

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»

Кафедра автоматизации и информационных систем

УТВЕРЖДАЮ
Директор института
информационных технологий и
автоматизированных систем
_____ Л.Д. Павлова
подпись
« ____ » _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Системный анализ и методы оптимизации

15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств»
(направленность (профиль): «Автоматизация технологических
процессов и производств»)

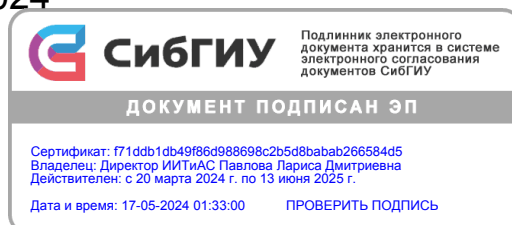
Квалификация выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная форма

Срок обучения: 4 года

Год начала подготовки 2024

Новокузнецк
2024



1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

- изучение основ методологии системного подхода;
- изучение подходов к постановке и решению задач оптимизации;
- освоение этапов системного анализа и алгоритмов оптимизации на конкретных примерах.

Задачами учебной дисциплины являются:

- выработка системного мышления;
- изучение принципов и методов системного анализа;
- изучение подходов к решению типовых задач оптимизации;
- освоение базовых этапов системного анализа;
- приобретение практических навыков постановки и решения типовых задач оптимизации.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам обязательной части **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

- Математика;
- Информатика;
- Содержательные основы автоматизации.

Учебная дисциплина дополняет знания и умения, получаемые по одновременно изучаемым и последующим учебным дисциплинам:

- Проектирование автоматизированных систем;
- Управление жизненным циклом систем автоматизации.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– Общепрофессиональные компетенции

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК	Планируемые результаты обучения
	ОПК-1: Применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического	ОПК-1.2 Использует естественнонаучные и общеинженерные знания и методы для решения	– знать: законы физики, химии, механики, методы математического анализа и

	анализа и моделирования в профессиональной деятельности	практических задач	моделирования. – уметь: применять знания по физике, химии, механике и математике для решения практических задач профессиональной деятельности.
	ОПК-3: Осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного уровня	ОПК-3.3 Применяет инструменты системного анализа при решении задач совершенствования автоматизированных комплексов	– знать: методологию системного анализа. – уметь: выбирать инструменты системного анализа для совершенствования автоматизированных комплексов.

4 Объем и содержание учебной дисциплины

Учебные занятия по учебной дисциплине проводятся в форме контактной работы и в форме самостоятельной работы обучающихся.

Контактная работа включает в себя занятия лекционного типа (лекции), занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы), промежуточную аттестацию обучающихся и иные формы взаимодействия обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации ООП на иных условиях, в том числе при проведении промежуточной аттестации обучающихся. Контактная работа может проводиться с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		ИТОГО	7 семестр
Форма промежуточной аттестации			экзамен, зачет с оценкой по КР
Трудоёмкость	<i>академ. час.</i>	288	288
	<i>зачетных единиц</i>	8	8
Лекции, <i>академ. час.</i>		32	32
в форме практической подготовки		0	0
Лабораторные работы, <i>академ. час.</i>		0	0
в форме практической подготовки		0	0
Практические занятия, <i>академ. час.</i>		64	64
в форме практической подготовки		0	0
Курсовая работа, <i>академ. час.</i>		36	36
в форме практической подготовки		0	0
Консультации, <i>академ. час.</i>		0	0

в форме практической подготовки	0	0
Самостоятельная работа, <i>академ. час.</i>	102	102
в форме практической подготовки	0	0
Контроль, <i>академ. час.</i>	54	54
в форме практической подготовки	0	0

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Основы системного анализа;

Тема 1.1 Система, цель, структура. Метод «мозговой атаки» (Понятие и свойства системы, подсистемы, понятие цели. Базовые структуры систем.

Основные понятия и применение метода «мозговой атаки»);

Тема 1.2 Метод экспертных оценок (Основные понятия и применение метода экспертных оценок);

Тема 1.3 Метод «Дельфи» (Основные понятия и применение метода «Дельфи»);

Тема 1.4 Этапы и методы системного анализа (Применение этапов системного анализа к решению производственной проблемы);

Раздел 2 Методы оптимизации;

Тема 2.1 Обзор типовых задач и алгоритмов оптимизации. Линейное программирование (Основные понятия и решение задач по линейному программированию);

Тема 2.2 Поисковая оптимизация (Основные понятия и решения задач поисковой оптимизации);

Тема 2.3 Комбинаторная оптимизация (Постановки, особенности комбинаторных задач и методов их решения);

Тема 2.4 Принятие решений в условиях риска и неопределенности (Задачи принятия решений в условиях риска и неопределенности).

5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	Темы лекций	Трудоемкость, <i>академ. час</i>	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 1.	Основы системного анализа		
Тема 1.1.	Система, цель, структура. Метод «мозговой атаки»	4	
Тема 1.2.	Метод экспертных оценок. Классификация и общая характеристика методов экспертных оценок. Все методы экспертных оценок	4	
Тема 1.3.	Метод «Дельфи», общие положения, суть метода,	4	

	этапы проведения данного метода, преимущества		
Тема 1.4.	Этапы и методы системного анализа	4	
Раздел 2.	Методы оптимизации		
Тема 2.1.	Обзор типовых задач и алгоритмов оптимизации. Задачи линейного программирования и алгоритмы их решения	4	
Тема 2.2.	Задачи и алгоритмы решения задач поисковой оптимизации	4	
Тема 2.3.	Алгоритмы решения задач комбинаторной оптимизации	4	
Тема 2.4.	Принятие решений в условиях риска и неопределенности	4	
Итого:		32	0

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	Темы практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, <i>академ. час</i>	
		всего	в форме практической подготовки
Тема 1.1.	Применение метода «мозговой атаки»	8	
Тема 1.2.	Применение метода экспертных оценок	8	
Тема 1.3.	Применение метода «Дельфи»	8	
Тема 1.4.	Применение этапов системного анализа к решению производственной проблемы	8	
Тема 2.1.	Решение задач линейного программирования	8	
Тема 2.2.	Решение задач поисковой оптимизации	8	
Тема 2.3.	Комбинаторные задачи и алгоритмы оптимизации	8	
Тема 2.4.	Решение задач принятия решений в условиях риска и неопределенности	8	
Итого:		64	0

7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела / темы дисциплины	Темы лабораторных работ	Трудоемкость, <i>академ. час</i>	
		всего	в форме практической подготовки
	<i>Отсутствуют</i>		
Итого:		0	0

8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

№ раздела / темы дисциплины	Темы курсовых работ (проектов)	Трудоемкость, <i>академ. час</i>	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 1; Тема 1.1; Раздел 2; Тема 2.1.	Применение методов системного анализа и оптимизации для индивидуально выбранной системы автоматизации технологического процесса или производства	36	
Итого:		36	0

9 Виды самостоятельной работы

№ раздела / темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, <i>академ. час</i>	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 1.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию; 3. Прохождение тестирования.	51	
Раздел 2.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию; 3. Прохождение тестирования.	51	
<i>Курсовая работа</i>	<i>Выполнение курсовой работы</i>	36	0
<i>Контроль</i>	<i>Подготовка к экзамену</i>	54	
Итого:		192	0

10 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) литература:

1 Кузнецов, В. В. Системный анализ: учебник и практикум для вузов / В. В. Кузнецов, А. Ю. Шатраков; под общей редакцией В. В. Кузнецова. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2023. – 333 с. – URL: <https://urait.ru/bcode/530604> (дата обращения: 17.04.2024);

2 Палий, И. А. Линейное программирование: учебное пособие для вузов / И. А. Палий. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2023. – 175 с. – URL: <https://urait.ru/bcode/514977> (дата обращения: 17.04.2024);

3 Кудрявцев, К. Я. Методы оптимизации: учебное пособие для вузов / К. Я. Кудрявцев, А. М. Прудников. – 2-е изд. – Москв : Издательство Юрайт, 2022. – 140 с. – URL: <https://urait.ru/bcode/494520> (дата обращения: 17.04.2024);

4 Алексеева, М. Б. Теория систем и системный анализ: учебник и практикум для вузов / М. Б. Алексеева, П. П. Ветренко. – Москва : Издательство Юрайт, 2023. – 304 с. – URL: <https://urait.ru/bcode/469393> (дата обращения: 17.04.2024);

5 Крюков, С. В. Системный анализ теория и практика : учебное пособие / С. В. Крюков ; Южный федеральный университет. – Ростов-на-Дону : Издательство ЮФУ, 2011. – 228 с. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=241102> (дата обращения: 17.04.2024);

6 Болодурина, И. П. Системный анализ : учебное пособие / И. П. Болодурина, Т. Тарасова, О. С. Арапова; Оренбургский государственный университет. – Оренбург : ОГУ, 2013. – 193 с. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259157> (дата обращения: 17.04.2024);

7 Пантелеев, А. В. Методы оптимизации. Практический курс: учебное пособие с мультимедиа сопровождением / А. В. Пантелеев, Т. А. Летова - Москва: Логос, 2017. - 424 с. – URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785987045404.html> (дата обращения: 17.04.2024).

б) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1 Консультант студента : электронно-библиотечная система / ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА». – Москва, [200 –]. – URL: <http://www.studentlibrary.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

2 ЛАНЬ : электронно-библиотечная система : [коллекция «Инженерно-технические науки»] / ООО «Издательство ЛАНЬ». – Санкт-Петербург, [200 –]. – URL: <http://e.lanbook.com>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

3 НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU : база данных / ООО «НЭБ». – Москва, [200 –]. – URL: <http://elibrary.ru>. – Режим доступа: по подписке;

4 Образовательная платформа ЮРАЙТ / ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ». – Москва, [200 –]. – URL: <https://urait.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

5 Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система / ООО «Директ-Медиа». – Москва, [200 –]. – URL: <https://biblioclub.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: <http://www.biblioclub.ru>;

6 Электронная библиотека // Научно-техническая библиотека СибГИУ : сайт. – Новокузнецк, [200 –]. – URL: <http://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: <https://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp>;

7 Электронные периодические издания ИВИС : универсальная база данных / ООО «ИВИС». – Москва, [200 –]. – URL: <http://eivis.ru>. – Режим доступа: по подписке;

8 Электронный каталог : сайт / Научно-техническая библиотека СибГИУ. – Новокузнецк, [199 –]. – URL: <http://libr.sibsiu.ru>. – URL: <https://libr.sibsiu.ru>.

в) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

- 7-Zip;
- Adobe Acrobat Reader;
- Astra Linux Special Edition;
- Kaspersky Endpoint Security;
- Microsoft Office;
- Microsoft Windows;
- OnlyOffice;
- Р7-Офис.

г) базы данных и информационно-справочные системы:

1 ГАРАНТ : справочно-правовая система / ООО «Правовой центр «Гарант». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

2 КонсультантПлюс : справочно-правовая система / ООО «Информационный центр АНВИК». – Новокузнецк, [199 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.;

3 Техэксперт : информационно-справочная система / ООО «Группа компаний «Кодекс». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.

11 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины включает учебные аудитории, оснащенные оборудованием, компьютерной техникой, и техническими средствами обучения, в том числе:

- учебную аудиторию для проведения занятий лекционного типа, оборудованную учебной доской, экраном и мультимедийным проектором;
- учебную аудиторию для проведения занятий семинарского типа (практических занятий), оснащенную _____ (перечислить оборудование и технические средства обучения);
- учебную аудиторию для выполнения курсовых работ;
- учебную аудиторию (помещения) для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации;
- помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, научно-техническую библиотеку СибГИУ.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств».

Составитель(и):

профессор Кулаков Станислав Матвеевич (кафедра автоматизации и информационных систем);

доцент Тараборина Елена Николаевна (кафедра автоматизации и информационных систем).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры.

Приложение

Аннотация рабочей программы дисциплины «Системный анализ и методы оптимизации»

по направлению подготовки (специальности)
**15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и
производств»**
(направленность (профиль): «Автоматизация технологических
процессов и производств»)
форма обучения – Очная форма

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

- изучение основ методологии системного подхода;
- изучение подходов к постановке и решению задач оптимизации;
- освоение этапов системного анализа и алгоритмов оптимизации на конкретных примерах.

Задачами учебной дисциплины являются:

- выработка системного мышления;
- изучение принципов и методов системного анализа;
- изучение подходов к решению типовых задач оптимизации;
- освоение базовых этапов системного анализа;
- приобретение практических навыков постановки и решения типовых задач оптимизации.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам обязательной части **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

- Математика;
- Информатика;
- Содержательные основы автоматизации.

Учебная дисциплина дополняет знания и умения, получаемые по одновременно изучаемым и последующим учебным дисциплинам:

- Проектирование автоматизированных систем;
- Управление жизненным циклом систем автоматизации.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– Общепрофессиональные компетенции

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК	Планируемые результаты обучения
	ОПК-1: Применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	ОПК-1.2 Использует естественнонаучные и общеинженерные знания и методы для решения практических задач	– знать: законы физики, химии, механики, методы математического анализа и моделирования. – уметь: применять знания по физике, химии, механике и математике для решения практических задач профессиональной деятельности.
	ОПК-3: Осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного уровня	ОПК-3.3 Применяет инструменты системного анализа при решении задач совершенствования автоматизированных комплексов	– знать: методологию системного анализа. – уметь: выбирать инструменты системного анализа для совершенствования автоматизированных комплексов.

4 Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		ИТОГО	7 семестр
Форма промежуточной аттестации			экзамен, зачет с оценкой по КР
Трудоёмкость	<i>академ. час.</i>	288	288
	<i>зачетных единиц</i>	8	8
Лекции, <i>академ. час.</i>		32	32
в форме практической подготовки		0	0
Лабораторные работы, <i>академ. час.</i>		0	0
в форме практической подготовки		0	0
Практические занятия, <i>академ. час.</i>		64	64
в форме практической подготовки		0	0
Курсовая работа, <i>академ. час.</i>		36	36
в форме практической подготовки		0	0
Консультации, <i>академ. час.</i>		0	0
в форме практической подготовки		0	0
Самостоятельная работа, <i>академ. час.</i>		102	102
в форме практической подготовки		0	0
Контроль, <i>академ. час.</i>		54	54

5 Краткое содержание учебной дисциплины

В структуре учебной дисциплины выделяются следующие основные разделы (темы):

Раздел 1 Основы системного анализа;

Тема 1.1 Система, цель, структура. Метод «мозговой атаки» (Понятие и свойства системы, подсистемы, понятие цели. Базовые структуры систем.

Основные понятия и применение метода «мозговой атаки»);

Тема 1.2 Метод экспертных оценок (Основные понятия и применение метода экспертных оценок);

Тема 1.3 Метод «Дельфи» (Основные понятия и применение метода «Дельфи»);

Тема 1.4 Этапы и методы системного анализа (Применение этапов системного анализа к решению производственной проблемы);

Раздел 2 Методы оптимизации;

Тема 2.1 Обзор типовых задач и алгоритмов оптимизации. Линейное программирование (Основные понятия и решение задач по линейному программированию);

Тема 2.2 Поисковая оптимизация (Основные понятия и решения задач поисковой оптимизации);

Тема 2.3 Комбинаторная оптимизация (Постановки, особенности комбинаторных задач и методов их решения);

Тема 2.4 Принятие решений в условиях риска и неопределенности (Задачи принятия решений в условиях риска и неопределенности).

6 Составитель(и):

профессор Кулаков Станислав Матвеевич (кафедра автоматизации и информационных систем);

доцент Тараборина Елена Николаевна (кафедра автоматизации и информационных систем).