

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Ястребов Олег Александрович

Должность: Ректор

Дата подписания: 28.05.2025 14:17:01

Уникальный программный ключ:

ca953a01204891083f939673076ef1a989aae18a

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 ПРОГРАММИРОВАНИЕ И ОПТИМИЗАЦИЯ

(наименование дисциплины/модуля)

Рекомендована МССН для направления подготовки/специальности:

09.04.03 ПРИКЛАДНАЯ ИНФОРМАТИКА

(код и наименование направления подготовки/специальности)

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

ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ И АНАЛИЗ ДАННЫХ

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

2025 г.

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Линейное программирование и оптимизация» входит в программу магистратуры «Искусственный интеллект и анализ данных» по направлению 09.04.03 «Прикладная информатика» и изучается во 2 семестре 1 курса. Дисциплину реализует Кафедра математического моделирования и искусственного интеллекта. Дисциплина состоит из 6 разделов и 14 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 программирование и оптимизация» 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) |
|-------|---|---|
| УК-1 | Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий | УК-1.1 Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации; УК-1.2 Умеет соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности; УК-1.3 Имеет практический опыт работы с информационными источниками, опыт научного поиска, создания научных текстов; |
| ОПК-2 | Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач | ОПК-2.1 Знает основные положения и концепции в области программирования, языков программирования, теории коммуникации, знает основную терминологию, знаком с перечнем ПО, включенного в Единый Реестр Российских программ; ОПК-2.2 Умеет анализировать типовые языки программирования, составлять программы; ОПК-2.3 Имеет практический опыт решения задач анализа и интеграции различных типов программного обеспечения, анализа типов коммуникации; |
| ОПК-3 | Способен анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями; | ОПК-3.1 Знает методы информатики, методы системного и прикладного программирования, основные положения и концепции в области математических и информационных моделей; ОПК-3.2 Умеет соотносить знания в области информатики и программирования, интерпретацию прочитанного, определять и создавать информационные ресурсы; ОПК-3.3 Имеет практический опыт применения разработки программного обеспечения и тестирования программных продуктов; |
| ОПК-5 | Способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем | ОПК-5.1 Знает современное программное и аппаратное обеспечение информационных и коммуникационных систем; ОПК-5.2 Умеет модернизировать современное программное и аппаратное обеспечение информационных и коммуникационных систем для решения профессиональных задач; ОПК-5.3 Имеет практические навыки разработки современного программного и аппаратного обеспечения информационных и коммуникационных систем для решения профессиональных задач; |

| Шифр | Компетенция | Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины) |
|------|--|--|
| ПК-1 | Проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований | ПК-1.2 Умеет применять полученные знания в области математики и информатики, а также решать стандартные задачи собственной научно-исследовательской деятельности; умеет решать научные задачи с пониманием существующих подходов к верификации моделей по тематике исследований в соответствии с выбранной методикой; |
| ПК-2 | Организационное и технологическое обеспечение проектирования и дизайна ИС | ПК-2.1 Знает этапы жизненного цикла разработки программных систем, виды архитектур, методологии разработки программных систем, основные понятия и определения, относящиеся к концепции построения информационных систем, методы проектирования информационных систем; ПК-2.2 Умеет применять в практической деятельности профессиональные стандарты в области информационных технологий, проводить анализ требований к информационной системе, разрабатывать варианты реализации информационной системы, производить оценку качества, надежности и эффективности информационных систем; ПК-2.3 Знает основы программирования, современные методики тестирования разрабатываемых информационных систем, современные инструменты и методы верификации программного кода, теорию баз данных, системы хранения и анализа данных, инструменты и методы проектирования баз данных; |

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Линейное программирование и оптимизация» 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 программирование и оптимизация».

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

| Шифр | Наименование компетенции | Предшествующие дисциплины/модули, практики* | Последующие дисциплины/модули, практики* |
|------|--|---|---|
| УК-1 | Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий | Статистическая обработка больших данных; Методы машинного обучения; Введение в компьютерные науки и искусственный интеллект; Когнитивные архитектуры и их применение; Интеллектуальные динамические системы; Основы компьютерной лингвистики; Глубокое обучение; Lisp и искусственный интеллект; | Технологическая (проектно-технологическая) практика; Преддипломная практика; Научно-исследовательская работа; Интеллектуальный анализ больших данных; Методы интеллектуального анализа текстов; Глубокое обучение в обработке изображений; Языки программирования для задач математической физики; Вычислительные методы; Practicum in Artificial Intelligence; |

| Шифр | Наименование компетенции | Предшествующие дисциплины/модули, практики* | Последующие дисциплины/модули, практики* |
|-------|---|--|--|
| ОПК-2 | Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач | Статистическая обработка больших данных; | Технологическая (проектно-технологическая) практика; Преддипломная практика; Научно-исследовательская работа; Программирование приложений для анализа данных; Языки программирования для задач математической физики; |
| ОПК-3 | Способен анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями; | Основы компьютерной лингвистики; Методы машинного обучения; | Программирование приложений для анализа данных; Языки программирования для задач математической физики; Технологическая (проектно-технологическая) практика; |
| ОПК-5 | Способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем | Основы компьютерной лингвистики; | Технологическая (проектно-технологическая) практика; Программирование приложений для анализа данных; |
| ПК-1 | Проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований | Введение в компьютерные науки и искусственный интеллект; Когнитивные архитектуры и их применение; Основы компьютерной лингвистики; Иностранный язык в профессиональной деятельности; Интеллектуальные динамические системы; Lisp и искусственный интеллект; Глубокое обучение; | Преддипломная практика; Научно-исследовательская работа; Интеллектуальный анализ больших данных; Иностранный язык в профессиональной деятельности; Методы интеллектуального анализа текстов; Practicum in Artificial Intelligence; Вычислительные методы; Глубокое обучение в обработке изображений; |
| ПК-2 | Организационное и технологическое обеспечение проектирования и дизайна ИС | Введение в компьютерные науки и искусственный интеллект; Глубокое обучение; Когнитивные архитектуры и их применение; Основы компьютерной лингвистики; Lisp и искусственный интеллект; Статистическая обработка больших данных; | Интеллектуальный анализ больших данных; Программирование приложений для анализа данных; Языки программирования для задач математической физики; Методы интеллектуального анализа текстов; Глубокое обучение в обработке изображений; Технологическая (проектно- |

| Шифр | Наименование компетенции | Предшествующие дисциплины/модули, практики* | Последующие дисциплины/модули, практики* |
|-------------|---------------------------------|--|---|
| | | | технологическая) практика; |

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

** - элективные дисциплины /практики

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Линейное программирование и оптимизация» составляет «5» зачетных единиц.

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) |
|--|----------------|------------|-------------|
| | | | 2 |
| <i>Контактная работа, ак.ч.</i> | 72 | | 72 |
| Лекции (ЛК) | 36 | | 36 |
| Лабораторные работы (ЛР) | 0 | | 0 |
| Практические/семинарские занятия (СЗ) | 36 | | 36 |
| <i>Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.</i> | 81 | | 81 |
| <i>Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.</i> | 27 | | 27 |
| Общая трудоемкость дисциплины | ак.ч. | 180 | 180 |
| | зач.ед. | 5 | 5 |

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

| Номер раздела | Наименование раздела дисциплины | Содержание раздела (темы) | | Вид учебной работы* |
|---------------|---|---------------------------|---|---------------------|
| Раздел 1 | Введение в методы экономико-математического моделирования | 1.1 | Методология математического моделирования. Этапы в развитии математического моделирования. | ЛК |
| | | 1.2 | Модель — Алгоритм — Программа. Формальная и содержательная классификации моделей. | ЛК, СЗ |
| Раздел 2 | Элементарные математические модели | 2.1 | Создание простейших моделей на основе фундаментальных законов природы. Использование вариационных принципов. | ЛК, СЗ |
| | | 2.2 | Применение аналогий при построении моделей. | ЛК, СЗ |
| | | 2.3 | Иерархический подход к получению моделей. | ЛК, СЗ |
| Раздел 3 | Универсальность математических моделей. | 3.1 | Нелинейные популяционные модели. | ЛК, СЗ |
| | | 3.2 | Аналогии между механическими, термодинамическими и экономическими объектами | ЛК, СЗ |
| Раздел 4 | Моделирование экономических систем. Математическое моделирование соперничества. | 4.1 | Моделирование рыночного спроса. Подходы к моделированию рынка. Макромодель равновесия рыночной экономики. | ЛК, СЗ |
| | | 4.2 | Организация рекламной кампании. Взаимозачет долгов предприятий. Взаимоотношения в системе «хищник жертва». Малые колебания при взаимодействии двух биологических популяций. | ЛК, СЗ |
| | | 4.3 | Гонка вооружений между двумя странами. Боевые действия двух армий. «Жесткие» и «мягкие» математические модели | ЛК, СЗ |
| Раздел 5 | Модели экономической динамики. Моделирование макроэкономического роста. | 5.1 | Нелинейные динамические модели и процессы. Уравнение модели экономической динамики. Макромодель экономического роста. | ЛК, СЗ |
| | | 5.2 | Методы исследования переходных и кономического установившихся динамических процессов. Методы исследования периодических процессов. | ЛК, СЗ |
| Раздел 6 | Математические основы инновационно-циклической теории экономического развития Шумпетера-Кондратьева | 6.1 | Инновационно-циклическая теория экономического развития. Эндогенные модели больших циклов Кондратьева. Модель Меньшикова-Клименко. Модель Дубовского. | ЛК, СЗ |
| | | 6.2 | Математическая модель долговременного макроэкономического роста, учитывающая влияние циклических колебаний | 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) |
|---------------|---------------------|--|
| | | |

| 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, 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, 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. Королев, А. В. Экономико-математические методы и моделирование : учебник и практикум для вузов / А. В. Королев. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 280 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00883-8. — Текст: электронный / Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/490234> (дата обращения: 12.05.2022).

2. Попов, А. М. Экономико-математические методы и модели: учебник для прикладного бакалавриата/ А. М. Попов, В. Н. Сотников; под общей редакцией А. М. Попова. — 3-е изд., испр. и доп. - Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 345 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-4440-2. Текст : электронный / Образовательная платформа Юрайт [сайт]. URL: <https://urait.ru/bcode/425189> (дата обращения: 12.05.2022)..

3. Кузнецов Б.Т. Математическая экономика. - М.: ЮНИТИ - 2012, 344 с.

4. 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»

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.

Дополнительная литература:

1. Самарский А. А., Михайлов А. П. Математическое моделирование: Идеи. Методы. Примеры. — 3-е изд., испр. — М.: Физматлит, 2005. — 320 с.
2. Карманов В.Г. Математическое программирование. М. Физматлит. 2000.
3. Измаилов А.Ф., Солодов М.В. Численные методы оптимизации: Учеб. пособие. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2005. - 304 с.
4. Ашманов С. А. Линейное программирование. — М.: Наука. Главная редакция физико-математической литературы, 1981.
5. Банди Б. Основы линейного программирования: Пер. сангл. — М.: Радио и связь, 1989.
6. Бережная Е.В., Бережной В.И. Математические методы в моделировании экономических систем. М.: ФиС, 2001.
7. Васильев Ф. П., Иваницкий А. Ю. Линейное программирование. — М.: Изд-во «Факториал», 1998.
8. Д. Б. Юдин, Е. Г. Гольштейн Задачи и методы линейного программирования . М. Советское радио, 1961.
9. Данциг Д. Линейное программирование, его применения и обобщения. - М., Прогресс, 1966.
10. Лабскер Л.Г. Бабешко Л.О. Игровые методы в управлении экономикой и бизнесом. М.:ДЕЛО, 2001.
11. Лугинин О.Е., Фомишина В.Н. Экономико-математические методы и модели. Теория и практика с решением задач. - М.: ФЕНИКС - 2009, 448 с.
12. Лунгу К. Н. Линейное программирование. Руководство к решению задач. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2005.
13. Палий И. А. Линейное программирование. Учебное пособие / И. А. Палий. — М.: Эксмо, 2008.
14. Фомин Г.П. Математические методы и модели. М.: ФиС,2001.
15. 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

- 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 программирование и оптимизация».

* - 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.