

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.25 Теория автоматического управления»

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 2023

Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.Б.25 Теория автоматического управления» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

управления и информатики в технических системах

наименование кафедры

протокол № 10 от 17.02.2023.

Заведующий кафедрой

управления и информатики в технических системах

наименование кафедры

А.С. Боровский

подпись

расшифровка подписи

Исполнители:

Старший преподаватель

должность

подпись

Н.А. Шумилина

расшифровка подписи

должность

подпись

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по специальности

27.05.01 Специальные организационно-технические системы

код наименование

личная подпись

расшифровка подписи

А.С. Боровский

Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов

личная подпись

Н.Н. Бигалиева

расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству от АКИ

личная подпись

А.М. Черноусова

расшифровка подписи

№ регистрации _____

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины: изучение теоретических основ анализа и синтеза систем автоматического управления.

Задачи:

- овладение терминами, принципами и методами теории автоматического управления;
- изучение современных представлений о теории автоматического управления, учитывая развитие науки и техники;
- приобретение практических навыков исследования систем автоматического управления.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.13.4 Вычислительная математика, Б1.Д.Б.14 Физика, Б1.Д.Б.18 Прикладная механика, Б1.Д.Б.19.2 Электроника специальных организационно-технических систем*

Постреквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.28 Системное моделирование, Б1.Д.Б.29.1 Модели и методы исследования операций в организационно-технических системах, Б2.П.В.П.1 Технологическая (проектно-технологическая) практика, 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-2 Способен формулировать задачи управления в специальных организационно-технических системах и обосновывать методы их решения	ОПК-2-В-1 Знание роли естественнонаучных и математических дисциплин в исследовании современного мира ОПК-2-В-2 Умение формулировать задачи управления в специальных организационно-технических системах и обосновывать методы их решения ОПК-2-В-3 Владение навыками сбора, обработки и систематизации научно-технической информации	<u>Знать:</u> - аналитическое описание свойств систем автоматического управления; - теорию методов анализа и синтеза систем управления; <u>Уметь:</u> - выбирать способ представления модели системы управления; - проводить анализа систем управления на управляемость и наблюдаемость, устойчивость, качество; - проводить коррекцию систем управления. <u>Владеть:</u> - программными средствами визуального моделирования систем управления; - алгоритмическими языками программирования для решения задач анализа и синтеза систем

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
		управления.

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

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

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	4 семестр	всего
Общая трудоёмкость	252	252
Контактная работа:	52,5	52,5
Лекции (Л)	34	34
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
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)	199,5 +	199,5
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	экзамен	

Разделы дисциплины, изучаемые в 4 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Общие сведения о системах автоматического управления	48	6		2	40
2	Методы анализа и синтеза непрерывных линейных систем управления	82	14		6	62
3	Линейные дискретные системы	62	8		4	50
4	Нелинейные системы автоматического управления	60	6		4	50
	Итого:	252	34		16	202
	Всего:	252	34		16	202

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел №1. Общие сведения о системах автоматического управления.

Понятие о замкнутых автоматических системах. Классификация автоматических систем управления по характеру внутренних динамических процессов. Программы и алгоритмы управления. Линейные алгоритмы, нелинейные алгоритмы управления. Классификация алгоритмов управления

Раздел №2. Методы анализа и синтеза непрерывных линейных систем управления.

Анализ переходных процессов в линейных системах. Процессы в линейных объектах и системах управления непрерывного типа. Управляемость, наблюдаемость систем автоматического управления. Основные понятия теории устойчивости. Корневые критерии устойчивости. Метод Ляпунова. Критерий Ляпунова, алгебраические критерии Гурвица. Частотные критерии Михайлова и Найквиста. Критерии Михайлова и Найквиста для непрерывных объектов и систем. Законы управления. Оценка качества управления. Метод корневых годографов. Метод стандартных переходных характеристик.

Раздел №3. Линейные дискретные системы.

Импульсные системы. Устойчивость импульсных систем. Оценка качества импульсных систем. Цифровые системы. Дискретные алгоритмы управления и дискретная коррекция.

Раздел №4. Нелинейные системы автоматического управления.

Точные методы исследования устойчивости. Фазовые траектории и метод точечных преобразований. Теоремы прямого метода А.М Ляпунова и их применение. Частотный метод В.М. Попова. Приближенные методы исследования устойчивости и автоколебаний. Гармоническая линеаризация. Оценка качества нелинейных процессов управления.

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	1	Знакомство с пакетом моделирования систем управления	2
2	2	Временные характеристики динамических звеньев	2
3	2	Частотные характеристики динамических звеньев	2
4	2	Проектирование регулятора для линейной системы.	2
6	3	Блоки для работы с дискретными системами	2
7	3	Устойчивость и переходная характеристика дискретных систем	2
8	4	Блоки для работы с нелинейными системами	2
9	4	Моделирование и исследование нелинейной системы управления.	2
Итого			16

4.4 Курсовая работа (4 семестр)

Цель курсовой работы - закрепить теоретические, практические навыки решения задач анализа и синтеза систем автоматического управления.

Примерные темы курсовой работы:

- синтез системы стабилизации скорости вращения двигателя;
- синтез системы управления позиционной следящей системы;
- синтез системы стабилизации напряжения генератора.

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Ким, Д. П. Теория автоматического управления [Текст] : учебник и практикум для академического бакалавриата: учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по инженерно-техническим направлениям и специальностям / Д. П. Ким; Моск. гос. ун-т информ. технологий, радиотехники и электроники. - Москва : Юрайт, 2016. - 276 с.

2. Евсюков, В. Н. Анализ линейных автоматических систем [Текст].: учеб.-метод. пособие / В. Н. Евсюков; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т".- 3-е изд., перераб. и доп. - Оренбург : ИП Осиночкин Я.В., 2012. - 237 с.

3. Евсюков, В. Н. Теория автоматического управления [Текст] : учеб. пособие / В. Н. Евсюков; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - 2-е изд., перераб. и доп. - Оренбург : ИП Осиночкин Я.В., 2012. - 260 с.

4. Аббасова, Т. С. Теория автоматического управления : учебное пособие : [16+] / Т. С. Аббасова, Э. М. Аббасов ; Технологический университет, Факультет инфокоммуникационных систем и технологий, Кафедра информационных технологий и управляющих систем. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2020. – 62 с. : ил., схем., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=594520> (дата обращения: 03.05.2023).

5. Ким, Д. П. Теория автоматического управления : учебное пособие / Д. П. Ким. – Москва : Физматлит, 2007. – Том 1. Линейные системы. – 312 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=69278> (дата обращения: 03.05.2023)

6. Ким, Д. П. Теория автоматического управления : учебное пособие / Д. П. Ким. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Физматлит, 2007. – Том 2. Многомерные, нелинейные, оптимальные и адаптивные системы. – 440 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=69280> (дата обращения: 03.05.2023)

5.2 Дополнительная литература

1. Бесекерский, В. А. Теория систем автоматического управления [Текст] / В. А. Бесекерский, Е. П. Попов.- 4-е изд., перераб. и доп. - СПб. : Профессия, 2007. - 752 с.

2. Евсюков, В. Н. Простой метод анализа и синтеза системы управления по характеристическому уравнению: практическое пособие по теории автоматического управления / В. Н. Евсюков; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург : Университет, 2013. - 53 с. - Библиогр.: с. 51-52.

3. Шумилина, Н. А. Синтез систем автоматического управления [Электронный ресурс] / Н. А. Шумилина, Гаибова Т.В., Тугов В.В. - ГОУ ОГУ, 2006. – 30 с.

5.3 Периодические издания

- Автоматика и телемеханика: журнал.- М.: Наука, - 2014, 2015, 2016;

- Информатика и системы управления: журнал. - М. : Агентство "Роспечать", - 2014, 2015, 2016, 2017.

5.4 Интернет-ресурсы

<http://model.exponenta.ru/>- сайт о моделировании и исследовании: систем, объектов, технических процессов и физических процессов;

<http://matlab.exponenta.ru/> - сайт с подробными авторскими руководствами по продуктам MathWorks;

<http://bigor.bmstu.ru/> - База и генератор образовательных ресурсов.

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Операционная система РЕД ОС

2. Пакет офисных приложений LibreOffice

3. Программная система для организации видео-конференц-связи Webinar.ru

4. Среда разработки математических моделей, алгоритмов управления, интерфейсов управления и автоматической генерации кода для контроллеров управления и графических дисплеев. моделирования – SimInTech

5. 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, 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 компьютерный класс, оснащенный персональными компьютерами.

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