

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



УТВЕРЖДАЮ
Декан РТФ

УТВЕРЖДАЮ /А.Н. Дедов/
(Ф.И.О. декана (директора института))

10.03.2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

М.1.1.4 САПР в радиотехнике, электронике и связи

(код и наименование дисциплины по учебному плану)

Направление подготовки
(специальность)

27.04.04 Управление в технических системах

Квалификация выпускника

Магистр

(бакалавр/магистр/специалист)

Программа магистратуры

Искусственный интеллект в системах управления

Курс 1
Семестр 1

Распределение учебного времени

Трудоемкость по учебному плану	108 / 3	часов/зачетных единиц
Лекции	14	часов
Лабораторные работы	-	часов
Практические занятия	14	часов
Иная контактная работа	-	часов
Всего контактной работы (без учета экз.)	28	часов
Контактная работа по экзамену	-	часов
Курсовой проект (работа)	-	семестр
Самостоятельная работа обучающихся (без учета экз.)	80	часов
Самостоятельная работа по подготовке к экзамену	-	часов
Экзамен	-	семестр
Зачет	1	семестр
БРК, ДЗ	-	семестр

(год)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО направления подготовки (специальности) 27.04.04 Управление в технических системах

Программу составили:

профессор, доктор наук	ПиП ЭВС	СОГЛАСОВАНО	И.В. Рябов
(должность)	(кафедра)		(И.О. Фамилия)

РАССМОТРЕНА и ОДОБРЕНА на заседании кафедры, за которой закреплена дисциплина
Кафедра проектирования и производства электронно-вычислительных средств

(наименование кафедры)		
11.11.2024	протокол №	4
(дата)		

Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	Т.С. Буканова
		(И.О. Фамилия)

Рабочая программа СОГЛАСОВАНА с факультетом (институтом), выпускающей(ими) кафедрой(ами).

СООТВЕТСТВУЕТ действующей ОП.

Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	Т.С. Буканова
		(И.О. Фамилия)

Председатель методической комиссии факультета (института), в который входит выпускающая кафедра

СОГЛАСОВАНО	А.Н. Дедов
	(И.О. Фамилия)

Эксперт(ы): Бастраков Александр Владиславович, заместитель главного инженера АО "ММЗ"

Рабочая программа проверена и зарегистрирована в УМЦ 12.03.2025 г.

Специалист учебно-методического центра СОГЛАСОВАНО /Т.А. Смирнова/

Раздел 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является достижение планируемых результатов обучения, соответствующих установленным в ОПОП индикаторам достижения компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
1. ОПК-7 Способен осуществлять обоснованный выбор, разрабатывать и реализовывать на практике схемотехническое и аппаратно-программные решения для систем автоматизации и управления	ОПК-7.3 Применяет современные информационно-коммуникационные технологии и интеллектуальные компьютерные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы для решения профессиональных задач	знания: Знает современные информационно-коммуникационные технологии и интеллектуальные компьютерные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы для решения профессиональных задач умения: Умеет применять современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные компьютерные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы для решения профессиональных задач навыки: Владеет навыками решения задач управления и автоматизации с использованием современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных компьютерных технологий, инструментальных сред, программно-технических платформ
2. ОПК-8 Способен выбирать методы и разрабатывать системы управления сложными техническими объектами и технологическими процессами	ОПК-8.2 Разрабатывает функциональные и структурные схемы систем управления сложными техническими объектами и технологическими процессами	знания: Знать основные нормативные документы, регулирующие процесс разработки технической документации, в области автоматизации и управления; виды технической и технологической документации умения: Уметь использовать нормативные документы в области автоматизации и управления с целью практической разработки технической и технологической документации навыки: Владеть навыками разработки функциональных и структурных схем систем управления сложными техническими объектами и технологическими процессами

3. ОПК-10 Способен руководить разработкой методических и нормативных документов, технической документации в области автоматизации технологически х процессов и производств, в том числе по жизненному циклу продукции и ее качеству	ОПК-10.1 Использует методические и нормативные документы, содержащие требования к информационному наполнению технической документации, при разработке систем управления	знания: Знает требования к содержанию методических и нормативных документов, к технической документации разрабатываемых систем в области автоматизации технологических процессов и производств, в том числе по жизненному циклу продукции и ее качеству умения: Умеет применять методические и нормативные документы, техническую документацию в области автоматизации технологических процессов и производств, в том числе по жизненному циклу продукции и ее качеству навыки: Владеет навыками формулирования технических заданий на разработку нормативной документации в рамках реализации проектной деятельности в организации
---	---	---

Раздел 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина относится к обязательной части ОПОП.

Дисциплина является обязательной

Для продолжения формирования заявленных компетенций необходимы знания предшествующих дисциплин: Программно-технические средства автоматизации (ОПК-7)

Изучаемая дисциплина является основой для продолжения формирования указанных компетенций в следующих практиках: Преддипломная практика (ОПК-7), Преддипломная практика (ОПК-8), Преддипломная практика (ОПК-10); государственной итоговой аттестации в форме: Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (ОПК-7), Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (ОПК-8), Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (ОПК-10)

Раздел 3. ОПИСАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Для формирования заявленных компетенций используются методологические технологии, реализующие деятельностный, личностно-ориентированный, практико-ориентированный подходы.

Основными стратегическими технологиями являются: лекционные занятия, практические занятия, практические и лабораторные занятия

На достижение конкретных целей обучения направлены применяемые тактические технологии: задания, классическая лекция, лекция вдвоем, проблемная лекция

Раздел 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
Проектирование блоков и узлов в Altium Designer	108	ОПК-10, ОПК

		-7, ОПК-8
Лекция. Проектирование блоков и устройств с элементами искусственного интеллекта. Генеративные алгоритмы и их возможности проектирования систем	4	
Лекция. Разработка схем электрических принципиальных в редакторе SCHEMATIC Altium Designer.	2	
Лекция. АСУ технологических процессов (АСУ ТП). АСУ предприятиями (АСУ П). Этапы проектирования АСУ и САУ.	4	
Лекция. Разработка схем электрических принципиальных в Altium Designer	4	
Практическое занятие. Разработка схем электрических принципиальных в Altium Designer. Выбор форматов	2	
Практическое занятие. Обоснование выбора элементной базы	2	
Практическое занятие. Разработка схемы электрической принципиальной	4	
Практическое занятие. Разработка схем электрических принципиальных в редакторе SCHEMATIC	2	
Практическое занятие. Проектирование печатных плат в Altium Designer.	4	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение РГР Проработка лекционного материала Подготовка к выполнению практических задач, изучение нового вспомогательного материала Выполнение РГР на тему "Разработка блока управления в среде Altium Designer", включающая пояснительную записку и комплект конструкторской документации.	80	
Иная контактная работа: зачет	0	

Раздел 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины рекомендуется начать с ознакомления с рабочей программой, ее структурой и содержанием разделов. Учебный материал структурирован, изучение дисциплины осуществляется в тематической последовательности.

Занятия лекционного типа дают систематизированные знания по дисциплине, концентрируют внимание на наиболее сложных и важных вопросах. Во время лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала; обращать внимание на формулировки и категории, раскрывающие суть проблемы, явления или процесса; зафиксировать выводы и практические рекомендации. Подготовка к **занятиям семинарского типа** включает ознакомление с планом практического (лабораторного) занятия; работу с конспектом лекций, выполнение домашнего задания, работу с учебной и учебно-методической литературой, научными изданиями и электронными образовательными ресурсами, рекомендованными рабочей программой дисциплины.

Содержание **самостоятельной работы** определяется рабочей программой дисциплины, оценочными и методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя. Самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и внеаудиторной формах. Эффективным средством осуществления самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к образовательной программе, рабочей программе дисциплины, к электронным библиотечным системам, профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

Изучение дисциплины включает выполнение расчётно-графической работы. Периодичность проведения, формы текущего контроля успеваемости, система оценивания хода освоения дисциплин представлены в рабочей программе. Формой промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) является зачёт.

Раздел 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Учебно-методическое обеспечение

№№ п/п	Список используемой литературы	Количество экземпляров печатных изданий, имеющих в библиотеке, или электронный адрес издания (ресурса) в сети Интернет
УЧЕБНЫЕ, УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ И НАУЧНЫЕ ИЗДАНИЯ		
1.	Рябов, Игорь Владимирович. Автоматизированные информационно-управляющие системы [Текст] : учебное пособие : [по направлению "Управление в технических системах"] / И. В. Рябов; М-во образования и науки Рос. Федерации, ФГБОУ ВПО "Поволж. гос. технол. ун-т". Йошкар-Ола: ПГТУ, 2015. - 199 с. Экземпляры: всего 50.	50 / https://portal.volgatech.net/books/Riabov_avtomatizirovannie_sistemi_2015.pdf
2.	Суходольский, Владислав Юрьевич. Altium Designer: сквозное проектирование функциональных узлов РЭС на печатных платах [Текст] : [учебное пособие для студентов вузов по направлению 211000 "Конструирование и технология электронных средств"] / Владислав Суходольский. 2-е изд., перераб. и доп. Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2014. - 560 с. ISBN 978-5-9775-3349-2. Экземпляры: всего 10.	9
3.	Автоматизированное проектирование узлов и блоков РЭС средствами современных САПР [Текст] : [учеб. пособие для студентов вузов по направлению подгот. бакалавров и магистров "Проектирование и технология электрон. средств", специальности "Проектирование и технология радиоэлектрон. средств" и др.] / [И. Г. Мироненко, В. Ю. Суходольский, К. К. Холуянов и др.] ; под ред. И. Г. Мироненко. М.: Высшая школа, 2002. - 390 с. ISBN 5-06-004049-6. Экземпляры: всего 10.	10
4.	Головицына, М. В. Автоматизированное проектирование промышленных изделий [Электронный ресурс] / Головицына М. В. 2-е изд. Москва: ИНТУИТ, 2016. - 378 с.	https://e.lanbook.com/book/100573
5.	Пьявченко, Т. А. Автоматизированные информационно-управляющие системы с применением SCADA-системы TRACE MODE [Электронный ресурс] / Пьявченко Т. А. Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 336 с. ISBN 978-5-8114-1885-5.	https://e.lanbook.com/book/212153
ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ		
1.	Справочно-правовая система Консультант+	http://www.consultant.ru
2.	Информационно-правовой портал Гарант	http://www.garant.ru

3.	Профессиональные справочные системы Техэксперт	http://www.cntd.ru
----	--	---

6.2. Материально-техническая база и программное обеспечение

№№ п/п	Аудитории для проведения учебных занятий, самостоятельной работы и проведения государственной итоговой аттестации	Перечень основного оборудования	Программное обеспечение
1.	502 (III)	Каркас КИП 1000*500*400 с подставкой (1), Персональный компьютер в сборе PowerCool(Core i3-8100/H310/16GbDDR4/HDD 0.5Tb/23"6 АОС/кл.мышь/пач-корд 3м) (12), Принтер HP Laser Jet 1020 (1), Проектор мультимедийный Sanuo PLC-XD2600 (1), Стенд измерит. параметров потоков многофазных сред (1), Стенд лабораторный "ПЛИС" (1), Экран настенный рулонный 200х200 см (1), Комплект учебной мебели (1)	Microsoft Windows Enterprise, Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Комплект ГАРАНТ-Мастер, Mathcad University Classroom Perpetual - 40, Altium Designer Perpetual EDU v15, LABVIEW, КОМПАС-3D V19

Раздел 7. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ/ ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Критерии оценивания индикаторов достижения компетенций направлены на:

- усвоение теоретического материала (объем знаний, глубина усвоения), предусмотренного рабочей программой;
- умение излагать материал (четкость, грамотность изложения материала, точность и полнота воспроизведения учебного материала);
- умение применять теоретические знания при решении практических заданий.

Шкала оценивания представлена ниже.

Уровень сформированности элементов компетенции	Критерии оценивания	Шкала оценивания
Пороговый уровень	Обучающийся имеет знания основного материала, проявляет умение логично его излагать, но может допускать неточности в изложении материала, недостаточно правильные формулировки, испытывает затруднения в выполнении практических заданий	Зачтено

7.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины (модуля) и производится с применением технологии рейтингового контроля в соответствии с технологической картой дисциплины. Порядок составления технологической карты и алгоритм проведения процедуры оценивания видов деятельности обучающихся, направленных на освоение знаний, умений, навыков и/или опыта деятельности, по накопительной системе в баллах устанавливается положением о системе РИТМ в ФГБОУ ВО «ПГТУ»

7.2. Промежуточная аттестация обучающихся

Промежуточная аттестация обучающихся направлена на оценивание результатов обучения по дисциплине (модулю) и проводится с использованием фондов оценочных средств.

Примеры типовых контрольных заданий из базы фонда оценочных средств по образовательной программе.

1. Функциональная схема САУ включает в себя следующие подсистемы.

- 1. Обработки информации, распознавания образов, хранения.*
- 2. Объект управления, чувствительный элемент, элемент сравнения, задающее устройство, промежуточный элемент, исполнительный механизм.*
- 3. Контроль технического состояния, обработки, хранения, отображения информации.*
- 4. Распознавания образов, идентификации, первичные преобразователи..*

2. Ручное управление— это:

- 1. Если все элементы процесса управления осуществляет человек.*
- 2. Управление, осуществляемое совместными действиями технических устройств и человека.*
- 3. Если реализация всех элементов процесса управления осуществляется специально созданным техническим устройством, без непосредственного участия человека.*
- 4. Объект управления и регулятор.*

3. Структура АСУ технологических процессов включает в себя:

- 1. Технологический процесс, подсистему управления качеством, подсистему управления производительностью, экономическое управление.*
- 2. Задающее устройство, подсистемы обработки и хранения измерительной информации.*
- 3. Автоматическую систему технического диагностирования (контроля технического состояния)*
- 4. Систему распознавания образов.*

4. Этапы процесса управления – это:

- 1. Получение информации о состоянии объекта, задаваемый критерий качества, выработки решений, выдачи управляющих решений, объект управления.*
- 2. Объект управления, этап выработки управляющих решений.*
- 3. Объект управления и система автоматического регулирования.*
- 4. Диагностика, локализация и устранение неисправностей.*

5. Сложные системы управления - это

1. Совокупность простых систем управления.
2. Системы, имеющие сложную структуру со стохастическими связями (включая обратные связи), многоаспектное функционирование, а также стохастические входы и выходы.
3. Большие системы управления..
4. Системы, которые независимо от масштабности можно описать с помощью детерминированных математических моделей..

Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации

1. Понятие системы автоматического управления (САУ). Термины и определения.
2. Структуры автоматизированных систем управления (АСУ).
3. Функциональная схема САУ.
4. АСУ технологических процессов (АСУ ТП).
5. АСУ предприятиями (АСУ П).
6. Этапы проектирования АСУ.
7. Этапы проектирования САУ.
8. Понятия адаптивных систем управления (Ад СУ). Основные термины и определения
9. Автоматизированные системы управления с эталонной моделью.
10. Автоматизированные системы управления с идентификатором.
11. Обобщенная структура адаптивной системы управления.
12. Рабочая документация по АСУ.
13. Задачи и методы синтеза адаптивных СУ.
14. Математические модели объектов управления.
15. Целевые условия в АСУ.
16. Алгоритмы адаптивного управления.
17. Этапы синтеза АСУ.
18. Системы автоматического управления с пассивной адаптацией.
19. Перспективные методы управления.
20. Принципы управления по возмущению и отклонению.
21. Разработка блоков и устройств с элементами искусственного интеллекта.
22. Разработка схем электрических принципиальных в редакторе SCHEMATIC.
- 23.

Разработка печатных плат в редакторе РСВ.