

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
"РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ В.Ф. УТКИНА"**

СОГЛАСОВАНО
Зав. выпускающей кафедры

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УР
А.В. Корячко

**Автоматизация систем управления внешними
исполнительными устройствами**
рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	Промышленной электроники
Учебный план	11.03.03_21_00.rlx 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств
Квалификация	бакалавр
Форма обучения	очная
Общая трудоемкость	4 ЗЕТ

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	8 (4.2)		Итого	
Неделя	8			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	16	16	16	16
Лабораторные	16	16	16	16
Практические	8	8	8	8
Иная контактная работа	0,35	0,35	0,35	0,35
Консультирование перед экзаменом и практикой	2	2	2	2
Итого ауд.	42,35	42,35	42,35	42,35
Контактная работа	42,35	42,35	42,35	42,35
Сам. работа	57	57	57	57
Часы на контроль	44,65	44,65	44,65	44,65
Итого	144	144	144	144

г. Рязань

Программу составил(и):

к.т.н., доц., Суворов Дмитрий Владимирович

Рабочая программа дисциплины

Автоматизация систем управления внешними исполнительными устройствами

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 928)

составлена на основании учебного плана:

11.03.03 Конструирование и технология электронных средств

утвержденного учёным советом вуза от 07.06.2022 протокол № 12.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Промышленной электроники

Протокол от 30.06.2021 г. № 12

Срок действия программы: 2021-2025 уч.г.

Зав. кафедрой Круглов Сергей Александрович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры
Промышленной электроники

Протокол от _____ 2023 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры
Промышленной электроники

Протокол от _____ 2024 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры
Промышленной электроники

Протокол от _____ 2025 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры

Промышленной электроники

Протокол от _____ 2026 г. № ____

Зав. кафедрой _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	Целью освоения дисциплины «Автоматизация систем управления внешними исполнительными устройствами» является формирование у будущих специалистов твердых теоретических знаний и практических навыков в части основ автоматизации систем управления внешними исполнительными устройствами, необходимых для использования в электронных устройствах в рамках профессиональной деятельности.
-----	---

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП:		Б1.В
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Конструирование и технология электронных средств на базе программируемых БИС	
2.1.2	Пакеты прикладных программ	
2.1.3	Теоретическая механика	
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Освоение дисциплины базируется на знаниях, полученных в ходе изучения следующих дисциплин: «Физика», «Математика», «Информатика», «Твердотельная электроника»; «Пакеты прикладных программ», «Теоретические основы электротехники».	

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПК-5: Способен проводить изучение и анализ комплекта КД сборочных и монтажных чертежей, технических условий, электрических схем, программ испытаний

ПК-5.1. Анализирует характеристики существующего оборудования для определения возможности сборки и монтажа приборов и кабелей

Знать

Основные характеристики существующего оборудования для автоматизации систем управления ВИС.

Уметь

Анализировать характеристики оборудования для автоматизации систем управления ВИС.

Владеть

Специализированным программным обеспечением для проектирования систем управления ВИС.

ПК-5.2. Изучает и анализирует технические требования нормативной документации на виды работ, указанные в КД на приборы и кабели

Знать

Основные технические требования нормативной документации для автоматизированных систем управления ВИС

Уметь

Анализировать технические требования нормативной документации для автоматизированных систем управления ВИС

Владеть

Методами анализа технических требований нормативной документации для автоматизированных систем управления ВИС

ПК-6: Способен осуществлять контроль электрических параметров активной части схемы и трассировки коммутационных плат изделий "система в корпусе"

ПК-6.1. Выполняет методики измерения параметров активной части схемы с учетом электрических параметров корпуса и трассировки коммутационных плат изделий "система в корпусе"

Знать

Основные характеристики и методики измерения параметров активной части схемы автоматизированных систем управления ВИС

Уметь

Использовать методики измерения параметров активной части схемы для осуществления контроля электрических параметров автоматизированных систем управления ВИС

Владеть

Методиками измерения параметров активной части схемы автоматизированных систем управления ВИС

ПК-6.2. Выполняет статистическую обработку измеренных параметров активной части схемы с учетом электрических параметров корпуса и трассировки коммутационных плат изделий "система в корпусе"

Знать

Основные виды и методы статистической обработки параметров автоматизированных систем управления ВИС

Уметь

Выполнять статистическую обработку измеренных параметров автоматизированных систем управления ВИС

Владеть

Основными методами статистической обработки параметров автоматизированных систем управления ВИС

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
-----	---------------

3.1.1	Основные понятия систем автоматического управления. Основные элементы и интерфейсы автоматизированных систем управления.
3.2	Уметь:
3.2.1	Составлять структурные схем в автоматизации для моделирования динамических процессов.
3.3	Владеть:
3.3.1	Работы с САПР проектирования автоматизированных систем и моделирования динамических систем.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Форма контроля
	Раздел 1. Автоматизация систем управления внешними исполнительными устройствами					
1.1	Автоматизированные системы управления и регулирования в технологических процессах /Тема/	8	0			
1.2	Система автоматического управления и системы автоматического регулирования, терминология. Обратная связь в системах автоматического управления. /Лек/	8	2	ПК-5.1-3 ПК-5.1-У	Л1.1 Л1.3 Л1.2Л2.3Л3.1	
1.3	Структура системы автоматического управления, основные элементы. Одномерные, многомерные и множественные структуры. Способы дискретизации сигнала /Лек/	8	2	ПК-5.1-3 ПК-5.1-У	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1	
1.4	Понятие передаточной функции. Элементарные функциональные звенья элементов системы управления. Пропорциональное звено, интегрирующее звено, инерционное (апериодическое) звено первого порядка, инерционное звено второго порядка (колебательное звено), дифференцирующее звено, запаздывающее звено, интегральное звено с отсечкой. Примеры САУ. /Лек/	8	4	ПК-5.1-3 ПК-5.1-У	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1	
1.5	Анализ существующих примеров системы автоматического управления с целью выявления элементов и установления взаимосвязей /Пр/	8	2	ПК-5.1-3 ПК-5.1-У ПК-5.1-В ПК-6.1-3 ПК-6.1-У ПК-6.1-В	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1	
1.6	Исследование типовых динамических звеньев /Лаб/	8	4	ПК-6.2-В ПК-6.2-У ПК-6.2-3	Л1.1 Л1.3 Л1.2Л2.2 Л2.3Л3.1	
1.7	Исследование качества переходных процессов /Лаб/	8	4	ПК-6.2-В ПК-6.2-У ПК-6.2-3	Л1.1 Л1.3 Л1.2Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1	
1.8	Моделирование системы стабилизации угловой скорости /Пр/	8	2	ПК-6.1-В ПК-6.1-У ПК-6.1-3 ПК-5.1-3 ПК-5.1-У ПК-5.1-В	Л1.1 Л1.3 Л1.2Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1	
1.9	Моделирование системы автоматической стабилизации напряжения генератора /Пр/	8	2	ПК-5.1-3 ПК-5.1-У ПК-5.1-В ПК-6.1-У ПК-6.1-3 ПК-5.2-В	Л1.1 Л1.3 Л1.2Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1	

1.10	Самостоятельная работа по теме "Автоматизированные системы управления и регулирования в технологических процессах" /Ср/	8	19	ПК-5.2-У ПК-5.2-3 ПК-5.2-В	Л1.1 Л1.3 Л1.2Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1	
1.11	Структурные схемы в автоматизации /Тема/	8	0			
1.12	Основные элементы структурных схем /Лек/	8	2	ПК-5.1-3 ПК-5.1-У ПК-5.1-В	Л1.1 Л1.2Л1.3 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1	
1.13	Правила преобразования структурных схем /Лек/	8	2	ПК-5.1-3 ПК-5.1-У ПК-5.1-В	Л1.1 Л1.2Л1.3 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1	
1.14	Исследование устойчивости замкнутой системы автоматического регулирования /Лаб/	8	4	ПК-5.1-3 ПК-5.1-У ПК-5.1-В ПК-6.1-3 ПК-6.1-У ПК-6.1-В	Л1.1 Л1.3 Л1.2Л2.2 Л2.3Л3.1	
1.15	Характеристики элементарных нелинейных звеньев /Лаб/	8	4	ПК-5.1-3 ПК-5.1-У ПК-5.1-В ПК-6.1-3 ПК-6.1-У ПК-6.1-В	Л1.1 Л1.3 Л1.2Л2.2 Л2.3Л3.1	
1.16	Моделирование импульсного стабилизатора напряжения (ИСН) с пропорционально-интегральным (ПИ) регулятором /Пр/	8	2	ПК-5.1-3 ПК-5.1-У ПК-5.1-В ПК-6.1-3 ПК-6.1-У ПК-6.1-В	Л1.1 Л1.3 Л1.2Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1	
1.17	Самостоятельная работа по теме "Структурные схемы в автоматизации" /Ср/	8	19	ПК-5.2-3 ПК-5.2-У ПК-5.2-В	Л1.1 Л1.3 Л1.2Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1	
1.18	Промышленные сети и интерфейсы. Автоматизированная система управления технологическими процессами /Тема/	8	0			
1.19	Промышленные сети, свойства промышленных сетей. Сетевые интерфейсы. Интерфейсы RS-485, RS-422, RS-232. /Лек/	8	2	ПК-5.1-3 ПК-5.1-У ПК-5.1-В	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1	
1.20	Автоматизированная система управления технологическими процессами. Структура АСУ ТП, КИП и А, ПЛК. Архитектура ПЛК, интерфейсы ПЛК. SCADA /Лек/	8	2	ПК-5.1-3 ПК-5.1-У ПК-5.1-В	Л1.1 Л1.2Л1.3 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1	
1.21	Консультации по дисциплине /ИКР/	8	0,35	ПК-5.1-3 ПК-5.1-У ПК-5.1-В	Л1.1 Л1.3 Л1.2 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л2.5Л3. 1	

1.22	Консультирование перед экзаменом /Кнс/	8	2	ПК-5.1-3 ПК-5.1-У ПК-5.1-В ПК-5.2-3 ПК-5.2-У ПК-5.2-В ПК-6.1-3 ПК-6.1-У ПК-6.1-В ПК-6.2-3 ПК-6.2-У ПК-6.2-В	Л1.1 Л1.3 Л1.2Л2.2Л3. 1	
1.23	Самостоятельная работа "Промышленные сети и интерфейсы. Автоматизированная система управления технологическими процессами" /Ср/	8	19	ПК-6.2-В ПК-5.1-3 ПК-5.1-У ПК-5.1-В ПК-5.2-3 ПК-5.2-У ПК-5.2-В ПК-6.1-3 ПК-6.1-У ПК-6.1-В ПК-6.2-3 ПК-6.2-У	Л1.1 Л1.3 Л1.2Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1	
1.24	Экзамен по дисциплине /Экзамен/	8	8,75	ПК-6.2-В ПК-5.1-3 ПК-5.1-У ПК-5.1-В ПК-5.2-3 ПК-5.2-У ПК-5.2-В ПК-6.1-3 ПК-6.1-У ПК-6.1-В ПК-6.2-3 ПК-6.2-У	Л1.1 Л1.3 Л1.2Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1	
1.25	Подготовка к экзамену по дисциплине /Экзамен/	8	35,9	ПК-6.2-В ПК-5.1-3 ПК-5.1-У ПК-5.1-В ПК-5.2-3 ПК-5.2-У ПК-5.2-В ПК-6.1-3 ПК-6.1-У ПК-6.1-В ПК-6.2-3 ПК-6.2-У	Л1.1 Л1.3 Л1.2Л2.2 Л2.3Л3.1	

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

«Оценочные материалы приведены в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ «Оценочные материалы по дисциплине «Автоматизация систем управления внешними исполнительными устройствами»»)

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
---	---------------------	----------	-------------------	-------------------------

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л1.1	Трофимов В. Б., Кулаков С. М.	Интеллектуальные автоматизированные системы управления технологическими объектами	Москва: Инфра-Инженерия, 2016, 232 с.	978-5-9729-0135-7, http://www.iprbookshop.ru/51726.html
Л1.2	Денисенко В. В.	Компьютерное управление технологическим процессом, экспериментом, оборудованием	Москва: Горячая линия -Телеком, 2014, 606 с.	978-5-9912-0060-8, https://e.lanbook.com/book/111051
Л1.3	Мусалимов В. М., Заморуев Г. Б., Калапышина И. И., Перечесова А. Д.	Моделирование мехатронных систем в среде MATLAB (Simulink / SimMechanics)	Санкт-Петербург: НИУ ИТМО, 2013, 114 с.	, https://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=70925

6.1.2. Дополнительная литература

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л2.1	Кудинов Ю. И., Пашенко Ф. Ф.	Теория автоматического управления (с использованием MATLAB — SIMULINK) : учебное пособие	Санкт-Петербург: Лань, 2019, 312 с.	978-5-8114-1994-4, https://e.lanbook.com/book/111198
Л2.2	Дьяконов В.П.	MATLAB 6/6.1/6.5+SIMULINK 4/5.Основы применения.Полное руководство пользователя	М.:СОЛОН-Пресс, 2002, 767с.	5-98003-007-7, 1
Л2.3	Бобиков А.И.	Использование пакета Simulink/MATLAB для исследования систем управления (построение блок-схем) : Учеб.пособие	Рязань, 2003, 63с.	5-7722-0212-X, 38
Л2.4	Данильченко, С. В., Хиврин, М. В.	Программирование ПЛК и промышленные сети. Программное обеспечение управления технологическими процессами : лабораторный практикум	Москва: Издательский Дом МИСиС, 2020, 139 с.	2227-8397, http://www.iprbookshop.ru/106731.html

6.1.3. Методические разработки

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л3.1	Бобиков А.И.	Использование пакета Simulink/MATLAB для исследования систем управления (построение блок-схем) : Учеб.пособие	Рязань, 2003, 63с.	5-7722-0212-X, 1

6.3 Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

6.3.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

Наименование	Описание
Операционная система Windows	Коммерческая лицензия
Kaspersky Endpoint Security	Коммерческая лицензия
Adobe Acrobat Reader	Свободное ПО
LibreOffice	Свободное ПО
OpenOffice	Свободное ПО
Chrome	Свободное ПО
7 Zip	Свободное ПО

Micro-Cap	Коммерческая лицензия
Операционная система Windows XP	Коммерческая лицензия
6.3.2 Перечень информационных справочных систем	

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1	109 лабораторный корпус. учебная аудитория для проведения учебных занятий Специализированная мебель (60 посадочных мест), магнитно-маркерная доска. Мультимедиа проектор, 1 экран. ПК.
2	103 лабораторный корпус. учебная аудитория для проведения учебных занятий, компьютерный класс Специализированная мебель (24 посадочных места), магнитно-маркерная доска. Мультимедиа проектор, 1 экран. ПК. Возможность подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ
3	216 лабораторный корпус. учебная аудитория для проведения учебных занятий. Специализированная мебель (26 посадочных мест). Учебно-лабораторные стенды, RLC метры VC 9808, генераторы сигналов GRG-3015, генераторы Г6-46, осциллографы Rigol 1042с.
4	214 лабораторный корпус. учебная аудитория для проведения учебных занятий. Специализированная мебель (60 посадочных мест), магнитно-маркерная доска. Мультимедиа проектор, 1 экран. ПК.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)
Методическое обеспечение дисциплины приведено в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ «Методические указания дисциплины «Автоматизация систем управления внешними исполнительными устройствами»»)

Оператор ЭДО ООО "Компания "Тензор"

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

ПОДПИСАНО
ЗАВЕДУЮЩИМ
КАФЕДРЫ**ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ**, Круглов Сергей
Александрович, Заведующий кафедрой ПЭЛ**28.09.23** 15:11 (MSK)

Простая подпись

ПОДПИСАНО
ЗАВЕДУЮЩИМ
ВЫПУСКАЮЩЕЙ
КАФЕДРЫ**ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ**, Круглов Сергей
Александрович, Заведующий кафедрой ПЭЛ**28.09.23** 15:11 (MSK)

Простая подпись

ПОДПИСАНО
ПРОРЕКТОРОМ ПО УР**ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ**, Круглов Сергей
Александрович, Заведующий кафедрой ПЭЛ**28.09.23** 15:11 (MSK)

Простая подпись

ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Корячко Алексей
Вячеславович, Проректор по учебной работе**28.09.23** 15:25 (MSK)

Простая подпись