, чем изделий А.

2. Решить геометрически следующую задачу линейного программирования. Найти максимальное и минимальное значения линейной формы  $f$  при заданных ограничениях и условии неотрицательности неизвестных, если  $f=5x+y-5$ ,

$$\begin{cases} 2x - y \geq -2 \\ x - y \leq -1 \\ 3x + y \geq 3 \\ x + y \leq 4 \end{cases}$$

3. Решить предыдущую задачу линейного программирования на минимум симплексным методом.

### Итоговая контрольная работа

Вариант 1.

Решить задачу 1 контрольной работы 1 на компьютере, используя программные средства MS Excel.

## 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Список источников и литературы

а) Основная литература

1. Лунгу, К. Н. Линейное программирование. Руководство к решению задач : учебное пособие / К. Н. Лунгу. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2009. — 132 с. — ISBN 978-5-9221-1029-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/2253>.

б) Дополнительная литература

1. Ашманов С.А. Линейное программирование. М.: Наука, 1981.

2. Карпелевич Ф.И., Садовский Л.Е. Элементы линейной алгебры и линейного программирования. М.: Физматгиз, 1963.
3. Кук Д., Бейз Г. Компьютерная математика. М.: Наука, 1990.

**6.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимый для освоения дисциплины**

1. [https://ru.wikipedia.org/wiki/Линейное\\_программирование](https://ru.wikipedia.org/wiki/Линейное_программирование)
2. <http://isdwiki.rsuh.ru/moodle/course/view.php?id=13>

## **7. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Учебный класс с хорошей доской, компьютером и мультимедийным проектором.

1. Windows
2. Microsoft Office
3. Adobe Master Collection
4. AutoCAD
5. Archicad
6. SPSS Statistics
7. ОС «Альт Образование»
8. Visual Studio
9. Adobe Creative Cloud

## **8. Обеспечение образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

В ходе реализации дисциплины используются следующие дополнительные методы обучения, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в зависимости от их индивидуальных особенностей:

- для слепых и слабовидящих:
  - лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
  - письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением, или могут быть заменены устным ответом;
  - обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
  - для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств;
  - письменные задания оформляются увеличенным шрифтом;
  - экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.
- для глухих и слабослышащих:
  - лекции оформляются в виде электронного документа, либо предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
  - письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме;
  - экзамен и зачёт проводятся в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования.
- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
  - лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением;
- экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся устанавливается с учётом их индивидуальных психофизических особенностей. Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения предусматривается использование технических средств, необходимых в связи с индивидуальными особенностями обучающихся. Эти средства могут быть предоставлены университетом, или могут использоваться собственные технические средства.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

- для слепых и слабовидящих:
  - в печатной форме увеличенным шрифтом;
  - в форме электронного документа;
  - в форме аудиофайла.
- для глухих и слабослышащих:
  - в печатной форме;
  - в форме электронного документа.
- для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
  - в печатной форме;
  - в форме электронного документа;
  - в форме аудиофайла.

Учебные аудитории для всех видов контактной и самостоятельной работы, научная библиотека и иные помещения для обучения оснащены специальным оборудованием и учебными местами с техническими средствами обучения:

- для слепых и слабовидящих:
  - устройством для сканирования и чтения с камерой SARA CE;
  - дисплеем Брайля PAC Mate 20;
  - принтером Брайля EmBraille ViewPlus;
- для глухих и слабослышащих:
  - автоматизированным рабочим местом для людей с нарушением слуха и слабослышащих;
  - акустический усилитель и колонки;
- для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
  - передвижными, регулируемые эргономическими партами СИ-1;
  - компьютерной техникой со специальным программным обеспечением.

## 9. Методические материалы

### 9.1. Планы семинарских занятий

Тема 1. (4 ч.) Задачи оптимизации, примеры

*Цель занятий:* усвоить основные понятия задачи оптимизации и научить моделировать текстовые задачи на оптимизацию в виде задач линейного программирования.

Форма проведения – обсуждение, решение задач, опрос.

Вопросы для обсуждения:

## Что такое задача линейного программирования?

Контрольные вопросы:

1. Канонический вид задачи линейного программирования
2. Транспортная задача.
3. Задача оптимизация производства.

Список источников и литературы:

Лунгу К.Н. Линейное программирование (руководство к решению задач). М.:ФИЗМАТЛИТ, 2005.

Материально-техническое обеспечение занятия: академическая аудитория с хорошей доской.

## Тема 2. (8 ч.) Элементы линейного программирования для решения задач оптимизации

*Цель занятий:* усвоить графический и симплекс-метод решения задач линейного программирования.

Форма проведения – обсуждение, решение задач, опрос.

Контрольные вопросы:

1. Задача линейного программирования.
2. Канонический вид задачи.
3. Геометрический метод решения задач линейного программирования.
4. Алгоритм симплекс-метода для решения задач линейного программирования.

Список источников и литературы:

Лунгу К.Н. Линейное программирование (руководство к решению задач). М.:ФИЗМАТЛИТ, 2005.

Материально-техническое обеспечение занятия: академическая аудитория с хорошей доской, видеопроектор, ноутбук.

## Тема 3. (2 ч.) Примеры программных систем для решения задач линейного программирования

*Цель занятий:* освоить программные средства Microsoft Office Excel для решения задач линейного программирования.

Контрольные вопросы:

1. Решение оптимизационных задач в Microsoft Office Excel.
2. Представление задачи линейного программирования в Excel.
3. Использование модуля оптимизации в Excel.

4. Анализ решения оптимизационной задачи в Excel.

Список источников и литературы:

Лунгу К.Н. Линейное программирование (руководство к решению задач). М.:ФИЗМАТЛИТ, 2005.

Материально-техническое обеспечение занятия: академическая аудитория с хорошей доской, видеопроектор, ноутбук.

9.2. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Кол-во часов	Вопросы для изучения	Литература
Задачи оптимизации, примеры	4	Постановка задачи оптимизации производства. Транспортная задача. Задача об оптимальном раскрое.	Лунгу К.Н. Линейное программирование (с.19-27, 85-86).
Элементы линейного программирования для решения задач оптимизации	8	Задача линейного программирования. Канонический вид задачи. Геометрический метод решения задач линейного программирования. Алгоритм симплекс-метода для решения задач линейного программирования.	Лунгу К.Н. Линейное программирование (с.7-18, 27-43, 45-62).
Примеры программных систем для решения задач линейного программирования	2	Решение оптимизационных задач в Microsoft Office Excel. Представление задачи линейного программирования в Excel. Использование модуля оптимизации в Excel. Анализ решения оптимизационной задачи в Excel.	Зубов Д.В. Решение задачи линейного программирования при помощи Microsoft Excel (методические указания к лабораторной работе) Москва МГУИЭ 2008

Методические рекомендации по организации самостоятельной работы

Освоение дисциплины «Линейное программирование» предполагает активную самостоятельную работу студента. В соответствии с таблицей «Объем дисциплины и виды учебной работы» трудоемкость освоения дисциплины «Линейное программирование» составляет 72 часа, из них 28 часов аудиторных занятий и 44 часов, отведенных на самостоятельную работу студента. Распределение часов, отведенных на самостоятельную работу, по темам указано в таблице «Разделы дисциплин и виды занятий».

Самостоятельная работа студента состоит из:

подготовки к лекциям и семинарам (чтению и усвоению соответствующей литературы, указанной в таблице «Планы семинарских занятий», а также конспектов предыдущих лекций и дополнительной литературы);

выполнения домашних заданий;

выполнения домашних индивидуальных контрольных работ;

подготовки к контрольным работам и зачету.

Самостоятельная работа студента является важным компонентом обучения. Студент обязан приходить на лекции и семинары предварительно подготовившись уже по пройденным темам, которые используются в текущих лекциях и семинарах.

---

## АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Линейное программирование» реализуется на Отделении интеллектуальные системы в гуманитарной сфере кафедрой математики, логики и интеллектуальных систем в гуманитарной сфере во 2-ом семестре.

*Цель дисциплины:* Преследуются несколько целей. Одна из них — ознакомить студентов с математическими методами линейного программирования, ее понятиями и средствами, используемыми в информатике. Другой целью курса является приобретение студентами навыков математического моделирования для задач оптимизации информационных и производственных процессов.

*Задача дисциплины:* освоение базовых понятий линейного программирования и навыков, лежащих в основе других математических дисциплин и необходимых для получения требуемых компетенций в области информатики, программирования и моделирования.

В результате освоения дисциплины (*модуля*) обучающийся должен:

*Знать:*

- основные понятия и алгоритмы решения задачи линейного программирования.

*Уметь:*

- строить математические модели в виде задачи линейного программирования для задач оптимизации производства, оптимизации перевозок и передачи данных в сетях;
- решать простые задачи линейного программирования графическим методом;
- пользоваться программными средствами для решения задач линейного программирования и интерпретировать результаты решений.

*Владеть:*

- графическим методом решения задачи линейного программирования;
- базовыми программными средствами для решения оптимизационных задач с использованием методов линейного программирования.

По дисциплине предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости в форме устных ответов у доски, выполнение письменных домашних заданий и написания контрольных работ, промежуточная аттестация в форме зачета.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетные единицы.