Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Кафедра управления и информатики в технических системах

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.Б.29.1 Модели и методы исследования операций в организационно-технических системах»

Уровень высшего образования

СПЕЦИАЛИТЕТ

Специальность

27.05.01 Специальные организационно-технические системы
(код и наименование специальности)

Информационно-аналитическая деятельность в специальных организационно-технических системах
(наименование направленности (профиля)/специализации образовательной программы)

Квалификация

Инженер-системотехник

Форма обучения

Очная

Год набора 2025

2204037

Рабочая программа дисциплины «*Б1.Д.Б.29.1 Модели и методы исследования операций в организационно-технических системах*» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра управления и информатики в технических системах
наименование кафедры

протокол № 11 от "20" 02 2025 г.

Заведующий кафедрой
Кафедра управления и информатики в технических системах
А.С. Боровский
наименование кафедры *подпись* *расшифровка подписи*

Исполнители:
Старший преподаватель С.С. Акимов
должность *подпись* *расшифровка подписи*

Старший преподаватель Б.К. Жумашева
должность *подпись* *расшифровка подписи*

СОГЛАСОВАНО:
Председатель методической комиссии по специальности
27.05.01 Специальные организационно-технические системы А.С. Боровский
код наименование *личная подпись* *расшифровка подписи*

Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов
Гл. библиограф С.А. Бикшимирова
личная подпись *расшифровка подписи*

Уполномоченный по качеству от АКИ
А.М. Черноусова
личная подпись *расшифровка подписи*

№ регистрации _____

© Акимов С.С., 2025
© Жумашева Б.К., 2025
© ОГУ, 2025

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины:
формирование знаний о современных методах исследования операций.

Задачи:
- изучение основных типов задач исследования операций и методов их решения для практического применения;
- изучение и освоение методов математического программирования наиболее часто используемых при решении оптимизационных задач;
- формирование практических навыков применения методов и алгоритмов оптимизации.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к базовой части блока Д «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.13.3 Теория вероятностей и математическая статистика, Б1.Д.Б.22.1 Системный анализ, оптимизация и принятие решений, Б1.Д.Б.24 Теория управления, Б1.Д.Б.25 Теория автоматического управления, Б1.Д.Б.33.1 Введение в специальность: информационно-аналитическая деятельность, Б1.Д.В.7 Обработка изображений в специальных организационно-технических системах*

Постреквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.23 Математические методы исследования эффективности организационно- технических систем, Б1.Д.Б.33.2 Инструментальные средства разработки специальных организационно-технических систем, Б1.Д.Б.33.4 CALS-технологии в специальных организационно-технических системах, Б2.П.В.П.2 Научно-исследовательская работа, Б2.П.В.П.3 Преддипломная практика*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
ОПК-8 Способен разрабатывать методики и выполнять эксперименты на действующих объектах с обработкой результатов на основе современных информационных технологий и технических средств	ОПК-8-В-1 Знание основ постановки и проведения экспериментов по проверке корректности и эффективности применяемых методов ОПК-8-В-2 Умение разрабатывать методики и выполнять эксперименты на действующих объектах с обработкой результатов на основе современных информационных технологий и технических средств ОПК-8-В-3 Владение программными средствами для выполнения экспериментов по проверке корректности и эффективности обоснованных решений на основе современных информационных технологий и технических средств	**Знать:** методики выполнения экспериментов на действующих объектах с обработкой результатов на основе современных информационных технологий и технических средств **Уметь:** разрабатывать методики и выполнять эксперименты на действующих объектах с обработкой результатов на основе современных информационных технологий и технических

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
		средств **Владеть:** навыками разработки методик и выполнения экспериментов на действующих объектах с обработкой результатов на основе современных информационных технологий и технических средств

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц (252 академических часа).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	7 семестр	всего
Общая трудоёмкость	**252**	**252**
Контактная работа:	**51,25**	**51,25**
Лекции (Л)	18	18
Практические занятия (ПЗ)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
Консультации	1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа: *- выполнение индивидуального творческого задания (ИТЗ);* *- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий;* *- подготовка к лабораторным занятиям;* *- подготовка к практическим занятиям;* *- подготовка к рубежному контролю.*	**200,75**	**200,75**
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	**экзамен**	

Разделы дисциплины, изучаемые в 7 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Введение в теорию исследования операций	46	2	2	2	40
2	Задачи линейного программирования	50	4	2	4	40
3	Основы целочисленного, нелинейного, динамического программирования	50	4	4	2	40
4	Элементы теории игр	54	4	4	4	42
5	Теория массового обслуживания	52	4	4	4	40

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
	Итого:	252	18	16	16	202
	Всего:	252	18	16	16	202

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1.Введение в теорию исследования операций

Понятие и свойства операций. Основные понятия и принципы теории исследования операций. Проблематика теории оптимизации, условная и безусловная оптимизация. Задачи исследования операций (линейное, целочисленное, нелинейное программирование, теория игр, игры с природой, системы массового обслуживания). Математические модели операций.

Раздел 2. Задачи линейного программирования

Постановка задачи линейного программирования (ЗЛП). Стандартный вид ЗЛП, приведение к стандартному виду. Допустимая область ЗЛП. Правило вершин. Линии уровня и линии градиента. Графический метод решения ЗЛП с двумя переменными. Пример решения задачи графическим методом. Базисное решение ЗЛП. Получение начального допустимого базисного решения (методы искусственного базиса, искусственных переменных, большого коэффициента М). Ограниченные и неограниченные решения. Симплекс-метод. Оценки переменных. Правило минимального отношения. Табличный вариант симплекс-метода. Структура таблицы и метод заполнения. Пример решения задачи табличным методом. Понятие двойственной задачи. Основная теорема двойственности. Нахождение задачи, двойственной заданной. Двойственность и симплекс-метод. Транспортная задача ЛП. Баланс транспортной задачи. Опорное решение и методы его получения (методы северно-западного угла, наименьшей стоимости и Фогеля). Решение транспортной задачи методом циклических перестановок. Табличный вариант решения. Циклы в таблице и их оценка. Проблема оптимального решения. Метод потенциалов Канторовича. Пример построения оптимального плана.

Раздел 3. Основы целочисленного, нелинейного, динамического программирования

Задача целочисленного программирования. Понятие о методах решения задачи целочисленного программирования (метод Гомори и метод ветвей и границ). Задачи нелинейного программирования. Метод множителей Лагранжа. Метод штрафных функций. Задача динамического программирования. Метод Беллмана.

Раздел 4. Элементы теории игр

Предмет и задачи теории игр. Классификация игр. Антагонистические матричные игры. Игра с нулевой суммой. Матрица и стратегии игры. Решение задачи теории игр. Чистая стратегия и чистое решение. Верхняя и нижняя цена игры. Седловая точка игры. Теорема о седловой точке. Оптимизация матрицы игры. Смешанная стратегия игрока. Рандомизация решения. Решение задачи игры в смешанных стратегиях. Теорема минимакса. Примеры решения игры. Игры с природой. Пример игры с природой. Матрица риска. Критерии поиска решения игры с природой (критерии Гурвица, Сэвиджа, Вальда). Эффективность стратегий по Лапласу и Байесу.

Раздел 5. Теория массового обслуживания

Понятие о теории систем массового обслуживания (СМО). Характеристики СМО. Уравнения Колмогорова-Эрланга, финитное решение. Граф системы. Схема гибели и размножения. Формулы Литтла.

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	1	Решение задачи ЛП графическим методом	2
2,3	2	Решение задачи ЛП табличным симплекс-методом.	4
4	3	Решение задачи нелинейного программирования	2
5,6	4	Решение задачи теории игр	4

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
7,8	5	Расчет основных характеристик СМО	4
		Итого:	16

4.4 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Приведение задачи линейного программирования к стандартному виду	2
2	2	Графический метод решение задачи ЛП	2
3	3	Решение задачи ЛП табличным симплекс-методом	4
4	4	Элементы теории игр	4
5	5	Основные характеристики СМО	4
		Итого:	16

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

- **Афанасьев, М. Ю.** Прикладные задачи исследования операций [Текст] : учеб. пособие для вузов / М. Ю. Афанасьев, К. А. Багриновский, В. М. Матюшок; Рос. ун-т Дружбы народов. - М. : ИНФРА-М, 2012. - 352 с. - Библиогр.: с. 348-351. - ISBN 5-16-002397-6.

- **Вентцель, Е. С.** Исследование операций: задачи, принципы, методология [Текст] : учеб. пособие для вузов / Е. С. Вентцель.- 3-е изд., стер. - М. : Дрофа, 2004. - 208 с. : ил. - (Высшее образование). - Библиогр.: с. 206. - ISBN 5-7107-7770-6.

- **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.

- **Калмыков, С. И.** Исследование операций : учебное пособие / С. И. Калмыков, М. А. Первухин, А. А. Степанова. — Владивосток : ВГУЭС, 2019. — 152 с. — ISBN 978-5-9736-0555-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/161484.

5.2 Дополнительная литература

- **Ржевский, С. В.** Исследование операций [Текст] : учебное пособие / С. В. Ржевский. - Санкт-Петербург : Лань, 2013. - 480 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Библиогр.: с. 461-463. - Имен. указ.: с. 464-465. - Предм. указ.: с. 466-472. - ISBN 978-5-8114-1480-2.

5.3 Периодические издания

- Информационные технологии : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2019, 2020;
- Вестник компьютерных и информационных технологий : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2019, 2020.

5.4 Интернет-ресурсы

1. http://www.mathnet.ru/- Общероссийский математический портал рассматриваются вопросы посвященные моделированию вычислительных систем.

2. https://openedu.ru/course/ - «Открытое образование», Каталог курсов, МООК: «Моделирование процессов и систем. Нелинейные динамические системы».

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

1. Операционная система РЕД ОС.
2. Пакет офисных приложений LibreOffice.
3. Для проведения онлайн мероприятий и видеоконференций используется платформа «DION» (Конфигурация «DION EDU»).
4. Яндекс.Браузер - браузер, созданный компанией «Яндекс» на основе движка (бесплатная версия) Режим доступа: https://browser.yandex.ru.
4. ГАРАНТ Платформа F1 [Электронный ресурс]: справочно-правовая система. / Разработчик ООО НПП «ГАРАНТ-Сервис», 119992, Москва, Воробьевы горы, МГУ, [1990–2024].
5. КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: электронное периодическое издание справочная правовая система. / Разработчик ЗАО «Консультант Плюс», [1992–2024]. –
6. http://edu.garant.ru/garant/study/ - Интернет-версия ГАРАНТ-Образование, Система ГАРАНТ для студентов, аспирантов и преподавателей.

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения лабораторных занятий используется аудитория, оснащенная компьютерной техникой.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащено компьютерной техникой, подключенной к сети "Интернет", и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.