

Министерство просвещения Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский государственный профессионально-педагогический университет»
Институт инженерно-педагогического образования
Кафедра информационных систем и технологий

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.ДВ.01.02.0 «ЭЛЕМЕНТЫ АВТОМАТИЗАЦИИ»**

Направление подготовки 09.03.03 Прикладная информатика

Профиль программы «Прикладная информатика (по элективным модулям)»

Автор(ы): ст. преп. В.В. Мешков
ст. преп. Т.В. Рыжкова

Одобрена на заседании кафедры информационных систем и технологий. Протокол от «20» января 2022 г. №5.

Рекомендована к использованию в образовательной деятельности научно-методической комиссией института ИПО РГППУ. Протокол от «26» января 2022 г. №6.

Екатеринбург
2022

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины «Элементы автоматизации»: формирование знаний и навыков по проектированию и эксплуатации технических средств автоматизации.

Задачи:

- обучение общим принципам построения локальных устройств и организации их правильного взаимодействия в составе локальных систем управления, что необходимо для квалифицированной эксплуатации современных технических устройств, а также для модернизации или создания нового оборудования;
- овладение методами теоретического анализа схмотехнических решений и использующимися на практике методиками расчета и построения различных узлов локальных устройств и систем управления с требуемыми параметрами и характеристиками;
-
- владение навыками использования ЕСКД и стандартов, технической справочной литературы, эксплуатации приборов и устройств в производственных условиях.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Элементы автоматизации» относится к формируемой участниками образовательных отношений части учебного плана.

Для изучения учебной дисциплины необходимы знания, умения и владения, формируемые следующими дисциплинами:

1. Аппаратные средства информационных систем.
2. Цифровая схмотехника.
3. Технологии программирования.
4. Программная инженерия.
5. Элементы автоматизации.

Перечень учебных дисциплин, для которых необходимы знания, умения и владения, формируемые данной учебной дисциплиной:

1. SCADA-системы.
2. Элементы автоматизации.
3. Системная инженерия.



3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

- ПКС-8 Способен использовать системы, инструментальные программные и аппаратные средства для изучения организации человеко-машинных интерфейсов;
- ПКС-9 Способен применять алгоритмы управления автоматизированных систем.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:

Знать:

31. Общие принципы построения приборов и средств управления;
32. Типовые варианты организации технических объектов;
33. Принципы взаимодействия компонентов управляющих систем;
34. Правила сопряжения управляющих контроллеров и регуляторов с объектами управления;
35. Типовые законы автоматического регулирования;
36. Типовые методики параметрической оптимизации систем автоматического регулирования.

Уметь:

- У1. Правильно выбирать датчики и контрольно-измерительные приборы;
- У2. Правильно типы регуляторов;
- У3. Правильно эксплуатировать приборы и средства автоматики;
- У4. Применять инженерные методы проектирования локальных систем управления;
- У5. Выполнять технические расчеты градуировочных уравнений контрольно-измерительных приборов, реализуемых на базе программируемых микроконтроллеров;
- У6. Пользоваться современными методами отладки аппаратных средств и программного обеспечения локальных устройств и систем управления.

Владеть:

- В1. Методами поиска неисправностей в приборах и средствах автоматики;
- В2. Методами поверки и настройки приборов в процессе их эксплуатации;
- В3. Методами статической и динамической отладки локальных систем управления;
- В4. Методами проведения инженерных расчетов при оценке показателей качества автоматического регулирования;
- В5. Навыками применения современных инженерных средств при отладке локальных систем управления;
- В6. Навыками использования нормативной, справочной литературы и стандартов;



В7. Правилами оформления проектной и конструкторской документации в соответствии с требованиями ЕСКД.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Объем дисциплины и виды контактной и самостоятельной работы

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 8 зач. ед. (288 час.), семестры изучения – 5, 6, распределение по видам работ представлено в табл. № 1.

Таблица 1. Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ

Вид работы	Форма обучения
	очная
	Семестр изучения
	5, 6 сем.
	Кол-во часов
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	288
Контактная работа, в том числе:	100
Лекции	32
Лабораторные работы	68
Самостоятельная работа студента	188
Промежуточная аттестация, в том числе:	
Зачет	5 сем.
Экзамен	6 сем.
Курсовая работа	6 сем.

**Распределение трудоемкости по видам контактной работы для заочной формы обучения (при наличии) корректируется в соответствии с учебным планом заочной формы обучения.*

4.2 Содержание и тематическое планирование дисциплины

Таблица 2. Тематический план дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплины (модуля)	Сем.	Всего, час.	Вид контактной работы, час.			СРС
			Лекции	Практ. занятия	Лаб. работы	



1. Общие вопросы организации локальных устройств и систем управления	5	70	8	-	16	46
2. Автоматический контроль технологических параметров	5	70	8	-	16	46
3. Автоматическое регулирование технологических параметров	6	74	8	-	18	48
4. Локальные системы автоматизации технологических процессов	6	74	8	-	18	48

**Распределение часов по разделам (темам) дисциплины для заочной формы обучения осуществляется научно-педагогическим работником, ведущим дисциплину.*

4.3 Содержание разделов (тем) дисциплин

Раздел 1. Общие вопросы организации локальных устройств и систем управления

Введение: история развития теории и практики управления, современное понятие управления.

Датчики технологических параметров и их основные технические характеристики. Программируемые микропроцессорные контроллеры и регуляторы, их основные технические характеристики.

Исполнительные устройства автоматики и их основные технические характеристики. Иерархическая структура системы управления. Экономическая эффективность и техническая целесообразность, условия и предпосылки внедрения локальных систем управления. Обобщенная структура типовой локальной системы управления.

Основные задачи и функции локальной системы управления. Условное изображение и обозначение технических средств при комплектовании локальных систем управления.

Раздел 2. Автоматический контроль технологических параметров

Определение понятий технологического контроля и измерения. Классификация измерительных приборов.

Типы измерительных цепей. Методы измерений. Типовые варианты организации локальных систем автоматического контроля. Общие положения и понятия метрологии и поверки средств измерений. Виды погрешностей и способы их определения. Методы и технологии поверки. Выбор образцовых средств для поверки. Оценка пригодности измерительных приборов для технологического контроля.

Локальные устройства и системы контроля температуры, давления, расхода и уровня: единицы и методы измерения параметров; датчики температуры, давления, расхода и уровня, схемы включения; особенности эксплуатации в системах управления.



Локальные устройства контроля специальных параметров: газоанализаторы, солемеры, плотномеры, влагомеры, измерители деформаций, перемещений, скоростей, ускорений.

Раздел 3. Автоматическое регулирование технологических параметров

Понятие объекта управления, статические, астатические и неустойчивые объекты управления и их статические характеристики. Переходные процессы в объектах управления, параметры объектов управления и их определение.

Определение понятия автоматического регулирования, классификация локальных регуляторов, принципы и типовые законы автоматического регулирования. Типовые структуры локальных систем автоматического регулирования. Типовые переходные процессы в локальных системах и показатели качества автоматического регулирования.

Локальные устройства нелинейного позиционного регулирования. Классификация позиционных регуляторов релейного действия. Импульсаторы, двухпозиционные регуляторы с фиксированной и настраиваемой зонами нечувствительности, трехпозиционные регуляторы: временные диаграммы работы, показатели качества регулирования, параметры настройки, достоинства и недостатки, области применения.

Исследование систем регулирования методами математического моделирования.

Раздел 4. Локальные системы автоматизации технологических процессов

Описание особенностей технологии автоматизируемых процессов. Характеристика технологических процессов как объектов автоматизации. Построение функциональных схем автоматизации. Компонировка основных подсистем локальных систем управления. Документирование локальных систем управления.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Для изучения дисциплины используются различные образовательные технологии:

1. Традиционные образовательные технологии, которые ориентируются на организацию образовательного процесса, предполагающую прямую трансляцию знаний от преподавателя к студенту (преимущественно на основе объяснительно-иллюстративных методов обучения). Учебная деятельность студента носит в таких условиях, как правило, репродуктивный характер.

2. Технологии проведения занятий в форме диалогового общения, которые переводят образовательный процесс в плоскость активного взаимодействия обучающегося и педагога. Обучающийся занимает активную позицию и перестает быть просто слушателем семинаров или лекций. Технологии представлены:



групповыми дискуссиями, конструктивный совместный поиск решения проблемы, тренинг (микрообучение и др.), ролевые игры (деловые, организационно-деятельностные, инновационные, коммуникативные и др.).

3. Традиционные образовательные технологии представлены комбинацией объяснительно-иллюстративного и репродуктивного методов обучения. Осуществляются с использованием информационных лекций, семинаров, практических занятий или лабораторных работ. При использовании данных методов деятельность учащегося направлена на получение теоретических знаний и формирования практических умений по дисциплине.

4. При реализации образовательной программы с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения:

- состав видов контактной работы по дисциплине (модулю), при необходимости, может быть откорректирован в направлении снижения доли занятий лекционного типа и соответствующего увеличения доли консультаций (групповых или индивидуальных) или иных видов контактной работы;

- информационной основой проведения учебных занятий, а также организации самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю) являются представленные в электронном виде методические, оценочные и иные материалы, размещенные в электронной информационно-образовательной среде (ЭИОС) университета, в электронных библиотечных системах и открытых Интернет-ресурсах;

- взаимодействие обучающихся и педагогических работников осуществляется с применением ЭИОС университета и других информационно-коммуникационных технологий (видеоконференцсвязь, облачные технологии и сервисы, др.);

- соотношение контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю) может быть изменено в сторону увеличения последней, в том числе самостоятельного изучения теоретического материала.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1 Основная литература

1. Вичугова А. А. Инструментальные средства разработки компьютерных систем и комплексов : учебное пособие. - Саратов : Профобразование, 2017. - 135 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/66387>.

2. Архитектурные решения информационных систем [Электронный ресурс] : учеб. / А.И. Водяхо [и др.]. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 356 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/96850>. — Загл. с экрана.

3. Чекмарев Ю. В. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации : учебное пособие. - Саратов : Профобразование, 2017. - 184 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63576>.

4. Рыжиков Ю. И. Имитационное моделирование. Авторская имитация систем и сетей с очередями: учебное пособие / Рыжиков Ю. И. — Санкт-



Петербург : Лань, 2019. — 112 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/113404>.

5. Трофимов В. Б., Кулаков С. М. Интеллектуальные автоматизированные системы управления технологическими объектами : учебное пособие. - Москва : Инфра-Инженерия, 2016. - 232 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/51726>.

6. Абрамов И. В., Абрамов А. И., Никитин Ю. Р., Трефилов С. А. Интеллектуальные мехатронные системы : учебное пособие. - Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018. - 185 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/70764>.

6.2 Дополнительная литература

1. Быковский С. В., Горбачев Я. Г., Ключев А. О., Пенской А. В., Платунов А. Е. Сопряжённое проектирование встраиваемых систем (Hardware/Software Co-Design). Часть 2 : учебное пособие. - Санкт-Петербург : Университет ИТМО, 2016. - 105 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/68141>.

2. Быковский С. В., Горбачев Я. Г., Ключев А. О., Пенской А. В., Платунов А. Е. Сопряжённое проектирование встраиваемых систем (Hardware/Software Co-Design). Часть 1 : учебное пособие. - Санкт-Петербург : Университет ИТМО, 2016. - 108 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/68140>.

3. Соснин П. И. Архитектурное моделирование автоматизированных систем : учебник / Соснин П. И. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 180 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/130183>.

4. Ушаков Д. М. Введение в математические основы САПР : учебное пособие. - Саратов : Профобразование, 2017. - 208 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63818>.

5. Мартиросян К. В., Мишин В. В. Интернет-технологии : учебное пособие. - Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет, 2015. - 106 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63089>.

6. Росляков А. В., Ваняшин С. В., Гребешков А. Ю. Интернет вещей : учебное пособие. - Самара : Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2015. - 135 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/71837>.

7. Галыгина И. В. Информатика. Лабораторный практикум : учебное пособие для вузов / Галыгина И. В., Галыгина Л. В. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 124 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/149337>.

6.3 Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

Интернет-ресурсы:

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY. Режим доступа: <https://elibrary.ru/defaultx.asp>

2. Официальный сайт Matlab . Режим доступа: <https://www.mathworks.com>

3. Русскоязычный сайт Matlab. Режим доступа: <https://matlab.ru>

4. Сайт ADEM. Режим доступа: <http://adem.ru/>



5. Сайт FANUC. Режим доступа: <http://www.fanuc.eu/uk/en?srb=1>
6. Сайт САПР технологических процессов. Режим доступа: <http://tm.gepta.ru/>

Программное обеспечение:

1. Пакет для решения задач технических вычислений Matlab + Control System Toolbox + Simulink.
2. Программное обеспечение для имитационного моделирования NI Multisim.

Информационные системы и платформы:

1. Система дистанционного обучения «Moodle».
2. Информационная система «Таймлайн».
3. Платформа для организации и проведения вебинаров «Mirapolis Virtual Room».

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Перечень материально-технического обеспечения для реализации образовательного процесса по дисциплине:

1. Лаборатория "Робототехнические системы".
2. Лаборатория мехатроники и автоматике - компьютерный класс.
3. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа с мультимедийным оборудованием.

