

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



УТВЕРЖДАЮ
Декан ФУП

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

11.03.2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б.1.1.21 Электротехника и электроника

(код и наименование дисциплины по учебному плану)

Направление подготовки
(специальность)

27.03.02 Управление качеством

Квалификация выпускника

Бакалавр

(бакалавр/магистр/специалист)

Направленность

Управление качеством в производственно-
технологических системах

Курс 2
Семестр 3, 4

Распределение учебного времени

Трудоемкость по учебному плану	108 / 3	часов/зачетных единиц
Лекции	2	часов
Лабораторные работы	-	часов
Практические занятия	4	часов
Иная контактная работа	-	часов
Всего контактной работы (без учета экз.)	6	часов
Контактная работа по экзамену	-	часов
Курсовой проект (работа)	-	семестр
Самостоятельная работа обучающихся (без учета экз.)	102	часов
Самостоятельная работа по подготовке к экзамену	-	часов
Экзамен	-	семестр
Зачет	4	семестр
БРК, ДЗ	-	семестр

(год)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО направления подготовки (специальности) 27.03.02 Управление качеством

Программу составили:

старший преподаватель	РТиС	СОГЛАСОВАНО	С.С. Станкевич
(должность)	(кафедра)		(И.О. Фамилия)

РАССМОТРЕНА и ОДОБРЕНА на заседании кафедры, за которой закреплена дисциплина
Кафедра радиотехники и связи

		(наименование кафедры)	
31.01.2024	протокол №	1	
(дата)			
Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	Н.В. Рябова	
		(И.О. Фамилия)	

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

СООТВЕТСТВУЕТ действующей ОП.

Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	Т.В. Ялялиева
		(И.О. Фамилия)

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

СОГЛАСОВАНО	С.В. Краснова
	(И.О. Фамилия)

Эксперт(ы): Поздеев Сергей Валерьевич, Директор АНО "РЦК в сфере производительности труда РМЭ"

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. ОПК-1 Способен анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов естественных наук и математики	ОПК-1.2. Рассматривает возможные варианты решения задач управления в технических системах, оценивая их достоинства и недостатки	знания: Знает основные законы электрических и магнитных цепей. Принципы действия и основные параметры функционирования устройств электротехники и электроники. умения: Умеет оценивать достоинства и недостатки электротехнических и электронных систем. навыки: Имеет навыки решения задач управления качеством в технических системах на основе методов анализа процессов протекающих в устройствах электротехники и электроники.
2. ОПК-3 Способен использовать фундаментальные знания для решения базовых задач управления качеством в технических системах с целью совершенствования в профессиональной деятельности	ОПК-3.1. Применяет полученные знания, умения и навыки для решения типовых задач управления качеством	знания: Знает типовые задачи управления качеством в области электроснабжения и электрооборудования. умения: Умеет решать типовые задачи управления качеством в области электроснабжения и электрооборудования. навыки: Имеет навыки решения типовых задач управления качеством в области электроснабжения и электрооборудования.
	ОПК-3.2. Определяет и оценивает возможные методы решения типовых задач управления качеством	знания: Знает методы применения законов электрических и магнитных цепей для решения задач управления качеством функционирования устройств электротехники и электроники. умения: Умеет применять методы анализа функционирования устройств электротехники и электроники для решения задач управления качеством в технических системах. навыки: Имеет навыки использования фундаментальных знаний в области электротехники и электроники для решения задач управления качеством в технических системах.

Раздел 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина относится к обязательной части ОПОП.

Дисциплина является обязательной

Для продолжения формирования заявленных компетенций необходимы знания предшествующих дисциплин: Математика (ОПК-1), Квалиметрия (ОПК-3); практик: Учебная практика. Ознакомительная практика (ОПК-3)

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 (ОПК-1), Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (ОПК-3)

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 занятия, процедуры самообучения

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

Раздел 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
Электрические цепи. Нормативные документы в области качества электротехнических систем.	36	ОПК-1, ОПК-3
Лекция. Введение в электротехнику и электронику. Основные понятия и законы электрических цепей. Методы анализа процессов происходящих в электрических цепях.	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение Самостоятельное изучение вопросов с использованием рекомендованной литературы и других источников с выполнением кратких конспектов по следующим темам. Законы электрических и магнитных цепей: обобщенный закон Ома, первый и второй законы Кирхгофа, закон электромагнитной индукции, закон Джоуля-Ленца. Электрические схемы: принципиальные, схемы замещения. Идеальные элементы схем замещения. Классификация электрических цепей: постоянного и переменного тока, линейные и нелинейные. Электрические цепи переменного синусоидального тока. Трехфазные электрические цепи.	34	
Иная контактная работа:	0	

4 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
Измерения электрических величин. Электрические машины.	72	ОПК-1, ОПК-3
Практическое занятие. Выполнение измерений электрических величин. Оценка качества электроснабжения.	2	
Практическое занятие. Выполнение анализа процессов, происходящих в электрических цепях.	2	

Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение реферата Самостоятельное изучение вопросов с использованием рекомендованной литературы и других источников с выполнением кратких конспектов по следующим темам. Основы полупроводниковой электроники. Разные типы проводимости, свойства рп-перехода. Элементная база электроники: диоды, транзисторы, тиристоры, варисторы, термисторы, стабилитроны, фоторезисторы, фотодиоды, оптроны (оптопары) и др. Устройство и функционирование датчиков положения, расстояния, скорости, освещенности. Устройство и назначение выпрямителей, инверторов, стабилизаторов напряжения, аналого-цифровых и цифро-аналоговых преобразователей, усилителей сигналов. Устройства беспроводной передачи сигналов.	68	
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.

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.

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 следующих работ **составления конспектов, выполнение практического расчетного задания и выполнение реферата**. Реферат выполняется на одну из тем, утвержденных преподавателем. Объем реферата 8-12 страниц формата А4, шрифт 12, междустрочный интервал полуторный. Для защиты реферата студент на занятии выступает с докладом на 5-10 минут и презентацией на 8-10 слайдов. 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.	Бессонов, Лев Алексеевич. Теоретические основы электротехники. Электрические цепи [Текст] : Учебник / Бессонов Лев Алексеевич. 10-е изд. М.: Гардарики, 2001. - 637 с. ISBN 5-8297-0026-3. Экземпляры: всего 22.	22
2.	Новгородцев, Александр Борисович. Теоретические основы электротехники [Текст] : 30 лекций по теории электрических цепей : [учеб. пособие для студентов вузов по группе направлений подгот. бакалавров и магистров 550000 "Техн. науки" и дипломир. специалистов 650000 "Техника и технологии" по дисциплине "Теорет. основы электротехники"] / А. Б. Новгородцев. 2-е изд. Санкт-Петербург [и др.]: Питер, 2006. - 575 с. ISBN 5-469-00149-0. Экземпляры: всего 5.	5
3.	Атабеков, Григорий Иосифович. Теоретические основы электротехники. Линейные электрические цепи [Текст] : учеб. пособие / Г. И. Атабеков. Изд. 7-е, стер. Санкт-Петербург [и др.]: ЛАНЬ, 2009. - 591, [1] с. ISBN 978-5-8114-0800-9. Экземпляры: всего 10.	10
4.	Атабеков, Григорий Иосифович. Теоретические основы электротехники. Линейные электрические цепи [Текст] : учеб. пособие / Г. И. Атабеков. Изд. 8-е, стер. СПб.: ЛАНЬ, 2010. - 591 с. ISBN 978-5-8114-0800-9. Экземпляры: всего 10.	10
5.	Аполлонский, С. М. Теоретические основы электротехники. Практикум [Электронный ресурс] / Аполлонский С. М. Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 320 с. ISBN 978-5-8114-2543-3.	https://e.lanbook.com/book/209885

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.	538 (III)	ИЗМЕРИТЕЛЬ КСВН P261 (1), ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ ЛИНИЯ P1-7 (1), МФУ Canon i-SENSYS MF232W (1), Осциллограф GDS -7 (1), Принтер Canon LBP 1120 (1), СЕЛЕКТ.НАНОВОЛЬТМЕТР (1), Системный блок RAY P360 3,клав,мышь оптич, коврик+монитор 19" ViewSonic VA916 (1), Комплект учебной мебели (1)	Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Комплект ПО 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. 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 гармонического напряжения $u(t) = 10\cos(\omega t + 30^\circ)$ В определите комплексное действующее напряжение.
2. Перейдите от алгебраической формы записи комплексного действующего значения напряжения к показательной форме, если $U = -2,54 - j 0,923$ В.
3. Определите рабочую точку нелинейного сопротивления с линейной нагрузкой, входящих в состав электрической цепи, схема которой изображена на рис. 4.1. Параметры элементов цепи $R_2 = 80$ Ом, $E = 20$ В, вольтамперная характеристика нелинейного сопротивления приведена на рис. 4.2. Сравните полученный результат с вариантами ответов и запишите номер варианта правильного ответа.
4. К зажимам идеализированного пассивного элемента приложено напряжение $u(t) = 25\cos(1570t + 35^\circ)$ мВ. Определите тип и параметры элемента, если через элемент протекает ток $i(t) = 25\cos(1570t + 35^\circ)$ мкА.
5. Чему равно входное сопротивление последовательного колебательного контура на резонансной частоте, если параметры элементов контура $L = 0,1$ мГн; $C = 100$ пФ; $R = 10$ Ом. Варианты ответов:
1) 10 Ом; 2) нулю; 3) 1 кОм; 4) бесконечности; 5) 100 кОм.
6. Выберите правильный ответ значения добротности последовательного колебательного контура, параметры элементов которого $L = 100$ мкГн; $C = 10$ нФ; $R = 5$ Ом.
1) 10; 2) 20; 3) 15; 4) 40; 5) 60.

1. Для гармонического напряжения $u(t) = 10\cos(\omega t + 30^\circ)$ В определите комплексное действующее напряжение.
 2. Перейдите от алгебраической формы записи комплексного действующего значения напряжения к показательной форме, если $U = -2,54 - j 0,923$ В.
 3. Определите рабочую точку нелинейного сопротивления с линейной нагрузкой, входящих в состав электрической цепи, схема которой изображена на рис. 4.1. Параметры элементов цепи $R_2 = 80$ Ом, $E = 20$ В, вольтамперная характеристика нелинейного сопротивления приведена на рис. 4.2. Сравните полученный результат с вариантами ответов и запишите номер варианта правильного ответа.
 4. К зажимам идеализированного пассивного элемента приложено напряжение $u(t) = 25\cos(1570t + 35^\circ)$ мВ. Определите тип и параметры элемента, если через элемент протекает ток $i(t) = 25\cos(1570t + 35^\circ)$ мкА.
 5. Чему равно входное сопротивление последовательного колебательного контура на резонансной частоте, если параметры элементов контура $L = 0,1$ мГн; $C = 100$ пФ; $R = 10$ Ом. Варианты ответов:
1) 10 Ом; 2) нулю; 3) 1 кОм; 4) бесконечности; 5) 100 кОм.
 6. Выберите правильный ответ значения добротности последовательного колебательного контура, параметры элементов которого $L = 100$ мкГн; $C = 10$ нФ; $R = 5$ Ом.
1) 10; 2) 20; 3) 15; 4) 40; 5) 60.
-
1. Для гармонического напряжения $u(t) = 10\cos(\omega t + 30^\circ)$ В определите комплексное действующее напряжение.
 2. Перейдите от алгебраической формы записи комплексного действующего значения напряжения к показательной форме, если $U = -2,54 - j 0,923$ В.
 3. Определите рабочую точку нелинейного сопротивления с линейной нагрузкой, входящих в состав электрической цепи, схема которой изображена на рис. 4.1. Параметры элементов цепи $R_2 = 80$ Ом, $E = 20$ В, вольтамперная характеристика нелинейного сопротивления приведена на рис. 4.2. Сравните полученный результат с вариантами ответов и запишите номер варианта правильного ответа.
 4. К зажимам идеализированного пассивного элемента приложено напряжение $u(t) = 25\cos(1570t + 35^\circ)$ мВ. Определите тип и параметры элемента, если через элемент протекает ток $i(t) = 25\cos(1570t + 35^\circ)$ мкА.
 5. Чему равно входное сопротивление последовательного колебательного контура на резонансной частоте, если параметры элементов контура $L = 0,1$ мГн; $C = 100$ пФ; $R = 10$ Ом. Варианты ответов:
1) 10 Ом; 2) нулю; 3) 1 кОм; 4) бесконечности; 5) 100 кОм.
 6. Выберите правильный ответ значения добротности последовательного колебательного контура, параметры элементов которого $L = 100$ мкГн; $C = 10$ нФ; $R = 5$ Ом.
1) 10; 2) 20; 3) 15; 4) 40; 5) 60.

1. Для гармонического напряжения $u(t) = 10\cos(\omega t + 30^\circ)$ В определите комплексное действующее напряжение.
2. Перейдите от алгебраической формы записи комплексного действующего значения напряжения к показательной форме, если $U = -2,54 - j 0,923$ В.
3. Определите рабочую точку нелинейного сопротивления с линейной нагрузкой, входящих в состав электрической цепи, схема которой изображена на рис. 4.1. Параметры элементов цепи $R_2 = 80$ Ом, $E = 20$ В, вольтамперная характеристика нелинейного сопротивления приведена на рис. 4.2. Сравните полученный результат с вариантами ответов и запишите номер варианта правильного ответа.
4. К зажимам идеализированного пассивного элемента приложено напряжение $u(t) = 25\cos(1570t + 35^\circ)$ мВ. Определите тип и параметры элемента, если через элемент протекает ток $i(t) = 25\cos(1570t + 35^\circ)$ мкА.
5. Чему равно входное сопротивление последовательного колебательного контура на резонансной частоте, если параметры элементов контура $L = 0,1$ мГн; $C = 100$ пФ; $R = 10$ Ом. Варианты ответов:
 1) 10 Ом; 2) нулю; 3) 1 кОм; 4) бесконечности; 5) 100 кОм.
6. Выберите правильный ответ значения добротности последовательного колебательного контура, параметры элементов которого $L = 100$ мкГн; $C = 10$ нФ; $R = 5$ Ом.
 1) 10; 2) 20; 3) 15; 4) 40; 5) 60.

Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации

1. Ток, напряжение, мощность.
2. Электрическая цепь, ее элементы и модели.
3. Электрическая схема, топология электрической цепи.
4. Законы Кирхгофа.
5. Принцип эквивалентности. Преобразования электрических схем.
6. Принцип наложения.
7. Принцип замещения.
8. Теоремы об активном двухполюснике.
9. Принцип дуальности.
10. Теорема Телледжена. Баланс мощности.
11. Метод законов Кирхгофа.
12. Преобразование резистивных электрических цепей.
13. Метод наложения.
14. Метод контурных токов.
15. Метод узловых потенциалов.
16. Метод эквивалентного генератора.
17. Примеры применения резистивных цепей.

18. Гармонические колебания. Основные понятия и определения.
19. Способы представления гармонических колебаний.
20. Гармонические колебания в резистивных, емкостных и индуктивных элементах.
21. Гармонические колебания в цепи при последовательном соединении R, L, C - элементов.
22. Гармонические колебания в цепи при параллельном соединении R, L, C - элементов.
23. Символический метод (метод комплексных амплитуд) Расчета разветвленных цепей.
24. Электрические цепи с индуктивными связями.
25. Особенности амплитуды индуктивно связанных цепей.
26. Трансформатор.
27. Баланс мощностей.
28. Модели электрических цепей с зависимыми источниками
29. Комплексные передаточные функции линейных электрических цепей.
30. Частотные характеристики последовательного колебательного контура.
31. Частотные характеристики параллельного колебательного контура.
32. Частотные характеристики связанных колебательных контуров.
33. Частотные характеристики реактивных двухполюсников.
34. Машинные методы анализа частотных характеристик электрических цепей.
35. Уравнение передачи четырехполюсника.
36. Применение матриц к расчету четырехполюсника.
37. Параметры холостого хода и короткого замыкания четырехполюсника.
38. Характерные параметры четырехполюсника.