

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



УТВЕРЖДАЮ  
Декан РТФ

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

01.03.2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Б.1.2.12 Проектирование систем

(код и наименование дисциплины по учебному плану)

Направление подготовки  
(специальность)

27.03.04 Управление в технических системах

Квалификация выпускника

Бакалавр

(бакалавр/магистр/специалист)

Направленность

Управление и информатика в технических системах

Курс 4  
Семестр 7, 8

**Распределение учебного времени**

Трудоемкость по учебному плану	324 / 9	часов/зачетных единиц
Лекции	52	часов
Лабораторные работы	72	часов
Практические занятия	-	часов
Иная контактная работа	-	часов
Всего контактной работы (без учета экз.)	124	часов
Контактная работа по экзамену	6	часов
Курсовой проект (работа)	8	семестр
Самостоятельная работа обучающихся (без учета экз.)	164	часов
Самостоятельная работа по подготовке к экзамену	30	часов
Экзамен	8	семестр
Зачет	7	семестр
БРК, ДЗ	-	семестр

(год)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО направления подготовки (специальности) 27.03.04 Управление в технических системах

Программу составили:

профессор	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)		
16.01.2023	протокол №	8
(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, главный инженер АО "ММЗ"

Рабочая программа проверена и зарегистрирована в УМЦ 06.03.2023 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-1 Способен к участию в работах по исследованию, отладке, сдаче в эксплуатацию и сопровождению систем и средств автоматизации и управления	ПК-1.1 Использует методы и средства определения технического состояния компонентов и систем с целью обеспечения безопасности и их надежности	<b>знания:</b> Знает критерии выбора методов проверки компонентов ТС в соответствии с ТЗ <b>умения:</b> Умеет производить выбор компонентов технических систем в соответствии с ТЗ <b>навыки:</b> Владеет методами выбора компонентов в соответствии с ТЗ
	ПК-1.2 Осуществляет выбор методов проверки результатов работы компонентов технических систем в соответствии с техническим заданием	<b>знания:</b> Знает обобщенную структуру ИИС и АСУ ТП <b>умения:</b> Умеет проектировать современные программно-аппаратные комплексы <b>навыки:</b> Владеет навыками проектирования программно-аппаратных комплексов для проведения научных исследований
	ПК-1.7 Использует универсальные и специализированные пакеты прикладных программ для решения управленческих задач исследования, отладки, сдачи в эксплуатацию компонентов и систем управления	<b>знания:</b> Знает специализированные ПО LABVIEW, TRACE MODE <b>умения:</b> Умеет использовать ПО LABVIEW, TRACE MODE для проектирования программно-аппаратных комплексов для проведения научных исследований <b>навыки:</b> Владеет специализированными ПО LABVIEW, TRACE MODE для решения задач управления и измерения
	ПК-1.4 Проектирует программно-аппаратные комплексы и алгоритмы функционирования систем для проведения научных исследований или комплексных испытаний образцов	<b>знания:</b> Знает обобщенную структуру ИИС и АСУ ТП <b>умения:</b> Умеет проектировать современные программно-аппаратные комплексы <b>навыки:</b> Владеет навыками проектирования программно-аппаратных комплексов для проведения научных исследований
2. ПК-2 Способен проводить комплекс технических и программных решений автоматизации управления	ПК-2.1 Разрабатывает технико-экономическое обоснование необходимости создания систем и средств автоматизации, в том числе оригинальных компонентов АСУП	<b>знания:</b> Знает правила составления технико-экономического обоснования необходимости создания систем управления <b>умения:</b> Умеет составлять технико-экономическое обоснование необходимости создания систем управления <b>навыки:</b> Владеет навыками технико-экономического обоснования и внедрения АСУ

оборудованием на объектах от этапа анализа предметной области до эксплуатации систем и средств автоматизации	ПК-2.2 Определяет цели и задачи при проектировании оригинальных компонентов систем и средств автоматизации	<b>знания:</b> Знает как правильно формулировать цели и задачи при проектировании ИИС и АСУ <b>умения:</b> Умеет формулировать цели и задачи при проектировании ИИС и АСУ <b>навыки:</b> Владеет навыками постановки цели и задач при проектировании и введении в эксплуатацию АСУ
--	--	--

## Раздел 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений ОПОП.

Дисциплина является обязательной

Для продолжения формирования заявленных компетенций необходимы знания предшествующих дисциплин: Сложные технические системы (ПК-1), Информационные технологии проектирования систем (ПК-1), Технические средства автоматизации (ПК-2); практик: Производственная практика. Проектно-конструкторская практика (ПК-2)

Изучаемая дисциплина является основой для продолжения формирования указанных компетенций в следующих практиках: Преддипломная практика (ПК-1), Преддипломная практика (ПК-2); государственной итоговой аттестации в форме: Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (ПК-1), Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (ПК-2)

## 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: задания, классическая лекция, проблемная лекция

## Раздел 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 7 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
<b>Проектирование АСУ</b>	<b>144</b>	ПК-1, ПК-2
Лекция. Понятие об управлении. Роль информации в управлении. Основные законы и принципы управления.	6	
Лекция. Функциональная схема САУ.	4	
Лекция. Перспективные методы управления.	4	
Лекция. Первичная и вторичная обработка информации в АСУ.	6	
Лекция. Структурная схема, состав и назначение АСУ ТП.	4	
Лекция. АСОД информационного и управляющего типа.	4	
Лекция. Структурная схема, состав и назначение АСУ П.	4	

Лабораторная работа. Решение задач календарного планирования и оперативного управления производством.	8
Лабораторная работа. Быстрый старт TRACE MODE. Урок 1. Создание проекта АСУ любой сложности	4
Лабораторная работа. Быстрый старт TRACE MODE. Урок 2. Создание проекта АРМ.	4
Лабораторная работа. Быстрый старт TRACE MODE. Урок 3. Создание проекта главного экрана АРМ.	4
Лабораторная работа. Быстрый старт TRACE MODE. Урок 4. Создание системы привязок сигналов датчиков.	4
Лабораторная работа. Быстрый старт TRACE MODE. Урок 5. Создание проекта АСУ ТП.	8
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение РГР 1. Проектирование АСУ ТП. 2. Проектирование АСУ П.	80
Иная контактная работа: зачет	0

### 8 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
<b>Проектирование ИИС</b>	<b>94</b>	ПК-1, ПК-2
Лекция. Обобщенная структура ИИС	4	
Лекция. Проектирование функциональной схемы ИИС	4	
Лекция. Системы автоматического контроля	4	
Лекция. Системы технической диагностики	4	
Лекция. Системы распознавания образов	4	
Лабораторная работа. Проектирование структурной и функциональной схемы ИИС в среде LabVIEW	8	
Лабораторная работа. Создание циклов в среде LabVIEW	8	
Лабораторная работа. Создание тоннелей взаимодействия элементов в среде LabVIEW	8	
Лабораторная работа. Построение графиков в среде LabVIEW	8	
Лабораторная работа. Обработка данных в среде LabVIEW, Ввод данных в виде файлов EXCEL	8	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение курсового проекта/работы 1. Проектирование информационно-измерительной системы согласно варианта задания	34	
выполнение курсового проекта/работы	50	
Иная контактная работа:	0	
Подготовка к экзамену	30	
Проведение экзамена	6	

## Раздел 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины **Проектирование систем** 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 **Проектирование систем**), 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 (модуля). Содержание **самостоятельной работы** определяется рабочей программой дисциплины **Проектирование систем**, 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 **Проектирование систем**, к электронным библиотечным системам, профессиональным базам данных и информационным справочным системам. Изучение дисциплины **Проектирование систем** включает выполнение **курсового проекта (работы), расчётно-графической работы, лабораторной работы**. Периодичность проведения, формы текущего контроля успеваемости, система оценивания хода освоения дисциплин представлены в рабочей программе. Формой промежуточной аттестации по дисциплине **Проектирование систем** является **зачёт, экзамен; по курсовому проекту (работе) является дифференцированный 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
<b>УЧЕБНЫЕ, УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ И НАУЧНЫЕ ИЗДАНИЯ</b>		
1.	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
2.	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_avtomatizirovanie_sistemi_2015.pdf">https://portal.volgatech.net/books/Riabov_avtomatizirovanie_sistemi_2015.pdf</a>
3.	Рябов, Игорь Владимирович. Измерительная техника и информационно-измерительные системы [Текст] : учебное пособие : [для подготовки бакалавров 220400 "Управление в технических системах" и 211000 "Конструирование и технология ЭС" очной формы обучения] / И. В. Рябов, И. В. Петухов; М-во образования и науки РФ, ФГБОУ ВПО "Поволж. гос. технол. ун-т". Йошкар-Ола: ПГТУ, 2013. - 355 с. ISBN 978-5-8158-1073-	31 / <a href="https://portal.volgatech.net/books/Rjabov_izmeritelnaja_texnika.pdf">https://portal.volgatech.net/books/Rjabov_izmeritelnaja_texnika.pdf</a>

	0. Экземпляры: всего 31.	
4.	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>
<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)	Лабораторный практикум "Аналоговая и цифровая электроника" (10), 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, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач, 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.	удовлетворительно
Продвинутый уровень	Обучающийся твердо знает программный материал, излагает его грамотно и по существу, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения	хорошо
Высокий уровень	Обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал, грамотно и логически стройно его излагает, дает исчерпывающие ответы на поставленные вопросы. В ответе тесно увязывается теория с практикой, при этом обучающийся не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, показывает знакомство с монографической литературой, периодическими изданиями, правильно обосновывает принятые решения, свободно владеет разносторонними навыками, приемами выполнения практических работ	отлично

### 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.

Тесты к зачету

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, характеризующаяся 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.*

Тесты к экзамену

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.

## Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации

### Вопросы к зачету

1. Виды и методы измерений
2. Измерительные сигналы и их преобразования
3. Измерительные системы:
4. Системы автоматического контроля
5. Системы технической диагностики

### Вопросы к экзамену

6. Понятие об управлении.
7. Принципы автоматического управления.
8. Функциональная схема САУ.
9. Автоматизированные информационно-управляющие системы.
10. Перспективные принципы и системы управления.
11. Автоматизированные системы управления технологическими процессами.
12. Системы распознавания образов