

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ЛГПУ»)

Институт физико-математического образования, информационных и
обслуживающих технологий
Кафедра фундаментальной математики

УТВЕРЖДАЮ

Врио директора Института физико-
математического образования,
информационных и обслуживающих
технологий

« 17 »  Л. А. Журавлева
2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Исследование операций

По направлению подготовки 01.03.01 Математика

Профиль подготовки Математические и цифровые технологии в образовании

Квалификация выпускника – бакалавр

Форма обучения – очная

Курс – 3

Луганск, 2025

Рабочая программа учебной дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы для подготовки бакалавров по направлению подготовки 01.03.01 Математика и профилю Математические и цифровые технологии в образовании очной формы обучения.

Рабочая программа учебной дисциплины разработана в соответствии с ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 01.03.01 Математика, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 10.01.2018 № 8 (с изменениями и дополнениями) и Профессиональными стандартами, утвержденными приказами Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 18 октября 2013 г. № 544н (с изменениями и дополнениями); от 22 сентября 2021 г. № 652н; от 20 июля 2022 г. № 425н.

СОСТАВИТЕЛИ:

доцент кафедры фундаментальной математики, кандидат педагогических наук,
доцент, Давыскиба Оксана Викторовна,
старший преподаватель кафедры фундаментальной математики
Полищук Наталья Алексеевна.

Утверждена на заседании кафедры фундаментальной математики

Протокол от «13» сентября 2025 г. № 7

Заведующий кафедрой

фундаментальной математики



С.В. Темникова

ОДОБРЕНА на заседании учебно-методической комиссии Института физико-математического образования, информационных и обслуживающих технологий

Протокол от «15» сентября 2025 г. № 6

Председатель учебно-методической комиссии

Института физико-математического образования,

информационных и обслуживающих технологий



О.В. Давыскиба

СОГЛАСОВАНО:

Директор Департамента образования



В.В. Савенков

Структура и содержание дисциплины

1. Цели и задачи учебной дисциплины

Целями освоения учебной дисциплины «Исследование операций» являются: освоения учебной дисциплины являются: формирование представления о принципах и методах математического моделирования операций; формирование навыков формализации моделей реальных процессов, анализа систем, процессов и явлений при поиске оптимальных решений и выборе наилучших способов реализации этих решений.

Задачами освоения учебной дисциплины «Исследование операций» являются:

- освоение методов математического программирования наиболее часто используемых при решении оптимизационных задач;
- формирование навыков формализованного описания задач математического программирования, построения математических моделей, интерпретации результатов решения;
- формирование навыков практического применения методов и алгоритмов оптимизации.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Учебная дисциплина «Исследование операций» входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений, дисциплин Блока 1 подготовки студентов по направлению 01.03.01 Математика, профиль подготовки Математические и цифровые технологии в образовании. Индекс дисциплины Б1.В.04.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются: **знания** базовых понятий теории вероятностей и математической статистики, математического анализа, алгебры и аналитической геометрии, **умения** разрабатывать простейшие алгоритмы решения стохастических задач, находить точки экстремумов; строить графики функций и находить их точки пересечения, **навыки** построения графиков функций, решения задач на поиск экстремумов, владения методами решения типовых задач теории вероятностей и математической статистики.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика».

Является основой для изучения дисциплины «Математические методы оптимального управления».

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

Код по ФГОС ВО	Индикатор достижения	Результаты обучения по дисциплине
Профессиональная		
ПК-4 Способен разрабатывать и применять современные технологии на основе фундаментальных математических теорий, концепций и методов	ПК-4.1. Понимает значение фундаментальных математических теорий, концепций и методов для решения прикладных задач, способен использовать их при разработке современных цифровых технологий	<p>Знает: структуру, содержание и назначение методов математического программирования; основные понятия и методы решения задач линейного, целочисленного, дискретного, нелинейного, динамического и параметрического программирования; основные методы моделирования для решения задач математического программирования.</p> <p>Умеет: применять методы математического программирования для решения задач оптимизации; разрабатывать математические модели для решения прикладных задач и проводить их анализ; обосновывать хозяйственные решения на основе анализа результатов решения соответствующей математической модели.</p> <p>Владеет: методами математического моделирования для формулирования прикладных экономико-математических моделей; методами математического программирования для решения задач оптимизации.</p>

4. Структура и содержание учебной дисциплины

4.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов / зачетных единиц
	Очная форма
Общая трудоемкость дисциплины	72 / 2
Обязательная аудиторная нагрузка (всего часов), в том числе:	24
Лекции	10
Семинарские занятия	-
Практические занятия	14
Лабораторные работы	-
Курсовая работа / курсовой проект	-
Другие формы организации учебного процесса (контрольные работы, индивидуальные занятия, консультации и др.)	-
Самостоятельная работа студента (всего часов)	44
Форма аттестации	4 Зачет

4.2. Содержание разделов учебной дисциплины

Тема 1. Методические основы оптимизации систем.

Предмет исследования операций. Этапы исследования операций. Понятие модели. Математическая модель. Общая структура. Объекты оптимизации и критерии оптимальности. Классификация задач исследования операций. Принципы оптимального поведения в моделях принятия решений. Роль методов математического программирования в оптимизации систем. Постановка задач математического программирования. Классификация задач математического программирования. Построение математических моделей оптимизации систем. Общая постановка экстремальных задач. Понятие оптимального решения.

Тема 2. Линейное программирование.

Постановка задачи линейного программирования. Каноническая форма задач линейного программирования. Графический метод решения задач линейного программирования. Каноническая форма задач линейного программирования. Идея симплексного метода. Алгоритм симплекс-метода. Особые случаи решения задач симплекс-методом. Геометрическая интерпретация симплексного метода. Метод искусственного базиса. Применение метода искусственного базиса для задач линейного программирования. Основы анализа на чувствительность. Постановка задачи анализа. Пример графического решения задачи. Анализ функции цели. Анализ изменений объема ресурсов. Элементы теории двойственности.

Двойственные задачи. Основные теоремы двойственности. Экономическая интерпретация задачи, двойственной задаче об использовании ресурсов.

Тема 3. Транспортная задача.

Экономико-математическая модель транспортной задачи. Открытая и закрытая транспортные задачи. Построение первоначального опорного плана закрытой транспортной задачи. Метод северо-западного угла. Метод наименьших стоимостей. Нахождение оптимального опорного плана транспортной задачи. Метод потенциалов. Решение открытой транспортной задачи. Метод запрещенных клеток. Транспортные задачи с ограничениями.

Тема 4. Линейное целочисленное программирование.

Постановка задачи. Алгоритм решения задачи целочисленного программирования. Решение задач целочисленного программирования методом ветвей и границ. Метод отсечений. Задача о покрытии. Задача коммивояжера.

Тема 5. Дискретное программирование.

Постановка задачи. Задача о назначениях. Венгерский метод решения задачи о назначениях. Алгоритм венгерского метода. Применение метода ветвей и границ для решения задачи о назначениях.

Тема 6. Нелинейное программирование.

Постановка задачи дробно-линейного программирования. Алгоритм решения задачи дробно-линейного программирования. Задачи максимизации рентабельности и минимизации затрат.

Тема 7. Динамическое программирование.

Основы метода. Многошаговые процессы принятия решений. Принцип оптимальности и уравнения Беллмана. Задача управления запасами. Общая схема решения.

Тема 8. Параметрическое программирование

Постановка и экономический смысл задачи параметрического программирования. Алгоритм решения задачи параметрического программирования. Решение задач параметрического программирования методом жордановых исключений. Решение двойственных задач параметрического программирования методом жордановых исключений.

4.3. Лекции

№ п/п	Название темы	Объем часов
		Очная форма
1	Методические основы оптимизации систем.	2
2	Линейное программирование.	2
3	Транспортная задача.	2
4	Линейное целочисленное программирование.	2
5	Дискретное программирование.	
6	Динамическое программирование.	2

Итого:	10
---------------	-----------

4.4. Практические /семинарские занятия

№ п/п	Название темы	Объем часов
		Очная форма
1	Линейное программирование. Графический метод решения	2
2	Симплекс-метод решения задач линейного программирования. Метод искусственного базиса	2
3	Закрытая модель транспортной задачи	2
4	Открытая модель транспортной задачи	2
5	Дискретное программирование.	2
6	Дробно-линейное программирование.	2
7	Динамическое программирование	2
Итого:		14

4.5. Лабораторные работы

Не предусмотрены учебным планом.

4.6. Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Название раздела / темы	Вид самостоятельной работы	Объем часов
			Очная форма
1	Методические основы оптимизации систем.	Выполнение домашнего задания	2
2	Линейное программирование.	Выполнение домашнего задания, индивидуального задания	6
3	Транспортная задача.	Выполнение домашнего задания, индивидуального задания	6
4	Линейное целочисленное программирование.	Выполнение домашнего задания, индивидуального задания	4
5	Дискретное программирование.	Выполнение домашнего задания, индивидуального задания	6
6	Нелинейное	Составление	8

	программирование.	конспекта. Выполнение домашнего задания	
7	Динамическое программирование.	Выполнение домашнего задания	6
8	Параметрическое программирование.	Составление конспекта.	8
Итого самостоятельная работа студентов:			44
Зачет		подготовка к зачету	4

4.7. Курсовые работы / проекты

Не предусмотрены учебным планом.

5. Методическое обеспечение, образовательные технологии

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих методических средств обучения и образовательных технологий:

Наряду с традиционной методикой лекционно-практической работы предусмотрено использование активных форм и методов обучения: дискуссии, беседы, мозговой штурм.

Методика проблемного обучения применяется на каждом лекционном занятии в процессе работы над учебным материалом. Это позволяет не только приобретать новые знания, умения, навыки, но и накапливать опыт творческого решения разнообразных профессиональных задач.

Для формирования у учащихся навыков самостоятельной деятельности и самообразования применяется модульное обучение и методика исследовательской деятельности.

Применяются информационные технологии: использование электронных образовательных ресурсов при подготовке к лекциям, практическим и лабораторным занятиям.

6. Формы контроля освоения учебной дисциплины

Текущая аттестация студентов производится в дискретные временные интервалы лектором и преподавателем, ведущим практические занятия по дисциплине в следующих формах:

- ответ у доски на практических занятиях;
- выполнение индивидуальных заданий.

Промежуточный контроль по результатам освоения дисциплины проходит в форме зачета (5 семестр) и включает в себя ответы на теоретические вопросы и решение практических заданий.

Система оценивания учебных достижений студентов, оценочные средства представлены в фонде оценочных средств к рабочей программе учебной дисциплины.

7. Учебно-методическое и программно-информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Зырянова, С. А. Исследование операций : учебно-методическое пособие / С. А. Зырянова, Т. А. Юрина. — Омск : СибАДИ, 2022. — 78 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/255305>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Половина, И. П. Исследование операций : сборник заданий / И. П. Половина. — Пермь : Пермский государственный гуманитарно-педагогический университет, 2017. — 80 с. — ISBN 978-5-85218-869-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/70625.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

3. Прокопенко, Н. Ю. Исследование операций : учебное пособие / Н. Ю. Прокопенко. — Нижний Новгород : Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2018. — 165 с. — ISBN 978-5-528-00273-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/80898.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей .

б) дополнительная литература:

1. Балдин, К.В. Математические методы и модели в экономике / К.В. Балдин— М. : ФЛИНТА, 2017. — 328 с.

2. Пантелеев, А.В. Методы оптимизации. Практический курс: учебное пособие с мультимедиа сопровождением / А.В. Пантелеев, Т.А. Летова — М.: Логос, 2017. — 424 с. (Новая университетская библиотека).

3. Шапкин, А. С. Математические методы и модели исследования операций: Учебник / А. С. Шапкин, В. А. Шапкин. — 6-е изд. — М.: Дашков и К, 2016. — 400 с.

в) Интернет-ресурсы:

1. Электронно-библиотечная система Лань <https://e.lanbook.com/> – Режим доступа: по подписке.

2. Новая электронная библиотека www.newlibrary.ru – Режим доступа: свободный.

3. Научная электронная библиотека www.elibrary.ru. – Режим доступа: свободный.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лекционные и практические занятия проводятся в учебных аудиториях университета, отвечающих требованиям техники безопасности. Практические занятия проводятся в аудиториях, оснащенных компьютерами, на которых установлена программа для работы с электронными таблицами Microsoft Excel.

Для осуществления самостоятельной работы студентов необходимы рабочие места, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

9. Лист дополнений и изменений

[illegible]