

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.20 Моделирование систем и процессов»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

27.03.03 Системный анализ и управление
(код и наименование направления подготовки)

Системный анализ и управление в информационных технологиях
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Год набора 2021

5

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины:

формирование знаний, умений и навыков в области моделирования объектов и процессов техники и технологии в рамках компетенций в соответствии с ФГОС ВО.

Задачи:

Знать:

- методы моделирования, анализа и технологии синтеза процессов и систем;
- основы постановки и проведения экспериментов по проверке корректности и эффективности применяемых методов.

Уметь:

- разрабатывать методы моделирования, анализа и технологии синтеза процессов и систем, а также алгоритмы и программы, основанные на этих методах, пригодные для практического применения в области;
- осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке корректности и эффективности научно обоснованных решений в области системного анализа автоматического управления.

Владеть:

- навыками составления алгоритмов и программ, тестирование работоспособности программ;
- программными средствами для выполнения экспериментов.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.12.2 Математический анализ, Б1.Д.Б.13 Физика, Б1.Д.Б.14 Теоретические основы электротехники и электроника, Б1.Д.Б.15 Теория автоматического управления, Б1.Д.Б.16 Системный анализ, оптимизация и принятие решений, Б1.Д.Б.21 Химия, Б1.Д.В.3 Вычислительная математика, Б1.Д.В.4 Управление информационными системами предприятия, Б1.Д.В.6 Технические средства управления, Б1.Д.В.14 Основы инженерного проектирования, Б2.П.В.П.1 Технологическая (проектно-технологическая) практика*

Постреквизиты дисциплины: *Б1.Д.В.10 Управление проектами, Б2.П.В.П.3 Эксплуатационная 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-6 Способен разрабатывать методы моделирования, анализа и технологии синтеза процессов и систем, а также алгоритмы и программы, основанные на этих методах, пригодные для практического применения в области техники и технологии	ОПК-6-В-1 Знание методов моделирования, анализа и технологии синтеза процессов и систем ОПК-6-В-2 Умение разрабатывать методы моделирования, анализа и технологии синтеза процессов и систем, а также алгоритмы и программы, основанные на этих методах, пригодные для практического применения в области техники и технологии ОПК-6-В-3 Владение навыков составления	Знать: методы моделирования, анализа и технологии синтеза процессов и систем. Уметь: разрабатывать методы моделирования, анализа и технологии синтеза процессов и систем, а также алгоритмы и программы, основанные на этих

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
	алгоритмов и программ, тестирование работоспособности программ, пригодных для практического применения в области техники и технологии	методах, пригодные для практического применения в области. Владеть: навыками составления алгоритмов и программ, тестирование работоспособности программ.
ОПК-9 Способен осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке корректности и эффективности научно обоснованных решений в области системного анализа автоматического управления	ОПК-9-В-1 Знание основ постановки и проведения экспериментов по проверке корректности и эффективности применяемых методов ОПК-9-В-2 Умение применять адекватные методы системного анализа и теории управления для проводимых исследований ОПК-9-В-3 Владение программными средствами для выполнения экспериментов по проверке корректности и эффективности обоснованных решений в области системного анализа автоматического управления	Знать: основы постановки и проведения экспериментов по проверке корректности и эффективности применяемых методов. Уметь: осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке корректности и эффективности научно обоснованных решений в области системного анализа автоматического управления. Владеть: программными средствами для выполнения экспериментов.

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы (144 академических часа).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	7 семестр	всего
Общая трудоёмкость	144	144
Контактная работа:	54,5	54,5
Лекции (Л)	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	34	34
Консультации	1	1
Индивидуальная работа и инновационные формы учебных занятий	1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,5	0,5
Самостоятельная работа: - выполнение курсовой работы (КР); - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); - подготовка к лабораторным занятиям; - подготовка к рубежному контролю и т.п.)	89,5 +	89,5

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	7 семестр	всего
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	Основные понятия моделирования систем и процессов	30	4		6	20
2	Методы моделирования предметной области	32	4		8	20
3	Декомпозиция и агрегирование в моделировании систем и процессов. Простейшие типовые элементы технических систем	32	4		8	20
4	Построение модели сложной системы	50	6		12	32
	Итого:	144	18		34	92
	Всего:	144	18		34	92

4.2 Содержание разделов дисциплины

1 Основные понятия моделирования систем и процессов. *Примеры объектов техники и технологии, требующих системного подхода к моделированию. Модель. Свойства модели. Требования, предъявляемые к моделям. Задачи моделирования. Этапы моделирования. Концептуальное моделирование. Классификации моделей. Жизненный цикл моделируемой системы. Моделирование и научно-технический прогресс.*

2 Методы моделирования предметной области. *Структурная модель предметной области. Объектная структура. Функциональная структура. Структура управления. Организационная структура. Функционально-ориентированные и объектно-ориентированные методологии описания предметной области. Функциональная методика IDEF. Функциональная методика потоков данных. Объектно-ориентированная методика. Сравнение существующих методик. Особенности структурного системного анализа. Диаграммы «сущность-связь». Диаграммы функционального моделирования. Диаграммы потоков данных.*

3 Декомпозиция и агрегирование в моделировании систем и процессов. Простейшие типовые элементы технических систем. *Использование принципа декомпозиции при моделировании систем. Агрегирование. Потокные и потенциальные величины. Физические субстанции технических и технологических систем. Математические модели простейших типовых элементов электрических, механических, тепловых, гидравлических, пневматических систем. Адекватность моделей типовых элементов.*

4 Построение модели сложной системы. *Методы построения математической модели системы из типовых элементов. Формализация построения математической модели сложной системы. Экспериментальный, аналитический и экспериментально-аналитический подход. Структурные матрицы, ориентированные графы и их применение для исследования систем. Особенности построения моделей различных видов систем. Проблема сокращения размерности моделей больших систем. Введение в теорию размерности. Снижение размерности моделей. Оценка точности моделей. Использование вычислительного эксперимента в моделировании.*

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	1	Содержательный анализ проблемных ситуаций, требующих системного подхода к моделированию	4
2	1	Разработка концептуальной модели системы	2
3	2	Функциональное моделирование предметной области системы	8
4	3	Выделение типовых элементов технической системы	4
5	3	Математическое моделирование технологического процесса	4
6	4	Построение модели сложной системы на основе экспериментального подхода	4
7	4	Построение модели сложной системы на основе аналитического подхода	2
8	4	Построение модели сложной системы на основе экспериментально-аналитического подхода	2
9	4	Организация вычислительного эксперимента для моделирования технического объекта	4
		Итого:	34

4.4 Курсовая работа (7 семестр)

Примерные темы курсовой работы.

Моделирование технологического процесса обезвоживания нефти.

Моделирование процесса очистки осевого компрессора на дожимных компрессорных станциях.

Моделирование процесса оказания услуг связи на основе IP-телефонии.

Моделирование технологического процесса обессоливания воды.

Моделирование технологического процесса предварительной очистки воды.

Моделирование процесса планирования ИТ- бюджета предприятия.

Моделирование процесса формирования резервного фонда проекта.

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1 Барботько, А. И. Основы теории математического моделирования [Текст]: учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств" / А.И. Барботько, А.О. Гладышкин. - Старый Оскол: ТНТ, 2015. - 212 с. - Библиогр.: с. 183-184. - Прил.: с. 185-209. - ISBN 978-5-94178-148-5.

2 Чикуров, Н. Г. Моделирование систем и процессов: Учебное пособие / Н.Г. Чикуров. - М.: ИЦ РИОР: НИЦ Инфра-М, 2019. - 398 с.:-(Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-369-01167-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1010810> (дата обращения: 06.04.2021). – Режим доступа: по подписке.

3 Инструментальные средства математического моделирования: учебное пособие / Золотарев А.А., Бычков А.А., Золотарева Л.И. - Ростов-на-Дону:Издательство ЮФУ, 2011. - 90 с. ISBN 978-5-9275-0887-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/556187> (дата обращения: 06.04.2021). – Режим доступа: по подписке.

5.2 Дополнительная литература

1 Волосухин, В. А. Планирование научного эксперимента: Учебник/В.А.Волосухин, А.И.Тищенко, 2-е изд. - Москва : ИЦ РИОР, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 176 с. (Высшее образование: Магистратура) ISBN 978-5-369-01229-1. - Текст: электронный. Режим доступа. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/516516>.

2 Тарасевич, Ю. Ю. Математическое и компьютерное моделирование [Текст]: вводный курс: учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности 030100 "Информатика" / Ю. Ю. Тарасевич.- 6-е изд. - Москва: ЛИБРОКОМ, 2013. - 149 с.: ил. - Библиогр.: с. 148-149. - ISBN 978-5-397-03828-7.

3 Сидняев, Н. И. Теория планирования эксперимента и анализ статистических данных [Текст]: учебное пособие для магистров: учебное пособие для студентов и аспирантов вузов, обучающихся по специальности "Прикладная математика" / Н. И. Сидняев. - Москва :Юрайт, 2012. - 400 с. : ил. - (Магистр). - Прил.: с. 387-395. - Библиогр.: с. 396-399. - ISBN 978-5-9916-1878-6. - ISBN 978-5-9692-1338-8.

5.3 Периодические издания

Автоматизация. Современные технологии : журнал. - М.: Агентство "Роспечать", 2018.

Приборы и техника эксперимента : журнал. - М. :Академиздатцентр "Наука" РАН, 2018.

Справочник. Инженерный журнал : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2018.

5.4 Интернет-ресурсы

1. <http://www.i-us.ru/section-spm> - web-сайт научного журнала «Информационно-управляющие системы», рубрика «Моделирование систем и процессов»;

2. <http://mais-journal.ru/jour> - web-сайтжурнала «Моделирование и анализ информационных систем»;

3. <http://mmp.vestnik.susu.ru/page/ru/greet> - web-сайт журнала «Вестник Южно-Уральского государственного университета, серия «Математическое моделирование программирование».

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Операционная система MicrosoftWindows.

2. OpenOffice/LibreOffice - свободный офисный пакет программ, включающий в себя текстовый и табличный редакторы, редактор презентаций и другие офисные приложения.

3. ПО для решения широкого спектра научных и прикладных задач MathWorks MATLAB R2009a.

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, курсового проектирования, 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 оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети "Интернет", и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.