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 2023

Новокузнецк
2023

СибГИУ
Подлинник электронного документа хранится в системе электронного согласования документов СибГИУ
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭП
Сертификат: 861a8d56fc2cfb6de53bd665403c592fd02b1419
Владелец: Ректор Юрьев Алексей Борисович
Действителен: с 12 февраля 2024 г. по 7 мая 2025 г.
Дата и время: 01-03-2024 00:15:48 ПРОВЕРИТЬ ПОДПИСЬ

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– 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:

– 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:

– Информатика;
– Математика;
– Содержательные основы автоматизации.

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

– Проектирование автоматизированных систем;
– Управление жизненным циклом систем автоматизации;
– Основы научных исследований.

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.. – владеть: методами математического анализа и моделирования..
	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.. – владеть: методикой и инструментами системного анализа сложных систем автоматизации..

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	*академ. час.*	***288***	*288*
	зачетных единиц	***8***	*8*
Лекции, *академ. час.*		***32***	*32*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Практические занятия, *академ. час.*		***64***	*64*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Курсовая работа, *академ. час.*		***36***	*36*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Консультации, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Самостоятельная работа, *академ. час.*		***102***	*102*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Контроль, *академ. час.*		***54***	*54*
в форме практической подготовки		***0***	*0*

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Основы системного анализа; (Тема 1.1 Система, цель, структура (Понятие и свойства
системы, подсистемы, понятие цели. Базовые структуры систем. Классификация систем. Классификация проблем.);
Тема 1.2 Этапы и методы системного анализа (Этапы и схемы системного анализа. Метод «мозговой атаки». Метод экспертных оценок. Метод «Дельфи».););

Раздел 2 Методы оптимизации; (Тема 2.1 Основные подходы к постановке и решению задач
оптимизации (Математическая модели задач ограничительной оптимизации. Математические модели задач скалярной оптимизации. Математические модели задач векторной оптимизации.);
Тема 2.2 Обзор типовых задач и алгоритмов оптимизации (Задача линейного программирования и алгоритмы ее решения. Задачи и алгоритмы поисковой оптимизации. Комбинаторные задачи и алгоритмы оптимизации. Задачи оптимизации в условиях риска и неопределенности.).).

5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	**Темы лекций**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	Основы системного анализа Тема 1.1. Базовые структуры систем.	16	

	Классификация систем. Классификация проблем. Этапы и методы системного анализа. Тема 1.2. Этапы и схемы системного анализа. Метод «мозговой атаки». Метод экспертных оценок. Метод «Дельфи». Основы системного анализа;		
Раздел 2.	Методы оптимизации; Тема 2.1. Основные подходы к постановке и решению задач оптимизации. Математические модели задач ограничительной оптимизации. Математические модели задач скалярной оптимизации. Математические модели задач векторной оптимизации. Тема 2.2. Обзор типовых задач и алгоритмов оптимизации. Задача линейного программирования. Задачи и алгоритмы поисковой оптимизации. Комбинаторные задачи и алгоритмы оптимизации. Задачи оптимизации в условиях риска и неопределенности.	16	
Итого:		**32**	**0**

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	**Темы практических занятий (семинаров)**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	Основы системного анализа; Тема 1.1 Применение метода «мозговой атаки». Применение метода экспертных оценок.	24	

	Тема 1.2 Применение метода «Дельфи». Применение этапов системного анализа к решению производственной проблемы.		
Раздел 2.	Методы оптимизации; Тема 2.1 Применение методов оптимизации. Тема 2.2 Многокритериальный выбор оптимального варианта (решения).	40	
Итого:		**64**	**0**

7 Перечень тем лабораторных работ

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

8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

№ раздела / темы дисциплины	**Темы курсовых работ (проектов)**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1; Раздел 2.	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, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию.	40	

Раздел 2.	1. Изучение теоретического материала; 2. Подготовка к практическому занятию; 3. Решение ситуационных задач.	62	
Курсовая работа	*Выполнение курсовой работы*	36	0
Контроль	*Подготовка к экзамену*	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. – ISBN 978-5-534-16199-1. – URL: https://urait.ru/bcode/530604 (дата обращения: 14.08.2023);

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. – ISBN 978-5-534-04716-5. – URL: https://urait.ru/bcode/514977 (дата обращения: 14.08.2023);

3 Кудрявцев, К. Я. Методы оптимизации : учебное пособие для вузов / К. Я. Кудрявцев, А. М. Прудников. – 2-е изд. – Москва : Издательство Юрайт, 2022. – 140 с. – ISBN 978-5-534-08523-5. – URL: https://urait.ru/bcode/494520 (дата обращения: 14.08.2023);

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. – ISBN 978-5-534-00636-0. – URL: https://urait.ru/bcode/469393 (дата обращения: 14.08.2023);

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. – ISBN 978-5-9275-0851-8. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=241102 (дата обращения: 14.08.2023);

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: 14.08.2023);

7 Яковлев, С. В. Теория систем и системный анализ : учебное пособие / С. В. Яковлев ; Северо-Кавказский федеральный университет. – 2-е изд., перераб. и доп. – Ставрополь : СКФУ, 2014. – 354 с. – ISBN

978-509296-0720-2. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457780 (дата обращения: 24.08.2023);

8 Пантелеев, А. В. Методы оптимизации. Практический курс: учебное пособие с мультимедиа сопровождением / А. В. Пантелеев, Т. А. Летова - Москва : Логос, 2017. – ISBN 978-5-98704-540-4. – URL: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785987045404.html (дата обращения: 24.08.2023).

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 Национальная электронная библиотека (НЭБ) : информационная система / ФГБУ «РГБ». – Москва, [2015 –]. – URL: http://rusneb.ru. – Режим доступа: по подписке;

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

6 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;

7 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;

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

9 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:

– Mathcad;

– Microsoft Office;
– Microsoft Windows;
– Система электронного документооборота Дело (версия для учебных заведений).

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);
- 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

- 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).

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:

– 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:

– 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:

– Информатика;
– Математика;
– Содержательные основы автоматизации.

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

– Проектирование автоматизированных систем;
– Управление жизненным циклом систем автоматизации;

– Основы научных исследований.

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.. – владеть: методами математического анализа и моделирования..
	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.. – владеть: методикой и инструментами системного анализа сложных систем автоматизации..

4 Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		***ИТОГО***	***7 семестр***
Форма промежуточной аттестации			*экзамен, зачет с оценкой по КР*
Трудоёмкость	*академ. час.*	***288***	*288*
	зачетных единиц	***8***	*8*

Лекции, *академ. час.*	***32***	*32*
в форме практической подготовки	***0***	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*	***0***	*0*
в форме практической подготовки	***0***	*0*
Практические занятия, *академ. час.*	***64***	*64*
в форме практической подготовки	***0***	*0*
Курсовая работа, *академ. час.*	***36***	*36*
в форме практической подготовки	***0***	*0*
Консультации, *академ. час.*	***0***	*0*
в форме практической подготовки	***0***	*0*
Самостоятельная работа, *академ. час.*	***102***	*102*
в форме практической подготовки	***0***	*0*
Контроль, *академ. час.*	***54***	*54*
в форме практической подготовки	***0***	*0*

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 (Понятие и свойства
системы, подсистемы, понятие цели. Базовые структуры систем. Классификация систем. Классификация проблем.);
Тема 1.2 Этапы и методы системного анализа (Этапы и схемы системного анализа. Метод «мозговой атаки». Метод экспертных оценок. Метод «Дельфи».););

Раздел 2 Методы оптимизации; (Тема 2.1 Основные подходы к постановке и решению задач
оптимизации (Математическая модели задач ограничительной оптимизации. Математические модели задач скалярной оптимизации. Математические модели задач векторной оптимизации.);
Тема 2.2 Обзор типовых задач и алгоритмов оптимизации (Задача линейного программирования и алгоритмы ее решения. Задачи и алгоритмы поисковой оптимизации. Комбинаторные задачи и алгоритмы оптимизации. Задачи оптимизации в условиях риска и неопределенности.).).

6 Составитель(и):

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