

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



УТВЕРЖДАЮ
Декан РТФ

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

30.06.2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б.1.2.12 Проектирование электронных систем

(код и наименование дисциплины по учебному плану)

Направление подготовки
(специальность)

11.03.03 Конструирование и технология электронных средств

Квалификация выпускника

Бакалавр

(бакалавр/магистр/специалист)

Направленность

Проектирование и технология электронно-
вычислительных средств

Курс 4, 5
Семестр 8, 9

Распределение учебного времени

Трудоемкость по учебному плану	180 / 5	часов/зачетных единиц
Лекции	10	часов
Лабораторные работы	12	часов
Практические занятия	-	часов
Иная контактная работа	-	часов
Всего контактной работы (без учета экз.)	22	часов
Контактная работа по экзамену	6	часов
Курсовой проект (работа)	9	семестр
Самостоятельная работа обучающихся (без учета экз.)	122	часов
Самостоятельная работа по подготовке к экзамену	30	часов
Экзамен	9	семестр
Зачет	-	семестр
БРК, ДЗ	-	семестр

(год)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО направления подготовки (специальности) 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств

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)		
17.05.2021	протокол №	19
(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): Семенов Владимир Дмитриевич, заместитель директора ООО "Технотех"

Рабочая программа проверена и зарегистрирована в УМЦ 01.07.2021 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-2 Способен разрабатывать электрические схемы аналоговых и цифровых блоков электронно-вычислительных средств и систем, моделировать и анализировать результаты моделирования разработанных электронных средств	ПК-2.3 Разрабатывает конструкторскую документацию для схемотехнического описания аналоговых и цифровых блоков электронно-вычислительных средств с использованием современных пакетов автоматизированного проектирования	знания: Знает основные виды конструкторской документации, чертежей и требований ЕСКД умения: Умеет составлять и читать схемы электрические принципиальные основных узлов ИИС. навыки: Владеет методами схемотехнического описания в среде КОМПАС.
	ПК-2.4 Проектирует программно-аппаратные комплексы для моделирования и анализа результатов моделирования функционирования электронных электронно-вычислительных средств	знания: Знает современные программные средства LabVIEW умения: Умеет применять ПО LabVIEW для проектирования систем навыки: Владеет методами схемотехнического описания в среде LabVIEW.
	ПК-2.1 Определяет возможные конструктивные варианты реализации отдельных аналоговых и цифровых блоков в составе электронно-вычислительных средств	знания: Знает обобщенную структуру информационно-измерительной системы, виды датчиков ИИС. умения: Умеет разрабатывать функциональные электрические схемы ИИС навыки: Владеет навыками применения и подключения датчиков к ИИС.
	ПК-2.2 Проводит оценочные расчеты параметров отдельных аналоговых и цифровых блоков в составе электронно-вычислительных средств	знания: знает методы расчета отдельных узлов ИИС. умения: Умеет согласовывать характеристики входных и выходных узлов ИИС. навыки: Владеет навыками использования типовых узлов для построения структуры ИИС,

2. ПК-3 Способен к участию в разработке, отладке, сдаче в эксплуатацию электронно-вычислительных средств, разработке программного обеспечения отдельных блоков управления электронных систем	ПК-3.4 Разрабатывает методическое и программно-техническое обеспечение для реализации управления техническими объектами	знания: Знает пакет программных средств LabVIEW для управления техническими объектами умения: умеет применять пакет программных средств LabVIEW для построения ИИИС и управления техническими объектами навыки: Владеет пакетом программных средств LabVIEW для построения современных ИИС
	ПК-3.5 Использует современные программные продукты для разработки, исследования и эксплуатации электронно-вычислительных средств	знания: Знает пакет программных средств LabVIEW для проектирования сложных систем умения: умеет применять пакет программных средств LabVIEW для построения ИИИС навыки: Владеет пакетом программных средств LabVIEW для проектирования сложных ИИС
	ПК-3.6 Разрабатывает алгоритмы функционирования электронно-вычислительных систем с применением графических языков программирования для проведения научных исследований или комплексных испытаний образцов новой техники	знания: Знает пакет программных средств LabVIEW для изучения функционирования ИИС умения: умеет применять пакет программных средств LabVIEW для функционирования ИИИС навыки: Владеет пакетом программных средств LabVIEW для проектирования сложных ИИС
	ПК-3.7 Использует современные программные продукты для разработки и проектирования электронно-вычислительных средств	знания: Знает пакет программных средств LabVIEW для проектирования ИИС умения: умеет применять пакет программных средств LabVIEW для построения ИИИС навыки: Владеет пакетом программных средств LabVIEW для проектирования сложных ИИС

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: Теория точности в проектировании электронных средств (ПК-2), Конструирование электронных средств (ПК-2), Надежность электронных средств (ПК-2), Основы управления электронными системами (ПК-3), Основы алгоритмизации и программирования (ПК-3)

Изучаемая дисциплина является основой для продолжения формирования указанных компетенций в следующих дисциплинах: Техническая диагностика электронных средств

(ПК-3), Информационные технологии проектирования (ПК-3); практиках: Производственная практика. Технологическая (проектно-технологическая) практика (ПК-2), Преддипломная практика (ПК-2); государственной итоговой аттестации в форме: Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена (ПК-2), Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена (ПК-3)

Раздел 3. ОПИСАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

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

Основными стратегическими технологиями являются: дискуссионные, имитационное моделирование, лекционные занятия, практические и лабораторные занятия

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

Раздел 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
Проектирование ИИС	72	ПК-2, ПК-3
Лекция. Основные понятия теории систем. Структурная схема ИИС	2	
Лекция. Классификация и основные виды датчиков	2	
Лабораторная работа. Урок 1. ПО LabVIEW. Структура ИИС	2	
Лабораторная работа. Урок 2. ПО LabVIEW. Функциональная схема ИИС.	2	
Лабораторная работа. Урок 3. ПО LabVIEW. Изучение принципов функционирования ИИС.	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение РГР Структурная схема ИИС Классификация датчиков Резистивные датчики Индуктивные и трансформаторные датчики Датчики температуры Оптические датчики Проектирование информационно-измерительной системы в LabVIEW	62	
Иная контактная работа:	0	

9 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
Проектирование ИИС	72	ПК-2, ПК-3
Лекция. Системы автоматического контроля	2	
Лекция. Системы технической диагностики	2	
Лекция. Телеизмерительные системы	2	
Лабораторная работа. Урок 4. ПО LabVIEW. Построение САК.	2	

Лабораторная работа. Урок 5. ПО LabVIEW Изучение структуры информационных потоков	2
Лабораторная работа. Урок 9. ПО LabVIEW Синхронизация данных.	2
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение курсового проекта/работы	
Проектирование ИИС в ПО LabVIEW	60
выполнение курсового проекта/работы	0
Иная контактная работа:	0
Подготовка к экзамену	30
Проведение экзамена	6

Раздел 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины Проектирование электронных 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 электронных 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 **Проектирование электронных систем**. Содержание **самостоятельной работы** определяется рабочей программой дисциплины (**модуля**), 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 электронных систем**, к электронным библиотечным системам, профессиональным базам данных и информационным справочным системам. Изучение дисциплины **Проектирование электронных систем** включает выполнение Курсовой работы, **лабораторных работ**. Периодичность проведения, формы текущего контроля успеваемости, система оценивания хода освоения дисциплин представлены в рабочей программе. Формой промежуточной аттестации по дисциплине **Проектирование электронных систем** является **экзамен, по курсовой работе дифференциальный зачет**.

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. 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 978-5-8158-1073-0. Экземпляры: всего 31.	31 / https://portal.volgatech.net/books/Rjabov_izmeritelnaja_texnika.pdf
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.	https://e.lanbook.com/book/212153
3.	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/Rjabov_avtomatizirovannie_sistemi_2015.pdf
ЭЛЕКТРОННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ		
1.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	http://elibrary.ru
2.	Научная электронная библиотека «Киберленинка»	http://cyberleninka.ru
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.	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	Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Microsoft

		Ноутбук ASUS K50IJ T4500/2GB/320 GB/ 15.6" (1), Комплект учебной мебели (1)	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. 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, характеризуемая 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.

Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации

1. Дайте определение информационно-измерительной системы. Каковы ее назначение и основные функции?
2. Перечислите стадии проектирования ИИС.
3. Виды и структуры ИИС и их классификация.
4. Основные характеристики информационно-измерительных систем.
5. Многоканальные и мультиплицированные ИС.
6. Многоточечные и сканирующие ИС.
7. Системы автоматического контроля.
8. Системы технической диагностики..
9. Системы распознавания образов.
10. Телеизмерительные системы

11. Интерфейсы информационно-измерительных систем.