

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.6 Автоматизированное проектирование средств и систем управления»

Уровень высшего образования

МАГИСТРАТУРА

Направление подготовки

27.04.04 Управление в технических системах

(код и наименование направления подготовки)

Управление и информационные технологии в технических системах

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Магистр

Форма обучения

Очная

Год набора 2024

Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.Б.6 Автоматизированное проектирование средств и систем управления» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра управления и информатики в технических системах

наименование кафедры

протокол № 9 от 19.02.2024 г.

Заведующий кафедрой

Кафедра управления и информатики в технических системах

наименование кафедры

подпись

А.С. Боровский

расшифровка подписи

Исполнители:

Профессор

должность

подпись

А.С. Боровский

расшифровка подписи

должность

подпись

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

27.04.04 Управление в технических системах

код наименование

личная подпись

А.С. Боровский

расшифровка подписи

Научный руководитель магистерской программы

личная подпись

В.А. Трипкош

расшифровка подписи

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:

- обучение студентов основам и методам автоматизированного проектирования, необходимым при проектировании, исследовании, производстве и эксплуатации систем и средств автоматизации и управления.

Задачи:

- освоение основных принципов построения САПР, математических и методологических основ и технического обеспечения анализа и оптимизации проектных решений, программных средств поддержки процесса проектирования и подготовки проектной документации.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.2 Теория и практика управления проектами, Б1.Д.Б.8 Математическое моделирование объектов и систем управления*

Постреквизиты дисциплины: *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
УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2-В-3 Владеет навыками: разработки проектов в избранной профессиональной сфере; методами оценки эффективности проекта, а также потребности в ресурсах	<u>Знать:</u> -принципы управления проектами на всех этапах его жизненного цикла; <u>Уметь:</u> - применять методы управления проектом на всех этапах его жизненного цикла; <u>Владеть:</u> - навыками управления проектом на всех этапах его жизненного цикла.
ОПК-4 Способен осуществлять оценку эффективности результатов разработки систем управления математическими методами	ОПК-4-В-1 Знание математических методов оценки эффективности систем управления ОПК-4-В-2 Умение применять математические методы для автоматизированного проектирования, моделирования и оценки эффективности средств и систем управления	<u>Знать:</u> - теоретические основы оценки эффективности результатов разработки систем управления математическими методами; <u>Уметь:</u> - применять методы оценки эффективности

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
		результатов разработки систем управления математическими методами; <u>Владеть:</u> - навыками производить оценку эффективности результатов разработки систем управления математическими методами.
ОПК-7 Способен осуществлять обоснованный выбор, разрабатывать и реализовывать на практике схемотехнические, системотехнические и аппаратно-программные решения для систем автоматизации и управления	ОПК-7-В-1 Знание схемотехнических, системотехнических и аппаратно-программных решений для систем автоматизации и управления ОПК-7-В-2 Умение разрабатывать и реализовывать на практике схемотехнические, системотехнические и аппаратно-программные решения при проектировании средств и систем управления ОПК-7-В-3 Владение способностью осуществлять на практике обоснованный выбор схемотехнических, системотехнических и аппаратно-программных решений для систем автоматизации и управления	<u>Знать:</u> - основные схемотехнические, системотехнические и аппаратно-программные решения для систем автоматизации и управления; <u>Уметь:</u> - применять методы выбора, разработки и реализации на практике схемотехнических, системотехнических и аппаратно-программных решений для систем автоматизации и управления; <u>Владеть:</u> - навыками осуществлять обоснованный выбор, разрабатывать и реализовывать на практике схемотехнические, системотехнические и аппаратно-программные решения для систем автоматизации и управления.

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц (180 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов
------------	-----------------------------------

	3 семестр	всего
Общая трудоёмкость	180	180
Контактная работа:	39,25	39,25
Лекции (Л)	4	4
Практические занятия (ПЗ)	34	34
Консультации	1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа: - выполнение индивидуального творческого задания (ИТЗ); - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); - изучение разделов курса в системе электронного обучения; - подготовка к практическим занятиям; - подготовка к рубежному контролю)	140,75	140,75
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	экзамен	

Разделы дисциплины, изучаемые в 3 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Системный подход к инженерному проектированию	22	2			20
2	Математическое обеспечение анализа проектных решений	36		16		20
3	Математическое обеспечение проектных решений	38		8		30
4	САПР проектирование электронных схем	40		10		30
5	Проектирование электронных схем	44	2			42
	Итого:	180	4	34		142
	Всего:	180	4	34		142

4.2 Содержание разделов дисциплины

№ 1 Системный подход к инженерному проектированию

Системный подход к инженерному проектированию. Программное, лингвистическое, математическое, техническое, информационное, методическое, организационное обеспечение САПР. Иерархическая структура уровней проектирования и проектных спецификаций. Стадии проектирования АСУ по ГОСТ. Структура и разновидности САПР. Понятие о CALS-технологиях. Этапы САПР.

№ 2 Математическое обеспечение анализа проектных решений

Математическое обеспечение анализа проектных решений: компоненты математического обеспечения, математический аппарат в моделях разного иерархического уровня, требования к математическим моделям и численным методам в САПР. Моделирование, анализ и автоматическая оптимизация аналоговых и цифровых, линейных и нелинейных систем автоматического управления. Критерии оптимизации. Методы оптимизации.

№ 3 Математическое обеспечение проектных решений

Математическое обеспечение проектных решений. Постановка задачи параметрической оптимизации и методы ее решения. Классификация задач оптимизации. Особенности методов оптимизации и их применимость к задачам оптимизации регуляторов.

№ 4 САПР проектирование электронных схем

САПР для проектирования электронных схем. Возможности, достоинства и недостатки ПО PSpice. Характеристики доступных аппаратных и программных средств для реализации цифровых и аналоговых регуляторов. Основные критерии для выбора аппаратной реализации систем управления

и стабилизации. Микроконтроллеры, микроконверторы, сигнальные процессоры.

№ 5 Проектирование электронных схем

Проектирование цифровых устройств систем управления. Методика формирования конструкторской документации при проектировании цифровых устройств систем управления.

4.3 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1,2	2	Построение и расчет модели обеспечения тепловых режимов конструкций систем управления	4
3,4	2	Построение и расчет модели механической прочности конструкций систем управления	4
5,6	2	Построение и расчет модели электромагнитной совместимости конструкций систем управления	4
7,8	2	Разработка функциональных и структурных схем.	4
9,10	3	Разработка ФСА, пневматических, электрических схем	4
11, 12	3	Разработка принципиальной электрической схемы устройства управления цифрового автомата системы управления	4
13, 14	4	Разработка печатной платы устройства управления цифрового автомата системы управления	4
15-17	4	SCADA – СИСТЕМЫ	6
		Итого:	34

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Баранов, В.В. Исследование систем управления : учебное пособие / В.В. Баранов, А.В. Зайцев, С.Н. Соколов ; Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации. - Москва : Альпина Паблишер, 2016. - 213 с. : схем. ,табл. - ISBN 978-5-9614-2281-8 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=279380>

2. Валиуллина, В.А. Разработка функциональных схем автоматизации технологических процессов : учебное пособие / В.А. Валиуллина, В.А. Садофьев ; Министерство образования и науки России, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Казанский национальный исследовательский технологический университет». - Казань : Издательство КНИТУ, 2013. - 83 с. : табл. - Библиогр.: с. 76-77. - ISBN 978-5- 7882-1473-3 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428279>

3. Гебель, Е.С. Теория автоматизации технологических процессов опасных производств : учебное пособие / Е.С. Гебель, Е.И. Пастухова ; Минобрнауки России, Омский государственный технический университет. - Омск : Издательство ОмГТУ, 2017. - 94 с. : табл., граф., схем., ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-8149-2466-7 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493313>

5.2 Дополнительная литература

- Емельянов, С. Г. Адаптивные нечетко-логические системы управления [Текст] : монография / С. Г. Емельянов, В. С. Титов, М. В. Бобырь. - Москва : Аргатак-медиа, 2013. - 184 с. : ил. - (Научное сообщество). - Библиогр.: с. 177-182. - ISBN 978-5-00024-005-2.

- Норенков, И. П. Системы автоматизированного проектирования. Кн. 1: Учеб. пособие для втузов. / И. П. Норенков - М.: Высшая школа, 1986. – 125 с.

- Корячко, В. П. Теоретические основы САПР. / В. П. Корячко, В. М. Курейчик, И. П. Норенков - М.: Энергоатомиздат, 1987. – 400 с. - Сольнищев, Р. И. Автоматизация проектирования систем

5.3 Периодические издания

- Автоматизация. Современные технологии : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2019.
- Вестник компьютерных и информационных технологий: журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2022;
- Информационные технологии: журнал. - М.: Агентство "Роспечать", 2022;
- Мехатроника, автоматизация, управление : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2020.

5.4 Интернет-ресурсы

- <https://www.coursera.org/> - «Coursera»;
- <https://openedu.ru/> - «Открытое образование»;
- <https://universarium.org/> - «Универсариум»;
- <https://www.edx.org/> - «EdX»;
- <https://www.lektorium.tv/> - «Лекториум»;

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- Операционная система РЕД ОС.
- Пакет офисных приложений LibreOffice.
- Программная система для организации видео-конференц-связи MTS Link.
- Яндекс.Браузер – браузер, созданный компанией «Яндекс» на основе движка (бесплатная версия). Режим доступа: <https://browser.yandex.ru>.
- ГАРАНТ Платформа F1 [Электронный ресурс]: справочно-правовая система. / Разработчик ООО НПП «ГАРАНТ-Сервис», 119992, Москва, Воробьевы горы, МГУ, [1990–2024]. – Режим доступа в сети ОГУ <http://garant.net.osu.ru>
- КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: электронное периодическое издание справочная правовая система. / Разработчик ЗАО «Консультант Плюс», [1992–2024].
- <http://edu.garant.ru/garant/study/> – Интернет-версия ГАРАНТ-Образование, Система ГАРАНТ для студентов, аспирантов и преподавателей.
- 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>.
- Боровский, А. С. Автоматизированное проектирование средств и систем управления [Электронный ресурс] : электронный курс в системе Moodle / А. С. Боровский, Б. К. Жумашева; М-во науки и высш. образования Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург : ОГУ. - 2019. - 7 с- Загл. с тит. экрана. - https://ufer.osu.ru/index.php?option=com_uferdbsearch&view=uferdbsearch&action=details&ufer_id=1795

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, 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 практических 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.