

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра систем автоматизации производства

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б.1.В.ДВ.9.2 Управление техническими системами»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

15.03.01 Машиностроение

(код и наименование направления подготовки)

Оборудование и технология повышения износостойкости и восстановление деталей машин и аппаратов

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы

Программа академического бакалавриата

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Заочная

Рабочая программа дисциплины «Б.1.В.ДВ.9.2 Управление техническими системами» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра систем автоматизации производства

наименование кафедры

протокол № 8 от "05" 02 2021г.

Заведующий кафедрой

Кафедра систем автоматизации производства

наименование кафедры

подпись

Н.З. Султанов

расшифровка подписи

Исполнители:

доцент

должность

подпись

М. А. Корнипаев

расшифровка подписи

должность

подпись

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

15.03.01 Машиностроение

код наименование

личная подпись

В. И. Юршев

расшифровка подписи

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки

личная подпись

Н.Н. Бигалиева

расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству от Аэрокосмического института

личная подпись

А. М. Черноусова

расшифровка подписи

№ регистрации _____

© Корнипаев М.А., 2021

© ОГУ, 2021

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины: овладеть теоретическими и практическими навыками, необходимыми для проектирования и эксплуатации систем управления.

Задачи:

- изучение методов и алгоритмов автоматического управления;
- освоение теории автоматического управления в целях практического использования при поиске технических решений на этапе проектной и эксплуатационной деятельности;
- приобретение навыков работы с автоматическими устройствами и умения их использовать для решения различных инженерных задач при конструировании изделий и средств оснащения технологических процессов.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к дисциплинам (модулям) по выбору вариативной части блока 1 «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б.1.В.ОД.16 Электротехника и электроника*

Постреквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
Знать: - признаки классификации систем автоматического управления; - принципы управления; - законы управления. Уметь: составлять аналитическое описание систем автоматического управления при производстве деталей и узлов изделий машиностроения. Владеть: программными средствами моделирования систем управления.	ПК-5 умением учитывать технические и эксплуатационные параметры деталей и узлов изделий машиностроения при их проектировании

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

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

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	8 семестр	всего
Общая трудоёмкость	108	108
Контактная работа:	10,25	10,25
Лекции (Л)	6	6
Практические занятия (ПЗ)	4	4
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	8 семестр	всего
Самостоятельная работа: - выполнение индивидуального задания; - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий; - подготовка к практическим занятиям.)	97,75	97,75
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	зачет	

Разделы дисциплины, изучаемые в 8 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1,2	Основные понятия теории управления. Анализ непрерывных линейных систем	32	2			30
3	Способы описания и характеристики линейных систем	34	2	2		30
4	Оценка устойчивости и качества регулирования непрерывных линейных систем	42	2	2		38
	Итого:	108	6	4		98
	Всего:	108	6	4		98

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел №1 Основные понятия теории управления

Понятие об автоматическом регулировании и управлении. Принципы автоматического управления: программный, по возмущению, отклонению, комбинированный. Классификация САУ по назначению, наличию усилителя, закону регулирования, величине статической ошибки, сигналам управления. Основные элементы систем автоматического управления.

Раздел №2 Анализ непрерывных линейных систем

Анализ непрерывных линейных САУ. Получение дифференциальных уравнений звеньев САУ. Уравнения динамики и статистики. Линеаризация уравнений САУ. Преобразование Лапласа, решение дифференциальных уравнений с помощью преобразования Лапласа. Обратное преобразование Лапласа.

Раздел №3 Способы описания и характеристики линейных систем

Способы описания линейных САУ (уравнения состояния, передаточные функции, структурные схемы). Назначение стандартных воздействий. Определение ступенчатого и импульсного воздействия. Определение переходной и весовой функции. Гармоническое воздействие. Получения АЧХ и ФЧХ. Построение АФЧХ в декартовых и полярных координатах. Динамические характеристики элементов и систем управления. Определение динамического звена САУ; классификация звеньев. Типовые динамические звенья; их частотные и временные характеристики.

Раздел №4 Оценка устойчивости и качества регулирования линейных непрерывных систем

Понятие устойчивости, инвариантности. Управляемость и наблюдаемость системы. Оценки качества регулирования и устойчивости. Условие устойчивости по Ляпунову. Алгебраические критерии устойчивости Рауса и Гурвица. Недостатки алгебраических критериев. Критерии устойчивости Михайлова. Устойчивость САУ с запаздыванием. Критерий устойчивости Найквиста и определение запаса устойчивости. Показатели качества САУ. Прямые и косвенные методы определения показателей качества. Определение времени регулирования и величины перерегулирования по расположению нулей и полюсов на плоскости корней. Оценка качества регулирования по ВЧХ; интегральная оценка (квадратичная и улучшенная). Минимизация ошибки регулирования по интегральным оценкам. Основные качественные оценки переходного процесса по ВЧХ. Постановка задачи и основы проектирования систем управления. Особенности автоматического управления промышленными объектами и производственными процессами. Синтез автоматических управляющих устройств и систем.

4.3 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	3	Получение передаточной функции корректирующих звеньев САУ	2
2	4	Моделирование линейных систем управления с помощью программного комплекса «SimInTech»	2
		Итого:	4

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1 Евсюков В. Н. Теория автоматического управления [Электронный ресурс] / Евсюков В. Н. - ГОУ ОГУ, 2011. - Режим доступа : http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/2281_20110909.pdf

2 Евсюков, В. Н. Теория автоматического управления: 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.

3 Коновалов, Б. И. Теория автоматического управления : учебное методическое пособие / Б. И. Коновалов, Ю. М. Лебедев. — Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2010. — 162 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/13869.html>

4 Рыбак, Л. А. Теория автоматического управления. Часть I. Непрерывные системы : учебное пособие / Л. А. Рыбак. — Белгород : Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2012. — 121 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/28400.html>

5 Рыбак, Л. А. Теория автоматического управления. Часть II. Дискретные системы : учебное пособие / Л. А. Рыбак. — Белгород : Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2012. — 65 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/28401.html>

6 Гаврилов, А. Н. Теория автоматического управления технологическими объектами (линейные системы) : учебное пособие / А. Н. Гаврилов, Ю. П. Барметов, А. А. Хвостов ; под редакцией С. Г. Тихомиров. — Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2016. — 244 с. — ISBN 978-5-00032-176-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/50645.html>

5.2 Дополнительная литература

1 Евсюков, В. Н. Анализ линейных автоматических систем: 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.

2 Федосенков, Б. А. Теория автоматического управления : современные разделы теории управления. Учебное пособие / Б. А. Федосенков. — Кемерово : Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2014. — 153 с. — ISBN 978-5-89289-863-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/61292.html>

5.3 Периодические издания

- Автоматизация. Современные технологии : журнал. - М. : Агентство «Роспечать», 2013 – 2019.
- Мехатроника, автоматизация, управление : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2016 – 2020.

5.4 Интернет-ресурсы

<https://openedu.ru/course/ITMOUniversity/LINACS/> - «Открытое образование», Каталог курсов, MOOK: «Линейные системы автоматического управления»;
<https://www.edx.org/course/dynamics-and-control-2> - «EdX»; MOOK: «Dynamics and Control».

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1 Операционная система Microsoft Windows

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

3 Среда динамического моделирования технических систем SimInTech. Доступна после регистрации. Режим доступа: <http://simintech.ru/>

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 лаборатория «Лаборатория теории управления и автоматизации производства», оснащенная комплектом лабораторного оборудования «Основы автоматизации производства» ОАП1-С-Р, лабораторным комплексом «Система автоматического управления - расход» исполнение стендовое, компьютерное САУ-Р-СК, стендом лабораторным «Автоматическое управление расходом, давлением, уровнем жидкости», типовым комплектом учебного оборудования «Основы теории автоматического управления», исполнение моноблочное ручное с осциллографом, «ОТАУ-МРЦ», а так же компьютерный класс оснащенный компьютерами с выходом в интернет и в ЭИОС ОГУ, специализированной мебелью; доской аудиторной; экраном стационарным; проектором стационарным; ноутбуком.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся и выполнения курсовой работы оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети «Интернет», и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.