

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 Расчет и проектирование электронных систем

(код и наименование дисциплины по учебному плану)

Направление подготовки
(специальность)

12.04.04 Биотехнические системы и технологии

Квалификация выпускника

Магистр

(бакалавр/магистр/специалист)

Программа магистратуры

Искусственный интеллект в биотехнических системах

Курс 2
Семестр 3

Распределение учебного времени

Трудоемкость по учебному плану	108 / 3	часов/зачетных единиц
Лекции	14	часов
Лабораторные работы	-	часов
Практические занятия	28	часов
Иная контактная работа	-	часов
Всего контактной работы (без учета экз.)	42	часов
Контактная работа по экзамену	-	часов
Курсовой проект (работа)	-	семестр
Самостоятельная работа обучающихся (без учета экз.)	66	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) 12.04.04 Биотехнические системы и технологии

Программу составили:

доцент	РТиМБС	СОГЛАСОВАНО	Г.И. Смирнова
(должность)	(кафедра)		(И.О. Фамилия)

РАССМОТРЕНА и ОДОБРЕНА на заседании кафедры, за которой закреплена дисциплина
Кафедра радиотехнических и медико-биологических систем

(наименование кафедры)		
22.01.2024	протокол №	6
(дата)		

Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	Р.Г. Хафизов
		(И.О. Фамилия)

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

СООТВЕТСТВУЕТ действующей ОП.

Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	Р.Г. Хафизов
		(И.О. Фамилия)

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

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

Эксперт(ы): Рыбаков Алексей Евгеньевич, генеральный директор ООО "Омега-софт"

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-6 Способен к разработке и проведению медико-биологических исследований с использованием технических средств	ПК-6.1 Разрабатывает методики медико-биологических исследований в области создания инновационных биотехнических систем и технологий	знания: методологию проведения научных исследований в области создания инновационных биотехнических систем и технологий; методы и технику распознавания образов; методы и технику визуализации медико-биологических объектов; методы автоматизации обработки экспериментальных данных умения: выбирать методы изучения свойств биологических объектов; формировать программы исследований; навыки: Владеет навыками разработки программ проведения научных исследований;
	ПК-6.2 Разрабатывает математические модели функционирования биотехнических систем и медицинских изделий, основанных на использовании биофизических процессов и явлений	знания: физические и математические модели сигналов, феноменологические биофизические процессы и явления, лежащие в основе принципов действия биотехнических систем и медицинских изделий умения: Умеет формулировать и решать задачи, использовать математический аппарат и численные методы для анализа, синтеза и моделирования инновационных биотехнических систем и медицинских изделий навыки: Владеет навыками разработки физических, феноменологических, математических и информационно-структурных моделей биологических объектов и процессов для целей проектирования и исследования инновационных биотехнических систем и медицинских изделий
	ПК-6.3 Проводит компьютерное моделирование функционирования биотехнических систем и медицинских изделий	знания: Знает: методы математического моделирования биологических процессов, биотехнических систем и технологий умения: Умеет выполнять математическое моделирование процессов и объектов, инновационных биотехнических систем и технологий на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования навыки: Владеть навыками моделирования технологий и процессов их интегрирования при исследовании биологических объектов и инновационных биотехнических систем и медицинских изделий с использованием стандартных программных средств

	ПК-6.4 Проводит медико-биологические исследования и обрабатывает полученные результаты	знания: требования к проведению и составлению описания медико-биологических исследований; компьютерные технологии обработки и анализа медико-биологических данных; умения: Умеет: проводить исследования по заданной методике с выбором средств измерений, собирать данные для составления отчетов навыки: "Владеть навыками: проведения медико-биологических исследований; подготовки к оформлению научно-технических презентаций, отчетов и публикаций по результатам проведенных исследований"
--	--	--

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: Моделирование биотехнических систем (ПК-6)

Изучаемая дисциплина является основой для продолжения формирования указанных компетенций в следующих государственной итоговой аттестации в форме: Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (ПК-6)

Раздел 3. ОПИСАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

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

Основными стратегическими технологиями являются: исследовательские, лекционные занятия, практические занятия

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

Раздел 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
Основной раздел	108	ПК-6
Лекция. Введение	2	
Лекция. Основные этапы и методы проектирования электронных схем	2	
Практическое занятие. Расчет RC фильтра	6	
Лекция. Основные характеристики и особенности пакетов прикладных программ компьютерного проектирования	3	
Практическое занятие. Расчет активных фильтров	6	
Лекция. Состав, основные требования и особенности оформления конструкторской документации на электронные схемы.	4	
Практическое занятие. Расчет генератора гармонического	8	

сигнала		
Лекция. Пакеты прикладных специализированных программ для оформления результатов компьютерного моделирования схем.	3	
Практическое занятие. Практическое занятие №4. Моделирование и оформление результатов компьютерного моделирования схем	8	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение. Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение. Изучение лекционного материала, выполнение практических заданий.	66	
Иная контактная работа: зачет, консультации	3	

Раздел 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины расчет и 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, 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 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 расчет и проектирование электронных систем. 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.

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
УЧЕБНЫЕ, УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ И НАУЧНЫЕ ИЗДАНИЯ		
1.	Петров, Михаил Николаевич. Моделирование компонентов и элементов интегральных схем [Текст] :	36

	[учеб. пособие для студентов вузов по специальности 210104 (200100) "Микроэлектроника и твердотельная электроника"] / М. Н. Петров, Г. В. Гудков. СПб.: Лань, 2011. - 462 с. ISBN 978-5-8114-1075-0. Экземпляры: всего 36.	
2.	Опадчий, Юрий Федорович. Аналоговая и цифровая электроника [Текст] : полный курс : [учеб. для вузов по специальности "Проектирование и технология радиоэлектрон. средств"] / Ю. Ф. Опадчий, О. П. Глудкин, А. И. Гуров ; под ред. О. П. Глудкина. М.: Горячая линия - Телеком, 2003. - 768 с. ISBN 5-93517-002-7. Экземпляры: всего 10.	10
3.	Иванов, И. И. Электротехника и основы электроники [Электронный ресурс] : учебник для вузов / Иванов И. И., Соловьев Г. И., Фролов В. Я. 11-е изд., стер. Санкт-Петербург: Лань, 2021. - 736 с. ISBN 978-5-8114-7115-7.	https://e.lanbook.com/book/155680
4.	Применение микроконтроллеров в радиотехнических и биомедицинских системах [Текст] : учебное пособие : [для специальности 11.05.01 "Радиоэлектронные системы и комплексы", направлений подготовки 11.04.01 "Радиотехника", 12.03.04 , 12.04.04 "Биотехнические системы и технологии", изучающих дисциплины "Цифровые устройства и микропроцессоры", "Микропроцессорные системы", "Проектирование встраиваемых систем на микроконтроллерах", 11.03.02 "Инфокоммуникационные технологии и системы связи" дисциплины "Системы радиочастотной идентификации"] / А. А. Роженцов, А. А. Баев, Ю. Е. Гарипова, С. А. Охотников; М-во образования и науки Рос. Федерации, ФГБОУ ВО "Поволж. гос. технол. ун-т". Йошкар-Ола: ПГТУ, 2018. - 171 с. ISBN 978-5-8158-1992-4. Экземпляры: всего 12.	12

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.	402 (III)	Генератор высокочастотный Г4-102 (3), Генератор Г4-102А (1), Генератор низкочастотный Г3-109 (1), Генератор сигналов универсальный DG 1022 (6), Лабораторный практикум "Аналоговая и цифровая электроника" (7), Лабораторный практикум "Основы радиотехники и телекоммуникаций" Emona DATEx Telecommunication (4), Междисциплинарная лабораторная	Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО

	платформа в комплекте с аппаратно-программным контроллером NI ELVIS II +Hardware (7), Механический манипулятор-роботизированная рука KJH с сервоприводом и контроллером (2), Мобильная стойка для NB AVA1500-60-1P для LCD телевизора (1), Мультиметр DM3058E (1), Мультиметр AM-1083 (2), Осциллограф цифровой DS 1052E (6), Осциллограф C1-65 (4), Станция паяльная ATP -1107 (1), Телевизор LED Samsung UE55NU7100 UX 4K Ultra HG (1), Учебный стенд DE1-SoC /Terasic Technologies L.L.C (2), Комплект	для решения основных пользовательских задач
--	---	---

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. Для каких целей предназначен сглаживающий фильтр?

1) для выпрямления переменного тока; 2) для усиления электрических сигналов; 3) для включения и отключения электронных устройств; 4) для уменьшения пульсаций выпрямленного тока.

2. К каким приборам относятся транзисторы?

1) измерительным 2) фотоэлектрическим 3) полупроводниковым 4) ионным

3. Что является основой для разработки

1) техническое предложение 2) договор с производителем 3) техническое задание 4) технический проект

4. Какие действия приведут к выработке технического предложения

1) макетирование отдельных узлов 2) испытание действующего образца 3) подготовка конструкторской док-ции 4) заключение договора

5. Что осуществляют на стадии эскизного проектирования

1) отрабатывают технологию изготовления 2) изготавливают опытную серию 3) готовят полны комплект рабочей КД 4) технологическая подготовка производства

6. Может ли корректироваться ТЗ в процессе разработки

1) ни в коем случае 2) по согласованию с заказчиком 3) если это не ухудшит характеристики 4) если это не выйдет за рамки бюджета проекта

7. Как изменяется значение коэффициента интеграции для различных поколений ЭА?

1) растет 2) увеличивается для больших систем 3) корреляция отсутствует 4) выбирает заказчик

Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации

1. Основное назначение моделирования электронных схем.

2. Основные этапы проектирования схем.

3. Основные методы моделирования схем.

4. Виды моделирования.

5. Особенности и возможности программ компьютерного моделирования схем.

5. Модели элементов схем. Способы задания и редактирования.

6. Исследование схем и построение временных зависимостей тока и напряжения для конденсаторов и индуктивностей при сложном входном воздействии.

7. Исследование схем двухполюсников и сравнение аналитических и экспериментальных значений их параметров.

8. Исследование схем, имеющих источник переменного тока.

9. Исследование характеристик резонансных цепей.

10. Исследование переходных процессов схем, содержащих резисторы, емкости и индуктивности.