

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования



**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной
деятельности

 И.Ю.Черникова

« 01 » ноября 20 24 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина: Электротехника и электроника
(наименование)

Форма обучения: очная
(очная/очно-заочная/заочная)

Уровень высшего образования: бакалавриат
(бакалавриат/специалитет/магистратура)

Общая трудоёмкость: 144 (4)
(часы (ЗЕ))

Направление подготовки: 20.03.02 Природообустройство и водопользование
(код и наименование направления)

Направленность: Природообустройство и природоохранная деятельность
(наименование образовательной программы)

1. Общие положения

1.1. Цели и задачи дисциплины

Цель: изучение теоретических основ расчета и анализа, экспериментального исследования электрических цепей и электронных устройств.

Задачи

- формирование знаний
 - изучение основных понятий, явлений и законов электротехники, методик расчета электрических цепей, методов и приемов электронного моделирования электрических схем;
- формирование умений
 - использовать методы расчета и анализа линейных электрических цепей при различных входных воздействиях, измерения электрических параметров, экспериментального исследования электрических схем и электронных устройств;
- формирование навыков
 - расчета электрических цепей с применением современных вычислительных средств, работы с электротехническими устройствами, обработки экспериментальных данных.

1.2. Изучаемые объекты дисциплины

- основные законы электротехники;
- электрические цепи с источниками постоянных воздействий, однофазные цепи с источниками гармонических воздействий, трехфазные цепи;
- электронные устройства на основе полупроводников;
- методы расчета электрических цепей.

1.3. Входные требования

Не предусмотрены

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
-------------	-------------------	---	--	-----------------

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ОПК-1	ИД-1ОПК-1	Студент знает основные понятия, термины и определения теории электрических цепей; математические и физические модели элементов электрической цепи (источников и потребителей); топологию электрической цепи; законы Ома, Кирхгофа, уравнения баланса мощности; основные характеристики гармонического сигнала; методы расчета и анализа линейных электрических цепей с источниками постоянных и гармонических воздействий в однофазных цепях в установившихся режимах (метод уравнений Кирхгофа, контурных токов, узловых потенциалов, эквивалентного генератора, наложения; символический метод); условия возникновения резонанса, основные характеристики резонансного режима, основные параметры и принцип действия электронных устройств.	Знает базовые математические и физические определения, формулы, соотношения; основы информационных технологий; основные химические законы и теории, общие закономерности протекания процессов; строение, состав, структуру материалов и способы воздействия на их свойства; тенденции развития техники и технологии в области природообустройства и водопользования	Тест
ОПК-1	ИД-2ОПК-1	Студент умеет определять топологические параметры электрической цепи (ветвь, узел, контур); проводить эквивалентные преобразования активных и пассивных электрических цепей; рассчитывать электрические цепи с использованием закона Ома; применять законы	Умеет использовать базовые математические и физические методы исследований; современные информационные технологии; выполнять графические построения технических изделий; проводить химические исследования и выявлять химическую сущность проблем в профессиональной	Защита лабораторной работы

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
		<p>Кирхгофа для расчета электрических цепей; применять методы контурных токов, узловых потенциалов, эквивалентного генератора, наложения для теоретического и экспериментального исследования электрической цепи; рассчитывать мощности источников и потребителей энергии; рассчитывать параметры цепи с источниками гармонических воздействий; определять действующее значение гармонического сигнала; определять ток, напряжение, угол сдвига фаз, активную, реактивную, полную мощности.</p>	<p>деятельности; определять механические свойства материалов; применять техники и технологий в области природообустройства и водопользования при решении типовых задач в области профессиональной деятельности.</p>	
ОПК-1	ИД-3ОПК-1	<p>Студент владеет навыками расчета и анализа однофазных цепей с источниками постоянных и гармонических воздействий в установившихся режимах; навыками расчета трехфазных электрических цепей; навыками работы с основными электроизмерительными приборами; навыками обработки экспериментальных данных.</p>	<p>Владеет навыками использования математического аппарата и физических закономерностей; информационных технологий; работы с химической аппаратурой, веществами и материалами; выбора материала для обеспечения надежности и долговечности эксплуатации изделий; теоретического и экспериментального исследования в теплотехнике; обоснования применения техники и технологий для решения проблем в области природообустройства и водопользования.</p>	Дифференцированный зачет

3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		4	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	54	54	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	18	18	
- лабораторные работы (ЛР)	16	16	
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	16	16	
- контроль самостоятельной работы (КСР)	4	4	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	90	90	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен			
Дифференцированный зачет	9	9	
Зачет			
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	144	144	

4. Содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	
4-й семестр				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Линейные электрические цепи с источниками постоянных воздействий	6	6	6	20
Введение (Цели, предмет и задачи дисциплины; ее место в подготовке бакалавра, содержание дисциплины. Исторический путь развития электротехники. Роль русских ученых в развитии теории электрических цепей. Библиографический список. Основные понятия, термины и определения). Тема 1 Линейные электрические цепи с источниками постоянных воздействий (Понятие электрической цепи, напряжения и тока. Элементы цепей постоянного тока. Источники напряжения и тока, условия их эквивалентности. Потребители. Эквивалентные преобразования пассивных и активных электрических цепей. Законы Ома и Кирхгофа. Обобщенный закон Ома. Баланс мощностей. Топология электрической цепи). Тема 2 Методы анализа цепей с источниками постоянных воздействий (Расчет одноконтурных электрических цепей, разветвленных электрических цепей с одним источником. Методы расчета разветвленных электрических цепей с несколькими источниками. Метод уравнений Кирхгофа. Метод контурных токов. Метод узловых потенциалов, метод двух узлов. Метод наложения. Активный и пассивный двухполюсник. Теорема об активном двухполюснике. Метод эквивалентного генератора).				
Линейные электрические цепи с источниками гармонических воздействий	4	0	2	20
Тема 3 Линейные электрические цепи с источниками гармонических воздействий (Основные характеристики гармонического сигнала. Гармонические токи, напряжения и ЭДС. Действующее значение гармонического тока, напряжения и ЭДС. Мгновенная мощность. Двухполюсные элементы цепей переменного тока. Расчет простых цепей с источниками гармонических воздействий во временной области). Тема 4 Символический метод расчета линейных электрических цепей с источниками гармонических воздействий (Способы представления гармонически изменяющихся величин. Теоремы символического метода. Законы Ома и Кирхгофа в символической форме. Векторные диаграммы напряжений и токов, топографические диаграммы напряжений. Расчетные методы в символической форме. Энергетические процессы. Активная, реактивная, полная и комплексные мощности. Баланс				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
мощностей).				
Резонансный режим работы электрической цепи	4	4	4	20
Тема 5 Резонансные явления (Резонанс напряжений: условие возникновения, волновое сопротивление, добротность контура, энергетические соотношения, частотные характеристики, резонансные и настроечные кривые. Резонанс токов: условие возникновения, волновая проводимость, добротность контура, энергетические соотношения, частотные характеристики идеального и реального колебательного контура. Обобщенная резонансная характеристика. Избирательность контура, полоса пропускания. Резонанс в разветвленных цепях с потерями).				
Трехфазные электрические цепи	2	4	4	20
Тема 6. Трехфазные электрические цепи (Трехфазный генератор. Линейные и фазные токи и напряжения, связь между ними при различных способах соединения нагрузки. Расчет симметричных трехфазных цепей. Расчет несимметричных трехфазных цепей по заданным линейным (фазным) напряжениям генератора и при соединении нагрузки треугольником (звездой)).				
Электронные устройства	2	2	0	10
Тема 7. Электронные устройства. (Электронно-дырочный переход. Полупроводниковые диоды различного назначения, их устройство, характеристики, параметры. Биполярные и полевые транзисторы: физические процессы, устройство, схемы включения, характеристики, параметры, назначение. Тиристоры: принцип действия, устройство, характеристики).				
ИТОГО по 4-му семестру	18	16	16	90
ИТОГО по дисциплине	18	16	16	90

Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Эквивалентное преобразование пассивных электрических цепей. Расчет простых электрических цепей.
2	Расчет и анализ разветвленных электрических цепей с одним источником. Расчет установившихся режимов в разветвленных электрических цепях методами уравнений Кирхгофа, контурных токов.
3	Расчет и анализ установившихся режимов в разветвленных электрических цепях методами узловых потенциалов, наложения, эквивалентного генератора.

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
4	Расчет и анализ электрических цепей с гармоническими источниками во временной области, символическим методом.
5	Исследование резонансных явлений в последовательной RLC-цепи.
6	Исследование резонансных явлений в параллельной RLC-цепи.
7	Расчет трехфазной электрической цепи с нагрузкой, соединенной звездой.
8	Расчет трехфазной электрической цепи с нагрузкой, соединенной треугольником.

Тематика примерных лабораторных работ

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы
1	Изучение лабораторного оборудования, правил техники безопасности при проведении лабораторных работ, основных электроизмерительных приборов, методики обработки результатов измерений в электрических цепях.
2	Опытная проверка методов расчета цепей с источниками постоянных воздействий.
3	Опытная проверка теоремы об активном двухполюснике.
4	Исследование резонансных явлений в последовательной RLC-цепи.
5	Исследование резонансных явлений в параллельной RLC-цепи.
6	Исследование трехфазной электрической цепи с нагрузкой, соединенной звездой.
7	Исследование трехфазной электрической цепи с нагрузкой, соединенной треугольником.
8	Исследование характеристик диода и стабилитрона

5. Организационно-педагогические условия

5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при котором учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала, а также на развитие логического мышления. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установление связей с ранее освоенным материалом.

Практические занятия проводятся на основе реализации метода обучения действием: определяются проблемные области, формируются группы. При проведении практических занятий преследуются следующие цели: применение знаний отдельных дисциплин и креативных методов для решения проблем и принятия решений; отработка у обучающихся навыков командной работы, межличностных коммуникаций и развитие лидерских качеств; закрепление основ теоретических знаний.

Проведение лабораторных занятий основывается на интерактивном методе обучения, при котором обучающиеся взаимодействуют не только с преподавателем, но и друг с другом. При этом доминирует активность учащихся в процессе обучения. Место преподавателя в интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности обучающихся на достижение целей занятия.

При проведении учебных занятий используются интерактивные лекции, групповые дискуссии, ролевые игры, тренинги и анализ ситуаций и имитационных моделей.

5.2. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям, лабораторным работам и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

Темы для самостоятельного изучения дисциплины:

Тема 1. Эквивалентные преобразования пассивных электрических цепей при соединении резисторов треугольником (звездой). Эквивалентные преобразования активных электрических цепей.

Тема 2. Расчет разветвленной электрической цепи с одним источником методом пропорциональных величин. Расчет разветвленной электрической цепи методом узловых потенциалов при наличии идеального источника ЭДС.

Тема 3. Последовательное соединение RL и RC – элементов.

Тема 4. Построение векторной диаграммы токов и напряжений. Построение топографической диаграммы напряжений.

Тема 5. Резонансные явления в реактивных цепях. Резонанс токов в контуре с потерями. Обобщенная резонансная характеристика. Полоса пропускания.

Тема 6. Расчет симметричной трехфазной электрической цепи с несколькими потребителями.

6. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.1. Печатная учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1. Основная литература		
1	Бессонов Л. А. Теоретические основы электротехники. Электрические цепи : учебник для бакалавров. 11-е изд., перераб. и доп. Москва : Юрайт, 2013. 701 с. 43,81 усл. печ. л.	3
2	Кузнецова Т. А., Кулютникова Е. А., Кухарчук И. Б. Теория линейных электрических цепей. Переходные процессы. Пермь : ПНИПУ, 2017. 184 с. 11,75 усл. печ. л.	20
3	Кузнецова Т. А., Кулютникова Е. А., Кухарчук И. Б. Теория линейных электрических цепей. Ч. 2. Пермь : ПНИПУ, 2017. 151 с. 9,5 усл. печ. л.	20
4	Расчетно-графические работы по курсу Теория электрических цепей : учебно-методическое пособие / Кузнецова Т. А., Кулютникова Е. А., Кухарчук И. Б., Рябуха А. А. Пермь : ПНИПУ, 2012. 176 с. 9,5 усл. печ. л.	49
5	Теоретические основы электротехники : учебник / Лизан И. Я., Маренич К. Н., Ковалёва И. В., Пичко Н. С., Сухарев В. И., Зубова Я. В. Москва Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. 623 с.	1
6	Теоретические основы электротехники. Т. 1. Санкт-Петербург [и др.] : Питер, 2009. 512 с. 41,28 усл. печ. л.	26
7	Теория линейных электрических цепей. Ч. 1. Пермь : ПНИПУ, 2012. 275 с. 17,25 усл. печ. л.	160
2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		
1	Кузовкин В. А. Теоретическая электротехника : учебник для вузов. Москва : Логос, 2005. 479 с.	21
2	Кузовкин В.А. Теоретическая электротехника : учебник для вузов. Москва : Логос, 2006. 479 с.	4
2.2. Периодические издания		
1	Электротехника : научно-технический журнал. Москва : Знак, 1930 - .	
2.3. Нормативно-технические издания		
1	Правила устройства электроустановок : утверждены Министерством энергетики Российской Федерации. Все действующие разделы шестого и седьмого изданий. Москва : Проспект, 2022. 832 с. 52,0 усл. печ. л.	5
3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины		
	Не используется	
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента		
	Не используется	

6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Методические указания для студентов по освоению дисциплины	Расчетно-графические работы по курсу "Теория электрических цепей"	https://elib.pstu.ru/docview/?fDocumentId=2858	локальная сеть; свободный доступ
Основная литература	Теория линейных электрических цепей Ч. 1	http://elib.pstu.ru/Record/RUPNRPUelib3401	локальная сеть; авторизованный доступ

6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Вид ПО	Наименование ПО
Операционные системы	MS Windows 8.1 (подп. Azure Dev Tools for Teaching)
Офисные приложения.	Microsoft Office Professional 2007. лиц. 42661567
Прикладное программное обеспечение общего назначения	Dr.Web Enterprise Security Suite, 3000 лиц, ПНИПУ ОЦНИТ 2017

6.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета	https://elib.pstu.ru/
Электронно-библиотечная система Лань	https://e.lanbook.com/
Электронно-библиотечная система IPRsmart	http://www.iprbookshop.ru/
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	локальная сеть

7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Лабораторная работа	Стенд с комплектами типового лабораторного сертифицированного оборудования «Теория электрических цепей и основы электроники», выполненного ООО «Учебная техника»	10

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Лекция	Проектор	1
Практическое занятие	ПК	10

8. Фонд оценочных средств дисциплины

Описан в отдельном документе

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
**«Пермский национальный исследовательский политехнический
университет»**

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине
«Теоретические основы электротехники»

Приложение к рабочей программе дисциплины

Направление подготовки: 20.03.02 Природообустройство и
водопользование
24.05.02 Проектирование авиационных и
ракетных двигателей

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине является частью (приложением) к рабочей программе дисциплины. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине разработан в соответствии с общей частью фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации основной образовательной программы, которая устанавливает систему оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине устанавливает формы и процедуры текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.

Предусмотрены аудиторские лекционные, лабораторные и практические занятия, а также самостоятельная работа студентов. В рамках освоения учебного материала дисциплины формируются компоненты компетенций знать, уметь, владеть, указанные в РПД, которые выступают в качестве контролируемых результатов обучения по дисциплине.

Контроль уровня усвоенных знаний, усвоенных умений и приобретенных владений осуществляется в рамках текущего, рубежного и промежуточного контроля при изучении теоретического материала и в ходе лабораторных и практических занятий, а также на зачете с оценкой. Итоговой оценкой достижения результатов обучения по дисциплине является промежуточная аттестация в виде зачета с оценкой в 4м и 7м семестрах, проводимая с учетом результатов текущего и рубежного контроля.

1. Виды контроля, типовые контрольные задания и шкалы оценивания результатов обучения

Текущий контроль успеваемости имеет целью обеспечение максимальной эффективности учебного процесса, управление процессом формирования заданных компетенций обучаемых, повышение мотивации к учебе и предусматривает оценивание хода освоения дисциплины. В соответствии с Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, специалитета и магистратуры в ПНИПУ предусмотрены следующие виды и периодичность текущего контроля успеваемости обучающихся:

- входной контроль, проверка исходного уровня подготовленности обучающегося и его соответствия предъявляемым требованиям для изучения данной дисциплины;

- текущий контроль усвоения материала (уровня освоения компонента «знать» заданных компетенций) на каждом групповом занятии и контроль посещаемости лекционных занятий;

- промежуточный и рубежный контроль освоения обучаемыми отдельных компонентов «знать», «уметь» заданных компетенций путем компьютерного или бланочного тестирования, контрольных опросов, контрольных работ (индивидуальных домашних заданий), защиты отчетов по лабораторным работам, рефератов, эссе и т.д.

Рубежный контроль по дисциплине проводится на следующей неделе после прохождения модуля дисциплины, а промежуточный – во время каждого контрольного мероприятия внутри модулей дисциплины;

- межсессионная аттестация, единовременное подведение итогов текущей успеваемости не менее одного раза в семестр по всем дисциплинам для каждого направления подготовки (специальности), курса, группы;

- контроль остаточных знаний.

2.1. Текущий контроль усвоения материала

Текущий контроль усвоения материала в форме собеседования или выборочного теоретического опроса студентов проводится по каждой теме. Результаты по 4-балльной шкале оценивания заносятся в книжку преподавателя и учитываются в виде интегральной оценки при проведении промежуточной аттестации.

2.2. Рубежный контроль

Рубежный контроль для комплексного оценивания усвоенных знаний, освоенных умений и приобретенных владений проводится в форме защиты лабораторных, практических занятий и рубежных контрольных работ (после изучения каждого модуля учебной дисциплины).

2.2.1. Защита лабораторных и практических занятий

Всего запланировано 8 лабораторных работ и 8 практических занятий. Типовые темы лабораторных работ и практических занятий приведены в РПД.

Защита лабораторной работы проводится индивидуально каждым студентом или группой студентов. Типовые шкала и критерии оценки приведены в общей части ФОС образовательной программы.

Защита практического занятия проводится индивидуально каждым студентом или группой студентов. Типовые шкала и критерии оценки приведены в общей части ФОС образовательной программы.

2.2.2. Рубежная контрольная работа

Согласно РПД запланировано 5 рубежных контрольных работ (КР) после освоения студентами разделов дисциплины. Первая и вторая КР по разделу 1 «Линейные электрические цепи с источниками постоянных воздействий», третья КР – по разделу 3 «Резонансный режим работы электрической цепи», четвертая КР – по разделу 4 «Трехфазные электрические цепи», пятая КР – по разделу 6 «Электронные устройства».

Типовые шкала и критерии оценки результатов рубежной контрольной работы приведены в общей части ФОС образовательной программы.

2.3. Промежуточная аттестация (итоговый контроль)

Допуск к промежуточной аттестации осуществляется по результатам текущего и рубежного контроля. Условиями допуска являются успешная сдача всех лабораторных работ и положительная интегральная оценка по результатам текущего и рубежного контроля.

Промежуточная аттестация, согласно РПД, проводится в виде зачета с оценкой по дисциплине устно по билетам. Билет содержит теоретические вопросы

(ТВ) для проверки усвоенных знаний, практические задания (ПЗ) для проверки усвоенных умений и комплексные задания (КЗ) для контроля уровня приобретенных владений всех заявленных компетенций.

Билет формируется таким образом, чтобы в него попали вопросы и практические задания, контролирующие уровень сформированности *всех* заявленных компетенций. Форма билета представлена в общей части ФОС образовательной программы.

2.3.2. Шкалы оценивания результатов обучения на экзамене

Оценка результатов обучения по дисциплине в форме уровня сформированности компонентов *знать, уметь, владеть* заявленных компетенций проводится по 4-х балльной шкале оценивания путем выборочного контроля во время экзамена.

Типовые шкала и критерии оценки результатов обучения при сдаче экзамена для компонентов *знать, уметь и владеть* приведены в общей части ФОС образовательной программы.

3. Критерии оценивания уровня сформированности компонентов и компетенций

3.1. Оценка уровня сформированности компонентов компетенций

При оценке уровня сформированности компетенций в рамках выборочного контроля при зачете с оценкой считается, что *полученная оценка за компонент проверяемой в билете компетенции обобщается на соответствующий компонент всех компетенций, формируемых в рамках данной учебной дисциплины.*

Типовые критерии и шкалы оценивания уровня сформированности компонентов компетенций приведены в общей части ФОС образовательной программы.

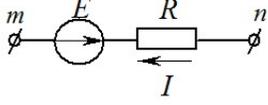
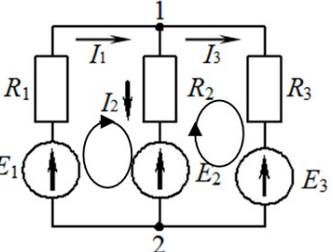
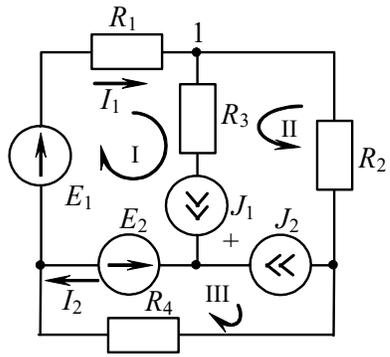
3.2. Оценка уровня сформированности компетенций

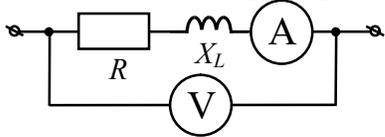
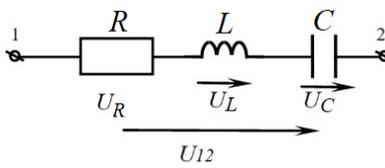
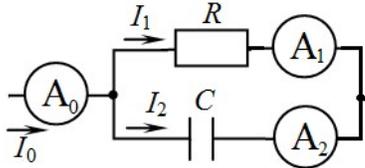
Общая оценка уровня сформированности всех компетенций проводится путем агрегирования оценок, полученных студентом за каждый компонент формируемых компетенций, с учетом результатов текущего и рубежного контроля в виде интегральной оценки по 4-х балльной шкале. Все результаты контроля заносятся в оценочный лист и заполняются преподавателем по итогам промежуточной аттестации.

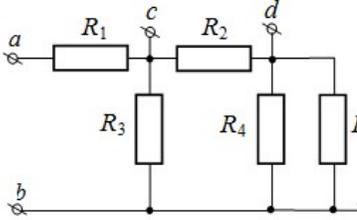
Форма оценочного листа и требования к его заполнению приведены в общей части ФОС образовательной программы.

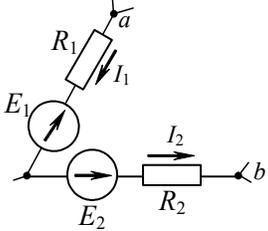
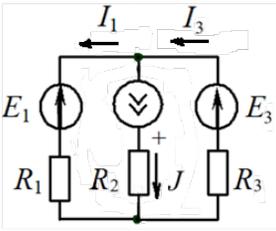
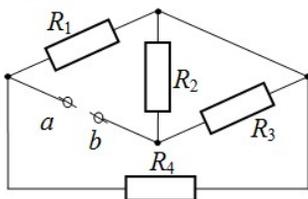
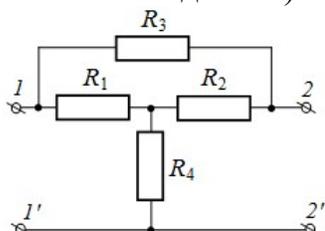
При формировании итоговой оценки промежуточной аттестации в виде зачета с оценкой в 4м и 7м семестрах используются типовые критерии, приведенные в общей части ФОС образовательной программы.

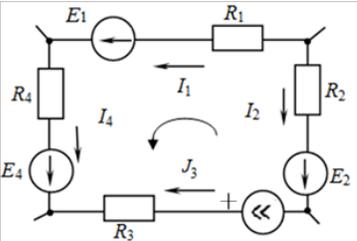
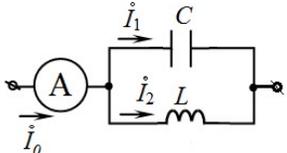
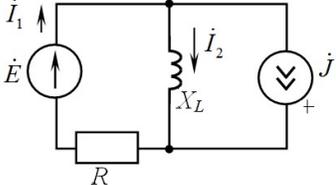
ЗАДАНИЯ ПО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ

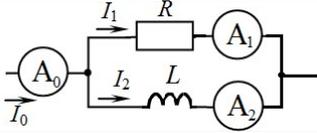
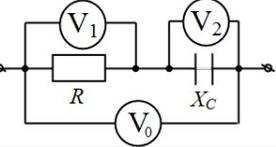
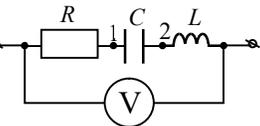
№	Содержание вопроса	Правильный ответ	Компетенция
1.	<p>Задана ветвь (mn) в цепи постоянного тока</p>  <p>Ток I в этой ветви равен</p>	1. $I = \frac{\varphi_n - \varphi_m + E}{R}$	ОПК-1
		2. $I = \frac{\varphi_m - \varphi_n + E}{R}$	
		3. $I = \frac{\varphi_n - \varphi_m - E}{R}$	
		4. $I = \frac{\varphi_n - \varphi_m}{R}$	
		5. $I = \frac{\varphi_m - \varphi_n}{R}$	
2.	<p>Записать систему уравнений Кирхгофа для цепи</p> 	1. $\begin{cases} I_1 = I_2 + I_3 \\ I_1 R_1 + I_2 R_2 = E_1 - E_2 \\ I_3 R_3 - I_2 R_2 = -E_3 + E_2 \end{cases}$	ОПК-1
		2. $\begin{cases} I_1 = I_2 - I_3 \\ I_1 R_1 + I_2 R_2 = E_1 - E_2 \\ I_3 R_3 - I_2 R_2 = -E_3 + E_2 \end{cases}$	
		3. $\begin{cases} I_1 = I_2 + I_3 \\ I_1 R_1 + I_2 R_2 = E_1 + E_2 \\ I_3 R_3 - I_2 R_2 = E_3 - E_2 \end{cases}$	
		4. $\begin{cases} I_1 = -I_2 + I_3 \\ I_1 R_1 - I_2 R_2 = E_1 - E_2 \\ I_3 R_3 - I_2 R_2 = -E_3 + E_2 \end{cases}$	
		5. $\begin{cases} I_1 = I_2 + I_3 \\ I_1 R_1 + I_2 R_2 = E_1 + E_2 \\ I_3 R_3 - I_2 R_2 = -E_3 + E_2 \end{cases}$	
3.	<p>Какое из уравнений при решении методом контурных токов соответствует I контуру</p> 	1. $I_{11}(R_1 + R_3) + (R_2 + R_3)I_{22} + R_4 I_{33} = E_1 +$	ОПК-1
		2. $R_3 I_{11} + (R_2 + R_3)I_{22} = U_{J_1} - U_{J_2}$	
		3. $R_4 I_{33} = E_2 + U_{J_2}$	
		4. $I_{11}(R_1 + R_3) + R_3 I_{22} = E_1 + U_{J_1} - E_2$	
		5. $I_{11}(R_1 + R_3) + R_3 I_{22} + R_4 I_{33} = E_1 + U_{J_1} - E_2$	
4.	<p>Известно, что в цепи синусоидального тока $R = X_L$. Данную цепь подключили к источнику постоянного напряжения, показание</p>	1. Не изменится	ОПК-1
		2. Увеличится в $\sqrt{2}$ раз	
		3. Уменьшится в $\sqrt{2}$ раз	
		4. Увеличится в 2 раза	
		5. Уменьшится в 2 раза	

	<p>вольтметра при этом осталось неизменным. Показание амперметра</p> 			
5.	<p>Чему равно действующее значение напряжения U_{12} при резонансе, если известны действующие значения напряжений на элементах в цепи</p> 	<p>1. $U_{12} = U_R + U_L + U_C$</p> <p>2. $U_{12} = \sqrt{U_R^2 + U_L^2 + U_C^2}$</p> <p>3. $U_{12} = U_C$</p> <p>4. $U_{12} = U_L$</p> <p>5.</p>		ОПК-1
6.	<p>Дана цепь переменного синусоидального тока с известными показаниями приборов A_1 и A_2: I_1 и I_2. Определить показание A_0</p> 	<p>1. $I_0 = I_1 + I_2$</p> <p>2. $I_0 = \sqrt{I_1^2 - I_2^2}$</p> <p>3. $I_0 = \sqrt{I_1^2 + I_2^2}$</p> <p>4. $I_0 = I_1$</p> <p>5.</p>		ОПК-1
7.	<p>Что является общим для всех элементов последовательной цепи</p>	Электрический ток		ОПК-1
8.	<p>Что является общим для всех элементов параллельной цепи</p>	Электрическое напряжение		ОПК-1
9.	<p>Для каких участков цепи применяют обобщенный закон Ома</p>	Содержащих источник и потребитель		ОПК-1
10	<p>Что остается неизменным при эквивалентном преобразовании цепи</p>	Напряжения и токи в непреобразованной части		ОПК-1
11	<p>Для каких</p>	Для токов в узлах		ОПК-1

	электрических величин записывают I закон Кирхгофа		
12	Для каких электрических величин записывают II закон Кирхгофа	Для напряжений по контурам	ОПК-1
13	Что такое действующее значение тока	Среднеквадратичное значение за период	ОПК-1
14	Какова частота переменного синусоидального тока	Равна нулю	ОПК-1
15	Что такое полная мощность	Максимальная активная мощность	ОПК-1
16	Условие резонанса напряжений	Равенство нулю реактивного сопротивления	ОПК-1
17	Условие резонанса токов	Равенство нулю реактивной проводимости	ОПК-1
18	Чему при резонансе равна реактивная мощность	Равна нулю	ОПК-1
19	<p>Дано: $R_1 = 6 \text{ Ом}$, $R_2 = 4 \text{ Ом}$, $R_3 = 2 \text{ Ом}$, $R_4 = 35 \text{ Ом}$, $R_5 = 14 \text{ Ом}$</p> <p>Определить эквивалентное сопротивление R_{cd}</p> 	3 Ом	ОПК-1
20	<p>На рисунке показана часть сложной цепи. Задано:</p> <p>$I_1 = 3 \text{ А}$; $I_2 = 2 \text{ А}$; $E_1 = 70 \text{ В}$; $E_2 = 20 \text{ В}$; $R_1 = 8 \text{ Ом}$; $R_2 = 5 \text{ Ом}$. Напряжение U_{ab} равно</p>	$U_{ab} = 84 \text{ В}$	ОПК-1

		
<p>21 Дано: $R_1=R_2=R_3= 2 \text{ Ом}, J = 1 \text{ А}, I_1=2 \text{ А}$ Найти: I_3, U_J</p> 	$I_3=3 \text{ А}, U_J= -12 \text{ В},$	<p>ОПК-1</p>
<p>22 Дано: $R_1 = 16 \text{ Ом}, R_2 = 8 \text{ Ом}, R_3 = 24 \text{ Ом}, R_4 = 48 \text{ Ом}$ Определить эквивалентное сопротивление R_{ab}</p> 	$R_{ab}=18 \text{ Ом}$	<p>ОПК-1</p>
<p>23 Дано: $R_1 = R_2 = R_3 = R_4 =30 \text{ Ом}$ Определить эквивалентное сопротивление цепи относительно зажимов (1 - 1') при (2 - 2') разомкнутых (режим холостого хода - ХХ)</p> 	$R_{\text{ЭКВ}} = 50 \text{ Ом}$	<p>ОПК-1</p>

24	<p>Дано: $R_1 = R_2 = R_3 = R_4 = 1 \text{ Ом}$, $E_1 = E_2 = 2 \text{ В}$, $E_4 = 1 \text{ В}$, $I_1 = I_2 = 3 \text{ А}$, $I_4 = J_3 = 4 \text{ А}$ Найти U_J</p> 	$U_J = 1 \text{ В}$	ОПК-1
25	<p>Дана цепь переменного синусоидального тока с $i_0(t) = 4 \sin(\omega t - 45^\circ)$ $x_C = 1 \text{ (Ом)}$, $x_L = 2 \text{ (Ом)}$ Найти: 1) Показание амперметра I_A 2) Комплексное значение тока \dot{I}_1 3) Мгновенное значение тока $i_1(t)$</p> 	$I_A = 2\sqrt{2} \text{ А}$, $\dot{I}_1 = (4 - j4) \text{ А}$, $i_1(t) = 8 \sin(\omega t - 45^\circ)$	ОПК-1
26	<p>Дана цепь переменного синусоидального тока с $\dot{E} = 5 \text{ В}$, $\dot{j} = 1 \text{ А}$, $R = 1 \text{ Ом}$, $X_L = 1 \text{ Ом}$ Найти потребляемую активную мощность P</p> 	$P = 13 \text{ Вт}$	ОПК-1
27	<p>Дана цепь переменного синусоидального тока с известными показаниями приборов: $I_0 = 10 \text{ А}$, $I_2 = 6 \text{ А}$. Найти показание A_1</p>	$I_1 = 8 \text{ А}$	ОПК-1

			
28	<p>Дана цепь переменного синусоидального тока с известными показаниями приборов: $U_1 = 60$ А, $U_2 = 80$ А. Найти показание V_0</p> 	$U_0=100$ В	ОПК-1
29	<p>Полное сопротивление цепи при частоте $f = 50$ Гц равно $z = 5$ Ом. Найти полное сопротивление этой же цепи при частоте $f = 150$ Гц</p> <p>$R = 4$ Ом X_L</p> 	$z = 9.85$ Ом	ОПК-1
30	<p>Дано: $R = 10$, $X_L = 30$ Ом; $X_C = 40$ Ом; $U_{12} = 40$ В. Найти показание вольтметра</p> 	$U_V = 10\sqrt{2}$ В	ОПК-1