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.23 Математические методы исследования эффективности организационно- технических систем»

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

2203996

Рабочая программа дисциплины «*Б1.Д.Б.23 Математические методы исследования эффективности организационно- технических систем*» 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
наименование кафедры *подпись* А.С. Боровский *расшифровка подписи*

Исполнители:
профессор *подпись* А.М. Пищухин
должность *подпись* *расшифровка подписи*

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
личная подпись С.А. Биктимирова
расшифровка подписи

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

№ регистрации _____

© Пищухин А.М., 2025
© ОГУ, 2025

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины:

Освоение методологии математической оценки эффективности организационно-технических систем.

Задачи:

- изучение структуры показателей организационно-технических систем, обусловливающих ее эффективность;

-изучение методов математической оценки эффективности;

- получение навыков построения моделей оценки.

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.13.4 Вычислительная математика, Б1.Д.Б.13.5 Теория оптимального управления, Б1.Д.Б.22.2 Технология оценки эффективности специальных организационно-технических систем, Б1.Д.Б.24 Теория управления, Б1.Д.Б.27 Интеллектуальные технологии и представление знаний, Б1.Д.Б.29.1 Модели и методы исследования операций в организационно-технических системах, Б1.Д.В.7 Обработка изображений в специальных организационно-технических системах*

Постреквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.22.2 Технология оценки эффективности специальных организационно-технических систем, 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-4 Способен определять критерии и применять методы оценки эффективности полученных результатов разработки в области специальных организационно-технических систем	ОПК-4-В-1 Знание методов системного анализа и управления ОПК-4-В-2 Умение определять критерии и применять методы оценки эффективности полученных результатов разработки в области специальных организационно-технических систем ОПК-4-В-3 Владение навыками сбора информации для оценки эффективности специальных технических систем	**Знать:** основы системного анализа **Уметь:** строить оценочные модели, выбирать критерии **Владеть:** методологией оценки и соответствующими инструментальными средствами

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	9 семестр	всего
Общая трудоёмкость	**108**	**108**
Контактная работа:	**50,25**	**50,25**
Лекции (Л)	34	34
Практические занятия (ПЗ)	16	16
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 практическим занятиям;* *- подготовка к рубежному контролю)*	**57,75**	**57,75**
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	**зачет**	

Разделы дисциплины, изучаемые в 9 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Организационно-технические системы и их эффективность	26	8	4		14
2	Теория эффективности и математические методы оценки	30	10	4		16
3	Результативность использования организационно-технической системы	26	8	4		14
4	Оптимальное распределение ресурсов с максимизацией эффективности	26	8	4		14
	Итого:	108	34	16		58
	Всего:	108	34	16		58

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1 Организационно-технические системы и их эффективность *Организационно-техническая система и ее эффективность как интегральный результат действий персонала, функционирования технологического оборудования и взаимодействия между ними. Учёта трёх групп показателей эффективности системного процесса, характеризующих: степень достижения цели (целевые эффекты); затраты ресурсов (ресурсоёмкость процесса); затраты времени (оперативность процесса). Подход Высшей школы менеджмента: экономичность (результат / затраты), результативность (результат / цели), целесообразность (цель / проблема).*

Раздел 2 Теория эффективности и математические методы оценки *Три группы параметров системного процесса, исходя из природы их влияния на показатели эффективности: параметры системы; параметры организации процесса; параметры условий протекания процесса. Статистический анализ, детерминированный анализ и численные методы, методы безусловной оптимизации, многокритериальная оптимизация, методы мат. программирования (линейное, нелинейное, динамическое, целочисленное, стохастическое), теория массового обслуживания, теория принятия решений, теория игр. Квалиметрия.*

Раздел 3 Результативность использования организационно-технической системы *Задачи анализа эффективности процесса: оценивание эффективности процесса по выбранному критерию; анализ чувствительности показателей У к изменению параметров Х; исследование направленности и степени влияния параметров на показатели эффективности; выбор параметров, наиболее существенным образом влияющих на показатели эффективности процесса. Задачи синтеза:*

определение закона изменения структуры системы в зависимости от условий её применения; определение закона управления системой через её параметры; выбор вида расходуемого ресурса и создание системы обеспечения, хранения и восполнения ресурсов; выработка требований к параметрам и показателям качества системы в зависимости от условий её применения

Раздел 4 Оптимальное распределение ресурсов с максимизацией эффективности *Оптимизация распределения ресурсов на основе пошагового принципа динамического программирования. Применение метода Эйлера-Лагранжа к оптимальному распределению ресурсов.*

4.3 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1,2	1	Выявление параметров, отвечающих за эффективность системы	4
3,4	2	Применение математических методов	4
5,6	3	Анализ эффективности и синтез эффективной системы	4
7,8	4	Метод динамического программирования и лагранжиан.	4
		Итого:	16

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Ескин, В. И. Исследование операций в задачах многокритериальной оценки эффективности сложных систем : учебное пособие / В. И. Ескин. — Москва : МАИ, 2021. — 102 с. — ISBN 978-5-4316-0845-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/207443

2. Пискажова, Т. В. Математическое моделирование объектов и систем управления : учебное пособие / Т. В. Пискажова, Д. Д. Т.В. — Красноярск : СФУ, 2020. — 230 с. — ISBN 978-5-7638-4184-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/181557

5.2 Дополнительная литература

1. 1. Кумратова, А. М. Экономическая эффективность информационных систем : учебное пособие / А. М. Кумратова, Е. В. Попова. — Краснодар : КубГАУ, 2018. — 168 с. — ISBN 978-5-00097-757-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL:https://e.lanbook.com/book/254165

5.3 Периодические издания

Автоматика и телемеханика: журнал.- М.: Наука, 2014, 2015;
Информатика и системы управления: журнал. - М. : Агентство "Роспечать".
Известия высших учебных заведений. Машиностроение: журнал. - М.: Агентство "Роспечать";
СТИН : журнал. - М. : Агентство "Роспечать";
Автоматизация. Современные технологии : журнал. - М. : Агентство "Роспечать".

5.4 Интернет-ресурсы

https://openedu.ru/course/ - «Открытое образование», Каталог курсов, МООК: «Системы автоматизированного проектирования аддитивных технологий»;

www.citforum.ru/ - портал аналитических и научных статей в области информационных технологий;

www.rsdn.ru - сайт Российской сети разработчиков ПО, содержит статьи по современным средствам программирования;

www.mashin.ru - Технические журналы;

http://www.sci.aha.ru/ots/index.htm Общая теория систем: состояние, приложения и перспективы развития;

http://www.interface.ru/home.asp?artId=22462 Введение в системный подход;

http://www.market-journal.com/sistemnyjanaliz/index.html Системный анализ;

http://www.galactic.org.ua/Prostranstv/anoxin-7-1.htm Принципиальные вопросы общей теории функциональных схем;

http://www.studfiles.ru/dir/cat40/subj1322/file13783/view140205.html Основы методологии построения сложных систем;

www.novtex.ru - теоретические и прикладные научно-технические журналы.

Аксенов, К. А. А42 Моделирование и принятие решений в организационно- технических системах: учебное пособие. В 2 ч. Ч. 1 / К. А. Аксенов, Н. В. Гончарова. —Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2015. — 104 с. Режим доступа: http://simulation.su/uploads/files/default/2015-uch-posob-aksenov-goncharova-1.pdf

Теория управления (дополнительные главы): Учебное пособие / Под ред. Д. А. Новикова. — М.: ЛЕНАНД, 2019. — 552 с. Режим доступа:

https://www.ipu.ru/sites/default/files/page_file/T2.%20Дополнительные%20главы%20теории%20управления.%20Под%20ред.%20Д.А.%20Новикова.pdf

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

– Фонд тестовых заданий рег. номер 6507 от 03.06.2024 по дисциплине "Математические методы исследования эффективности организационно- технических систем" для студентов специальности "27.05.01 Специальные организационно-технические системы" по специализации "Информационно-аналитическая деятельность в специальных организационно-технических системах" очной формы обучения. Режим доступа: https://aist.osu.ru/cgi-bin/auth.cgi

– Операционная система РЕД ОС.

– Пакет офисных приложений LibreOffice (https://ru.libreoffice.org/).

– Университетская платформа для сопровождения процедуры проведения экзаменационных испытаний с использованием дистанционных образовательных технологий (https://exam.osu.ru/).

– Для проведения онлайн мероприятий и видеоконференций используется платформа «DION» (Конфигурация «DION EDU»). На основании договора № 13/223-4.2.1.35/40-03 от 14.02.2025 г. Срок действия лицензий с 14.02.2025 г по 14.02.2026 г.

– Веб-браузер Яндекс - Режим доступа: https://browser.yandex.ru.

– ПО для решения научных и прикладных задач – программная система для автоматизации технологических процессов (АСУ ТП), телемеханики, диспетчеризации, учета ресурсов (АСКУЭ, АСКУГ) и автоматизации зданий SCADA TRACE MODE версия 6.10. – Режим доступа: http://www.adastra.ru/ (базовая бесплатная (доступна после скачивания) версия);

– ГАРАНТ Платформа F1 [Электронный ресурс]: справочно-правовая система. / Разработчик ООО НПП «ГАРАНТ-Сервис», 119992, Москва, Воробьевы горы, МГУ, [1990–2025]. Режим доступа: http://garant.net.osu.ru

– http://edu.garant.ru/garant/study/ - Интернет-версия ГАРАНТ-Образование, Система ГАРАНТ для студентов, аспирантов и преподавателей

– КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: электронное периодическое издание справочная правовая система. / Разработчик ЗАО «Консультант Плюс», [1992–2024].

– Автоматизированная интерактивная система сетевого тестирования – АИССТ (зарегистрирована в РОСПАТЕНТ, Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2011610456, правообладатель – Оренбургский государственный университет), режим доступа – http://aist.osu.ru.

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 практических занятий используется компьютерный класс оснащенный компьютерной техникой.

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