

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)**

ФТД.2.1 Практикум по электрическим измерениям

*(код и наименование дисциплины по учебному плану)*

Направление подготовки  
(специальность)

11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы

Квалификация выпускника

Специалист

*(бакалавр/магистр/специалист)*

Специализация

Радиолокационные системы и комплексы

Курс 1  
Семестр 2

**Распределение учебного времени**

Трудоемкость по учебному плану	72 / 2	часов/зачетных единиц
Лекции	-	часов
Лабораторные работы	-	часов
Практические занятия	36	часов
Иная контактная работа	-	часов
Всего контактной работы (без учета экз.)	36	часов
Контактная работа по экзамену	-	часов
Курсовой проект (работа)	-	семестр
Самостоятельная работа обучающихся (без учета экз.)	36	часов
Самостоятельная работа по подготовке к экзамену	-	часов
Экзамен	-	семестр
Зачет	2	семестр
БРК, ДЗ	-	семестр

(год)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО направления подготовки (специальности) 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы

Программу составили:

заведующий кафедрой с ученой степенью доктора наук и ученым званием "профессор"	РТиМБС	СОГЛАСОВАНО	Р.Г. Хафизов
(должность)	(кафедра)		(И.О. Фамилия)

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

(наименование кафедры)		
07.06.2021	протокол №	18
(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): Клепиков Руслан Станиславович, первый заместитель начальника НТЦ  
«Коралл» АО Марийский машиностроительный завод

Рабочая программа проверена и зарегистрирована в УМЦ 01.07.2021 г.

Специалист учебно-методического центра СОГЛАСОВАНО /М.Л. Бойкова/

## 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-2 Способен выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и применять соответствующий физико-математический аппарат для их формализации, анализа и принятия решений	ОПК-2.1 Знает современное состояние области профессиональной деятельности	<b>знания:</b> Знает современное состояние в области проведения электрических измерений <b>умения:</b> <b>навыки:</b>
	ОПК-2.2 Умеет искать и представлять актуальную информацию о состоянии предметной области	<b>знания:</b> <b>умения:</b> Умеет искать и представлять актуальную информацию о состоянии в области проведения электрических измерений <b>навыки:</b>
	ОПК-2.3 Владеет навыками работы за персональным компьютером, в т.ч. пакетами прикладных программ для разработки и представления документации	<b>знания:</b> <b>умения:</b> <b>навыки:</b> Владеет навыками работы за персональным компьютером, в т.ч. пакетами прикладных программ для разработки и представления документации
2. ПК-7 Способен к реализации программ экспериментальных исследований, в том числе в режиме удаленного доступа, включая выбор технических средств, обработку результатов и оценку погрешности экспериментальных данных	ПК-7.1 Знать принципы планирования экспериментальных исследований	<b>знания:</b> Знать принципы планирования проведения электрических измерений <b>умения:</b> <b>навыки:</b>
	ПК-7.2 Уметь обосновывать программу эксперимента, обрабатывать результаты эксперимента, оценивать погрешности экспериментальных данных	<b>знания:</b> <b>умения:</b> Уметь обосновывать программу эксперимента, обрабатывать результаты эксперимента, оценивать погрешности экспериментальных данных <b>навыки:</b>
	ПК-7.3 Владеть техникой проведения экспериментальных	<b>знания:</b> <b>умения:</b> <b>навыки:</b> Владеть техникой

	исследований	проведения экспериментальных 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: Математика (ОПК-2)

Изучаемая дисциплина является основой для продолжения формирования указанных компетенций в следующих дисциплинах: Теоретические основы электротехники (ОПК-2), Физические основы электроники (ОПК-2), Аналоговая схемотехника (ОПК-2); практиках: Производственная практика. Научно-исследовательская работа (распределенная) (ПК-7); государственной итоговой аттестации в форме: Выполнение и защита выпускной квалификационной работы (ОПК-2), Выполнение 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: практические занятия

На достижение конкретных целей обучения направлены применяемые тактические технологии: задания

## Раздел 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
<b>Проведение электрических измерений</b>	<b>72</b>	ОПК-2, ПК-7
Практическое занятие. 1. Применение осциллографов для проведения электрических измерений.	8	
Практическое занятие. 2. Измерений напряжений, силы тока и сопротивлений с помощью универсальных мультиметров	8	
Практическое занятие. 3. Обработка результатов измерений	8	
Практическое занятие. 4. Изучение работы спектрального анализатора	8	
Практическое занятие. 5. Изучение работы частотомера	4	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение Подготовки к практическим занятиям.	36	
Подготовка к зачету		
Иная контактная работа:	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. Подготовка к **занятиям** включает ознакомление с планом практического занятия; работу с

конспектом, 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.

Периодичность проведения, формы текущего контроля успеваемости, система оценивания хода освоения дисциплин представлены в рабочей программе. Условия аттестации приведены в технологической карте, входящей в состав рабочей программы дисциплины. Формой промежуточной аттестации по дисциплине является 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
<b>УЧЕБНЫЕ, УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ И НАУЧНЫЕ ИЗДАНИЯ</b>		
1.	Основы теории цепей [Текст] : [учебник для студентов электротехнических и электроэнергетических специальностей вузов] / Г. В. Зевеке [и др.]. 5-е изд., перераб. Москва: Энергоатомиздат, 1989. - 527, [1] с. ISBN 5-283-00523-2. Экземпляры: всего 5.	5
2.	Атабеков, Г. И. Основы теории цепей [Текст] : Учебник для вузов / Атабеков Г. И. 7-е изд., стер. Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 424 с. ISBN 978-5-507-45036-7.	<a href="https://e.lanbook.com/book/256100">https://e.lanbook.com/book/256100</a>
3.	Основы теории цепей [Текст] : упр. блок УМК для студентов направления 220300 "Радиотехника" и специальности 220302 "Радиотехника" / [сост. Е. Н. Калачев]. Йошкар-Ола: МарГТУ, 2010. - 63 с. Экземпляры: всего 1.	1 / <a href="https://portal.volgatech.net/books/Kalachev_osnovy_teori_i_cepej.pdf">https://portal.volgatech.net/books/Kalachev_osnovy_teori_i_cepej.pdf</a>
4.	Кайнова, В. Н. Метрология, стандартизация и сертификация. Практикум [Электронный ресурс] / Кайнова В. Н., Гребнева Т. Н., Тесленко Е. В., Куликова Е. А. Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 368 с. ISBN 978-5-8114-1832-9.	<a href="https://e.lanbook.com/book/211961">https://e.lanbook.com/book/211961</a>
5.	Латышенко, Константин Павлович. Метрология и измерительная техника. Лабораторный практикум [Текст] : учебное пособие для СПО / К. П. Латышенко, С. А. Гарелина. 2-е изд., испр. и доп. Москва: Юрайт, 2017. - 213, [2] с. ISBN 978-5-9916-9617-3. Экземпляры: всего 10.	10
<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>
3.	Издательство Springer (SpringerOpen)	<a href="https://www.springeropen.com">https://www.springeropen.com</a>
4.	Издательство Elsevier	<a href="https://www.sciencedirect.com/">https://www.sciencedirect.com/</a>
5.	Издательство SpringerNature	<a href="https://www.nature.com/">https://www.nature.com/</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
-----------	---	---------------------------------	-------------------------

## 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.

Задание 1. Произвести измерение напряжений в контрольных точках устройства (по варианту) с помощью вольтметра.

Задание 2. Произвести измерение параметров сигнала (по вариантам) с помощью осциллографа.

Задание 3. Настроить генератор НЧ сигнала с параметрами (по вариантам).

Задание 4. Настроить генератор ВЧ сигнала с параметрами (по вариантам).

Задание 5. Произвести измерение переменного напряжения в контрольных точках устройства (по варианту).

Задание 6. Произвести измерение постоянного напряжения в контрольных точках устройства (по варианту).

Задание 7. Произвести измерение переменного тока в контрольных точках устройства (по варианту).

Задание 8. Произвести измерение постоянного тока в контрольных точках устройства (по варианту).

Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации

Методика измерения вольтметром

Методика измерения Осциллографом

Работа с генератором НЧ

Работа с генератором ВЧ

Методика измерения постоянного напряжения

Методика измерения переменного напряжения