

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



УТВЕРЖДАЮ  
Декан РТФ

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

11.03.2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

ФТД.2.3 Проектирование интегрированных вычислительных систем

*(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 2  
Семестр 3

**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	3	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)		
05.02.2024	протокол №	9
(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 12.03.2024 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. ПК-7 Способен к организации и проведению работ по комплексной разработке технического проекта автоматизированной системы управления предприятием	ПК-7.1 Вырабатывает стратегию решения проблемы комплексной разработке технического проекта автоматизированной системы управления предприятием автоматизации	<b>знания:</b> Знает методы подбора, анализа научно-технической и патентной информации для проведения работ по комплексной разработке технического проекта автоматизированной системы управления предприятием <b>умения:</b> Умеет систематизировать найденную информацию из различных источников, анализировать состояние научно-технической проблемы и составлять отчеты о проделанной работе, публикации, доклады и другие материалы <b>навыки:</b> Владеет навыками аргументированного выбора систем и средств автоматизации на основе проведенного анализа научно-технической информации при комплексной разработке технического проекта автоматизированной системы управления предприятием

## Раздел 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина относится к элективным дисциплинам (модулям) ОПОП.

Дисциплина является факультативной

Для продолжения формирования заявленных компетенций необходимы знания предшествующих дисциплин: Алгоритмизация технологических процессов (ПК-7), Системная инженерия (ПК-7)

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

## 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 и лабораторные занятия

На достижение конкретных целей обучения направлены применяемые тактические технологии: классическая лекция, лекция-провокация, проблемная лекция

## Раздел 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 3 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
<b>Проектирование интегрированных вычислительных систем в TRACE MODE</b>	<b>108</b>	ПК-7
Лекция. Разработка АСУ ТП. Возможности поддержки систем искусственного интеллекта при работе АСУ ТП	4	
Лекция. Состав и назначение АСУ ТП	2	
Лекция. Структурная хема АСУ ТП	2	
Лекция. Проектирование АСУ ТП в TRACE MODE	4	
Лекция. Структурная схема АСУ предприятий	2	
Практическое занятие. Проектирование АСУ ТП в TRACE MODE урок 1	2	
Практическое занятие. Проектирование АСУ ТП в TRACE MODE урок 2	2	
Практическое занятие. Проектирование АСУ ТП в TRACE MODE урок 3	2	
Практическое занятие. Проектирование АСУ ТП с системой искусственного интеллекта	4	
Практическое занятие. Разработка главного экрана АСУ ТП с системой искусственного интеллекта	4	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение РГР Проработка теоретического материала подготовка к практическим занятиям, изучение документации программного продукта TRACE MODE Выполнение РГР в TRACE MODE "Разработка АСУ ТП (или АСУ П)", включающая разработку программной части автоматизированной системы управления по индивидуальному заданию или по теме научной работы (теме выпускной квалификационной работы)	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.

## 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
<b>УЧЕБНЫЕ, УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ И НАУЧНЫЕ ИЗДАНИЯ</b>		
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 / <a href="https://portal.volgatech.net/books/Riabov_avtomatizirovannie_sistemi_2015.pdf">https://portal.volgatech.net/books/Riabov_avtomatizirovannie_sistemi_2015.pdf</a>
2.	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.	<a href="https://e.lanbook.com/book/212153">https://e.lanbook.com/book/212153</a>
3.	Берман, Николай Васильевич. Автоматизированное управление в технических системах [Текст] : учеб. пособие / Н. В. Берман, И. В. Рябов. Йошкар-Ола: МарГТУ, 2005. - 128 с. ISBN 5-8158-0363-4. Экземпляры: всего 58.	58
<b>ЭЛЕКТРОННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ</b>		
1.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>
2.	Научная электронная библиотека «Киберленинка»	<a href="http://cyberleninka.ru">http://cyberleninka.ru</a>
<b>ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ</b>		
1.	Справочно-правовая система Консультант+	<a href="http://www.consultant.ru">http://www.consultant.ru</a>
2.	Информационно-правовой портал Гарант	<a href="http://www.garant.ru">http://www.garant.ru</a>
3.	Профессиональные справочные системы Техэксперт	<a href="http://www.cntd.ru">http://www.cntd.ru</a>

### 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.	506 (III)	Междисциплинарная лабораторная платформа в комплекте с аппаратно-программным контроллером NI ELVIS II +Hardware (10), Ноутбук ASUS EeePC 1215N 12,1" (1), Ноутбук ASUS K50IJ T4500/2GB/320 GB/15.6" (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, LABVIEW

## 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

## 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. Единство измерений – это:

*1. Техническая диагностика*

*2. Техническое диагностирование*

*3. Контроль технического состояния*

*4. . Состояние измерений, характеризующееся тем, что их результаты выражаются в узаконенных единицах, размеры которых в установленных пределах равны размеру единиц, воспроизводимых первичными эталонами, а погрешности измерений известны с заданной вероятностью.*

2. Принцип измерений– это:

*1. Физическое явление или эффект, положенное в основу измерений.*

*2. Прием или совокупность приемов сравнения измеряемой физической величины с ее единицей в соответствии с реализованным принципом измерений*

*3. Значение величины, полученное путем ее измерения.*

*4. Отклонение результата измерения от истинного значения измеряемой величины.)*

3. Система диагностирования (контроля), обеспечивающая проведение диагностирования (контроля) без участия человека – это:

*1. Система технического диагностирования (контроля технического состояния)*

*2. Автоматизированная система технического диагностирования (контроля технического состояния)*

*3. Автоматическая система технического диагностирования (контроля технического состояния)*

*4. Алгоритм технического диагностирования (контроля технического состояния)*

*5. Диагностический (контролируемый) параметр*

4. Средство диагностирования (контроля), выполненное конструктивно отдельно от объекта – это:

*1. Встроенное средство технического диагностирования (контроля технического состояния)*

*2. Внешнее средство технического диагностирования (контроля технического состояния)*

*3. Специализированное средство технического диагностирования (контроля технического состояния)*

*4. Универсальное средство технического диагностирования (контроля технического состояния)*

*5. Автоматизированное средство технического диагностирования (контроля технического состояния)*

## 5. Точность результатов измерений - это

- 1. совокупность технических состояний, удовлетворяющих (или неудовлетворяющих) требованиям, определяющим исправность, работоспособность или правильность функционирования объекта.*
- 2. совокупность подверженных изменению в процессе производства или эксплуатации свойств объекта, характеризующая в определенный момент признаками, установленными нормативно-технической документацией.*
- 3. определение вида технического состояния.*
- 4. Одна из характеристик качества измерений, отражающая близость к нулю погрешности результатов измерений.*

## 6. Измерительное преобразование - это

- 1. Операция преобразования входного сигнала в выходной, реализуемая измерительным преобразователем..*
- 2. техническое состояние, при котором значение хотя бы одного заданного параметра, характеризующего способность объекта выполнять заданные функции, не соответствует установленным требованиям*
- 3. техническое состояние, при котором объект выполняет все те регламентированные функции, которые требуются в текущий момент времени, сохраняя значения заданных параметров их выполнения в установленных пределах.*
- 4. техническое состояние, при котором объект не выполняет части регламентированных функций, требуемых в текущий момент времени или не сохраняет значения заданных параметров их выполнения в установленных пределах.*

## 7. Техническое диагностирование

- 1. процесс определения технического состояния объекта с определенной точностью.*
- 2. диагностирование, целью которого является определение места и, при необходимости, причины и вида дефекта.*
- 3. одно или несколько тестовых воздействий и последовательность их выполнения, обеспечивающие диагностирование*
- 4. тест диагностирования для проверки исправности или работоспособности объекта.*
- 5. тест диагностирования для поиска дефекта*

## 8. Прямые измерения - это

- 1. Измерения, при которых искомое значение физической величины непосредственно из опытных данных.*
- 2. Определение искомого значения физической величины на основании результатов прямых измерений других физических величин, функционально связанных с искомой величиной.*
- 3. Проводимые одновременно измерение нескольких одноименных величин, при которых искомое значение определяют путем решения системы уравнений.*
- 4. Производимые одновременно нескольких неоднородных величин для определения зависимости между ними.*

#### 9. Косвенные измерения - это

1. Измерения, при которых искомое значение физической величины непосредственно из опытных данных.
2. Определение искомого значения физической величины на основании результатов прямых измерений других физических величин, функционально связанных с искомой величиной.
3. Проводимые одновременно измерение нескольких одноименных величин, при которых искомое значение определяют путем решения системы уравнений.
4. Производимые одновременно нескольких неоднородных величин для определения зависимости между ними.

#### 10. Совокупные измерения - это

1. Измерения, при которых искомое значение физической величины непосредственно из опытных данных.
2. Определение искомого значения физической величины на основании результатов прямых измерений других физических величин, функционально связанных с искомой величиной.
3. Проводимые одновременно измерение нескольких одноименных величин, при которых искомое значение определяют путем решения системы уравнений.
4. Производимые одновременно нескольких неоднородных величин для определения зависимости между ними.)

#### 11. Совместные измерения - это

1. Измерения, при которых искомое значение физической величины непосредственно из опытных данных.
2. Определение искомого значения физической величины на основании результатов прямых измерений других физических величин, функционально связанных с искомой величиной.
3. Проводимые одновременно измерение нескольких одноименных величин, при которых искомое значение определяют путем решения системы уравнений.
4. Производимые одновременно нескольких неоднородных величин для определения зависимости между ними.

#### 12. Научно исследовательские работы (НИР) - это

1. Анализ публикаций по исследуемой проблеме
2. Разработка технического задания на НИР
3. Техническая подготовка производства
4. Изготовление и испытание установочной серии

### 13. Опытнo-кoнстpуктopские разработки (OKP)

1. *Пoстaнoвкa нaучнoй пpоблeмы*
2. *Тeхникo-экoнoмическoe oбoснoвaниe*
3. *Изгoтoвлeниe oпытных oбpазцoв, их испытaниe*
4. *Сepийнoe пpoизвoдствo*

### 14. Метoд нeпoсpeдствeннoй oцeнки – этo

1. *Метoд измepений, пpи кoтopом измepяeмyю вeличинy cpaвнивaют c вeличинoй, вoспpoизвoдимoй мepoй.*
2. *Метoд измepений, пpи кoтopом знaчeниe вeличины oпpeдeляют нeпoсpeдствeннo пo пoкaзывaющeмy cpeдствy измepений.*
3. *Метoд измepений, пpи кoтopом измepяeмaя вeличинa cpaвнивaeтcя c oднopoднoй вeличинoй, нeзнaчитeльнo oтличaющeйcя oт измepяeмoй вeличины, и пpи кoтopом pазнoстb мeждy этими двyмя вeличинaми.*
4. *Метoд, пpи кoтopым измepяют pазнoстb мeждy иcкoмoй вeличинoй и oбpaзцoвoй мepoй, испoльзyя coвпaдeния oтмeтoк или пepиoдичeских cигнaлoв.*

### 15. Метoд cpaвнeния c мepoй – этo

1. *Метoд измepений, пpи кoтopом измepяeмyю вeличинy cpaвнивaют c вeличинoй, вoспpoизвoдимoй мepoй.*
2. *Метoд измepений, пpи кoтopом знaчeниe вeличины oпpeдeляют нeпoсpeдствeннo пo пoкaзывaющeмy cpeдствy измepений.*
3. *Метoд измepений, пpи кoтopом измepяeмaя вeличинa cpaвнивaeтcя c oднopoднoй вeличинoй, нeзнaчитeльнo oтличaющeйcя oт измepяeмoй вeличины, и пpи кoтopом pазнoстb мeждy этими двyмя вeличинaми.*
4. *Метoд, пpи кoтopом измepяют pазнoстb мeждy иcкoмoй вeличинoй и oбpaзцoвoй мepoй, испoльзyя coвпaдeния oтмeтoк или пepиoдичeских cигнaлoв.*

### 16. Диффepeнциaльный мeтoд – этo

1. *Метoд измepений, пpи кoтopом измepяeмyю вeличинy cpaвнивaют c вeличинoй, вoспpoизвoдимoй мepoй.*
2. *Метoд измepений, пpи кoтopом знaчeниe вeличины oпpeдeляют нeпoсpeдствeннo пo пoкaзывaющeмy cpeдствy измepений.*
3. *Метoд измepений, пpи кoтopом измepяeмaя вeличинa cpaвнивaeтcя c oднopoднoй вeличинoй, нeзнaчитeльнo oтличaющeйcя oт измepяeмoй вeличины, и пpи кoтopом pазнoстb мeждy этими двyмя вeличинaми.*
4. *Метoд, пpи кoтopым измepяют pазнoстb мeждy иcкoмoй вeличинoй и oбpaзцoвoй мepoй, испoльзyя coвпaдeния oтмeтoк или пepиoдичeских cигнaлoв.*

17. Метод совпадений – это

1. Метод измерений, при котором измеряемую величину сравнивают с величиной, воспроизводимой мерой.
2. Метод измерений, при котором значение величины определяют непосредственно по показывающему средству измерений.
3. Метод измерений, при котором измеряемая величина сравнивается с однородной величиной, незначительно отличающейся от измеряемой величины, и при котором разность между этими двумя величинами.
4. Метод, при котором измеряют разность между искомой величиной и образцовой мерой, используя совпадения отметок или периодических сигналов.

18. Определить частоту дискретизации при следующих данных: максимальная частота спектра сигнала – 100 кГц, коэффициент запаса – 2, число измерительных каналов – 8, разрядность – 16.

1. 51,2. МГц
2. 200 кГц
3. 10 МГц
4. 100 МГц.

19. Информационно-измерительная система-это:

1. Система технической диагностики
2. Система распознавания образов
3. Системы технической диагностики
4. Совокупность функционально объединенных измерительных, вычислительных и других вспомогательных технических средств для получения измерительной информации, ее преобразования и обработки с целью представления потребителю (в т.ч. АСУ), в требуемом виде, либо автоматического осуществления логических функций измерения, контроля, диагностирования, идентификации.

20. Система автоматического управления-это:

1. Совокупность объекта управления и управляющего устройства.
2. Система распознавания образов
3. Системы технической диагностики
4. Совокупность функционально объединенных измерительных, вычислительных и других вспомогательных технических средств для получения измерительной информации, ее преобразования и обработки с целью представления потребителю (в т.ч. АСУ), в требуемом виде, либо автоматического осуществления логических функций измерения, контроля, диагностирования, идентификации.

## Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации

1. Виды и структуры измерительных информационных систем.
2. Обобщенная структура ИИС.
3. Классификация и назначение ИИС.
4. Системы автоматического контроля.
5. Системы технической диагностики.
6. Системы распознавания образов.
7. Телеизмерительные системы.
8. Интерфейсы ИИС.
9. Функциональная схема САУ.
10. Автоматизированные системы управления технологическими процессами (АСУ ТП).
11. Принципы разработки АИУС.
12. Классификация АИУС.
13. Описание этапов разработки АСУ.
14. Рабочая документация по проектированию.
15. Комплекс технических средств АСУ ТП.
16. Экономическая эффективность АИУС.
17. АСУ предприятиями (АСУ П).