

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Ястребов Олег Александрович

Должность: Ректор

Дата подписания: 25.05.2026 17:20:25

Уникальный программный ключ:

ca953a01204891083f939673078ef1a989aae18a

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования**

**«Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы»**

**Факультет физико-математических и естественных наук**

(наименование основного учебного подразделения (ОУП)-разработчика ОП ВО)

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

### **ЛИНЕЙНОЕ И НЕЛИНЕЙНОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ**

(наименование дисциплины/модуля)

**Рекомендована МССН для направления подготовки/специальности:**

### **09.03.03 ПРИКЛАДНАЯ ИНФОРМАТИКА**

(код и наименование направления подготовки/специальности)

**Освоение дисциплины ведется в рамках реализации основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОП ВО):**

### **ПРИКЛАДНАЯ ИНФОРМАТИКА**

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

**2026 г.**

## 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Линейное и нелинейное программирование» входит в программу бакалавриата «Прикладная информатика» по направлению 09.03.03 «Прикладная информатика» и изучается в 5 семестре 3 курса. Дисциплину реализует Кафедра математического моделирования и искусственного интеллекта. Дисциплина состоит из 6 разделов и 15 тем и направлена на изучение предметной области современных методов математического моделирования экономических процессов.

Целью освоения дисциплины является введение учащихся в предметную область современных методов математического моделирования экономических процессов.

## 2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Линейное и нелинейное программирование» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций (части компетенций):

*Таблица 2.1. Перечень компетенций, формируемых у обучающихся при освоении дисциплины (результаты освоения дисциплины)*

Шифр	Компетенция	Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины)
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1 Знает основы математики, физики, вычислительной техники и программирования; ОПК-1.2 Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и обще-инженерных знаний, методов математического анализа и моделирования; ОПК-1.3 Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности;
ОПК-2	Способен использовать современные информационные технологии и программные средства, в том числе, отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности	ОПК-2.1 Знает современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности; ОПК-2.2 Умеет выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности; ОПК-2.3 Владеет навыками применения современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности;

## 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Линейное и нелинейное программирование» относится к обязательной части блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы высшего образования.

В рамках образовательной программы высшего образования обучающиеся также осваивают другие дисциплины и/или практики, способствующие достижению запланированных результатов освоения дисциплины «Линейное и нелинейное программирование».

*Таблица 3.1. Перечень компонентов ОП ВО, способствующих достижению запланированных результатов освоения дисциплины*

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	Символьные методы математического анализа; Алгебра и аналитическая геометрия; Дискретная математика и математическая логика; Теория вероятностей и математическая статистика; Теория конечных графов; Символьные и численные методы интегрирования дифференциальных уравнений; Парадигмы программирования; Физика; Химия и экология окружающей среды;	Кибербезопасность предприятия; Имитационное моделирование; Имитационное моделирование сетевых систем; Анализ больших данных; Эконометрика; Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы);
ОПК-2	Способен использовать современные информационные технологии и программные средства, в том числе, отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности	Цифровая грамотность, технология программирования; Парадигмы программирования; Основы информационной безопасности; Интеллектуальные системы; Архитектура компьютеров и операционные системы;	Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы); Кибербезопасность предприятия; Системы поддержки принятия решений; Имитационное моделирование; Управление ИТ-сервисами и контентом; Анализ больших данных; Пакеты символьных вычислений в профессиональной деятельности;

\* - заполняется в соответствии с матрицей компетенций и СУП ОП ВО

\*\* - элективные дисциплины /практики

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Линейное и нелинейное программирование» составляет «4» зачетные единицы.

Таблица 4.1. Виды учебной работы по периодам освоения образовательной программы высшего образования для очной формы обучения.

Вид учебной работы	ВСЕГО, ак.ч.		Семестр(-ы)
			5
<i>Контактная работа, ак.ч.</i>	36		36
Лекции (ЛК)	18		18
Лабораторные работы (ЛР)	0		0
Практические/семинарские занятия (СЗ)	18		18
<i>Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.</i>	81		81
<i>Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.</i>	27		27
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>ак.ч.</b>	<b>144</b>	<b>144</b>
	<b>зач.ед.</b>	<b>4</b>	<b>4</b>

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 5.1. Содержание дисциплины (модуля) по видам учебной работы

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
Раздел 1	Введение в линейное программирование	1.1	Краткая история линейного программирования. Простые примеры линейных программ.	Рассматривается возникновение линейного программирования как научной дисциплины, а также приводятся простейшие примеры, иллюстрирующие построение математических моделей.	ЛК, СЗ
		1.2	Выпуклые многогранники и линейное программирование.	Показывается геометрическая интерпретация задач линейного программирования через понятие выпуклых многогранников как области допустимых решений.	ЛК, СЗ
		1.3	Стандартная форма задач линейного программирования. Базисные решения	Объясняется приведение задач к стандартной форме и вводится понятие базисных решений, лежащих в основе вычислительных методов.	ЛК, СЗ
Раздел 2	Симплекс-метод	2.1	Решение линейных уравнений с использованием операций со строками	Рассматривается алгоритм решения систем линейных уравнений путем элементарных преобразований строк, являющийся основой симплекс-преобразований.	ЛК, СЗ
		2.2	Каноническая расширенная матрица	Объясняется структура канонической расширенной матрицы, позволяющая непосредственно выделять базисные переменные в симплекс-таблице.	ЛК, СЗ
		2.3	Метод обновления расширенной матрицы	Показывается итерационная процедура пересчета элементов расширенной матрицы при переходе от одного базиса к другому.	ЛК, СЗ
Раздел 3	Модифицированный симплекс-метод	3.1	Симплекс-алгоритм. Матричная форма симплекс-метода	Рассматривается представление симплекс-метода в компактной матричной форме, позволяющее оперировать не всей таблицей, а только необходимыми векторами.	ЛК, СЗ
		3.2	Двухфазный симплекс-метод	Объясняется алгоритм решения задач, не имеющих очевидного начального базиса, путем разделения процесса на две фазы.	ЛК, СЗ
		3.3	Модифицированный симплекс-метод	Показывается вычислительная схема модифицированного симплекс-метода, ориентированная на повышение эффективности вычислений и снижение накопления ошибок округления.	ЛК, СЗ
Раздел 4	Двойственный симплекс-метод	4.1	Двойственные линейные программы	Рассматривается правило построения двойственных задач и их взаимосвязь с исходными (прямыми) задачами.	ЛК, СЗ
		4.2	Свойства двойственных задач	Объясняются фундаментальные свойства двойственности, включая теоремы о равенстве экстремумов и условиях	ЛК, СЗ

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
				дополняющей нежесткости.	
Раздел 5	Не симплексные методы	5.1	Введение. Метод Хачияна	Рассматривается эллипсоидный метод Хачияна как первый полиномиальный алгоритм в линейном программировании.	ЛК, СЗ
		5.2	Метод аффинного масштабирования. Метод Кармаркара	Показывается работа методов внутренней точки, начиная с метода аффинного масштабирования и метода Кармаркара, являющихся альтернативой симплекс-методу.	ЛК, СЗ
Раздел 6	Нелинейная оптимизация с ограничениями. Квадратичная оптимизация	6.1	Задачи с ограничениями-равенствами. Условие Лагранжа. Условия второго порядка	Объясняется применение метода множителей Лагранжа для решения задач с ограничениями-равенствами, а также формулируются достаточные условия второго порядка для идентификации экстремума.	ЛК, СЗ
		6.2	Минимизация квадратичных функций при линейных ограничениях	Рассматриваются подходы к решению задач квадратичного программирования как частного и наиболее важного случая нелинейной оптимизации.	ЛК, СЗ

\* - заполняется только по **ОЧНОЙ** форме обучения: ЛК – лекции; ЛР – лабораторные работы; СЗ – практические/семинарские занятия.

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 6.1. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Тип аудитории	Оснащение аудитории	Специализированное учебное/лабораторное оборудование, ПО и материалы для освоения дисциплины (при необходимости)
Лекционная	Аудитория для проведения занятий лекционного типа, оснащенная комплектом специализированной мебели; доской (экраном) и техническими средствами мультимедиа презентаций.	Компьютер/ноутбук с доступом сети Интернет и электронно-образовательной среде Университета, браузер, ПО для просмотра PDF, Яндекс Телемост.
Семинарская	Аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная комплектом специализированной мебели и техническими средствами мультимедиа презентаций.	ОС Windows или Компиляторы Linux, Delphi, Python. Дополнительное ПО: офисный пакет MS Office или LibreOffice
Для самостоятельной работы	Аудитория для самостоятельной работы обучающихся (может использоваться для проведения семинарских занятий и консультаций), оснащенная комплектом специализированной мебели и компьютерами с доступом в ЭИОС.	ОС Windows или Компиляторы Linux, Delphi, Python. Дополнительное ПО: офисный пакет MS Office или LibreOffice

\* - аудитория для самостоятельной работы обучающихся указывается **ОБЯЗАТЕЛЬНО!**

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература:

1. Палий И. А. Линейное программирование. Учебное пособие / И. А. Палий. — М.: Эксмо, 2008.
2. Ашманов С. А. Линейное программирование. — М.: Наука. Главная редакция физико-математической литературы, 1981.
3. Лунгу К. Н. Линейное программирование. Руководство к решению задач. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2005.
4. Банди Б. Основы линейного программирования: Пер. сангл. — М.: Радио и связь, 1989.
5. Аттетков, А.В. Методы оптимизации [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Аттетков А.В., Зарубин В.С., Канатников А.Н.— Электрон.текстовые данные.-Саратов: Вузовское образование, 2018. <http://www.iprbookshop.ru/77664.html>.— ЭБС «IPRbooks»Бюджетный кодекс РФ[Электронный ресурс).- 272 с. Режим доступа: доступа: <http://www.consultant.ru/popular/nalog1/> - Дата доступа:2019.
6. Карманов В.Г. Математическое программирование. М. Физматлит. 2000.
7. Васильев Ф. П., Иваницкий А. Ю. Линейное программирование. — М.: Изд-во

«Факториал», 1998.

*Дополнительная литература:*

1. Самарский А. А., Михайлов А. П. Математическое моделирование: Идеи. Методы. Примеры. — 3-е изд., испр. — М.: Физматлит, 2005. — 320 с.
2. Измаилов А.Ф., Солодов М.В. Численные методы оптимизации: Учеб. пособие. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2005. - 304 с.
3. Алексеев, Г.В. Численное экономико-математическое моделирование и оптимизация [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Алексеев Г.В., Холявин И.И.— Электрон.текстовые данные.- 195 Саратов: Вузовское образование, 2019.— с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/79692.html>.— ЭБС «IPRbooks»
4. Кузнецов Б.Т. Математическая экономика. - М.: ЮНИТИ - 2012, 344 с.
5. Бережная Е.В., Бережной В.И. Математические методы в моделировании экономических систем. М.: ФиС, 2001.
6. Д. Б. Юдин, Е. Г. Гольштейн Задачи и методы линейного программирования . М. Советское радио, 1961.
7. Данциг Д. Линейное программирование, его применения и обобщения. - М., Прогресс, 1966.
8. Лабскер Л.Г. Бабешко Л.О. Игровые методы в управлении экономикой и бизнесом. М.:ДЕЛО, 2001.
9. Лугинин О.Е., Фомишина В.Н. Экономико-математические методы и модели. Теория и практика с решением задач. - М.: ФЕНИКС - 2009, 448 с.
10. Фомин Г.П. Математические методы и модели. М.: ФиС,2001.
11. Экономико-математическое моделирование: Учебник для студентов вузов/ Под общ. ред. И.Н. Дрогобыцкого.-М.: «Экзамен», 2004.

*Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:*

1. ЭБС РУДН и сторонние ЭБС, к которым студенты университета имеют доступ на основании заключенных договоров
  - Электронно-библиотечная система РУДН – ЭБС РУДН <https://mega.rudn.ru/MegaPro/Web>
  - ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <http://www.biblioclub.ru>
  - ЭБС Юрайт <http://www.biblio-online.ru>
  - ЭБС «Консультант студента» [www.studentlibrary.ru](http://www.studentlibrary.ru)
  - ЭБС «Знаниум» <https://znanium.ru/>
2. Базы данных и поисковые системы
  - Sage <https://journals.sagepub.com/>
  - Springer Nature Link <https://link.springer.com/>
  - Wiley Journal Database <https://onlinelibrary.wiley.com/>
  - Научометрическая база данных Lens.org <https://www.lens.org>

*Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся при освоении дисциплины/модуля\*:*

1. Курс лекций по дисциплине «Линейное и нелинейное программирование».

\* - все учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся размещаются в соответствии с действующим порядком на странице дисциплины **в ТУИС!**

**РАЗРАБОТЧИК:**

Доцент кафедры  
математического  
моделирования и  
искусственного интеллекта

*Должность, БУП*

*Подпись*

Ловецкий Константин  
Петрович

*Фамилия И.О.*

**РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:**

Заведующий кафедрой  
математического  
моделирования и  
искусственного интеллекта

*Должность БУП*

*Подпись*

Малых Михаил  
Дмитриевич

*Фамилия И.О.*

**РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:**

Заведующий кафедрой  
математического  
моделирования и  
искусственного интеллекта

*Должность, БУП*

*Подпись*

Малых Михаил  
Дмитриевич

*Фамилия И.О.*