

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего  
образования  
"САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ"

Кафедра № 31

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель направления

доц., к.т.н.

(должность, уч. степень, звание)

О.В. Тихоненкова

 (инициалы, фамилия)

(подпись)

«22» июня 2023г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Электротехника»  
(Наименование дисциплины)

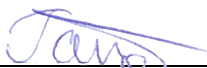
Код направления подготовки/ специальности	11.05.01
Наименование направления подготовки/ специальности	Радиоэлектронные системы и комплексы
Наименование направленности	Радиоэлектронные системы передачи информации
Форма обучения	очная

Санкт-Петербург– 2023

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

доцент, к. т. н.  
(должность, уч. степень, звание)

  
(подпись, дата)

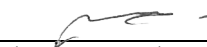
Ю.А. Ганьшин  
(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 31

«22» \_\_ июня \_\_ 2023г, протокол №6

Заведующий кафедрой № 31

д.т.н., проф.  
(уч. степень, звание)

  
(подпись, дата)

В.Ф. Шишлаков  
(инициалы, фамилия)

Ответственный за ОП ВО 11.05.01(02)

к.т.н., доц.  
(должность, уч. степень, звание)

  
(подпись, дата)

К.Н. Тимофеев  
(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №2 по методической работе

доц., к.т.н., доц.  
(должность, уч. степень, звание)

  
(подпись, дата)

О.Л. Балышева  
(инициалы, фамилия)

## Аннотация

Дисциплина «Электротехника» входит в образовательную программу высшего образования – программу специалитета по направлению подготовки/ специальности 11.05.01 «Радиоэлектронные системы и комплексы» направленности «Радиоэлектронные системы передачи информации». Дисциплина реализуется кафедрой «№31».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

ОПК-3 «Способен к логическому мышлению, обобщению, прогнозированию, постановке исследовательских задач и выбору путей их достижения, освоению работы на современном измерительном, диагностическом и технологическом оборудовании, используемом для решения различных научно-технических задач в области радиоэлектронной техники и информационно-коммуникационных технологий»

ОПК-5 «Способен выполнять опытно-конструкторские работы с учетом требований нормативных документов в области радиоэлектронной техники и информационно-коммуникационных технологий»

ОПК-6 «Способен учитывать существующие и перспективные технологии производства радиоэлектронной аппаратуры при выполнении научно-исследовательской опытно-конструкторских работ»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с

- законами теории электрических и магнитных цепей;
- расчетом и анализом параметров электрических цепей постоянного и переменного токов, их переменных в установившихся и переходных режимах работы линейных и нелинейных схем замещения;
- проведением экспериментальных испытаний электрических и магнитных цепей, электротехнических устройств с анализом результатов испытаний.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические работы, лабораторные работы, самостоятельная работа студента, консультации.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация в форме экзамена.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

Язык обучения по дисциплине «русский»

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

### 1.1. Цели преподавания дисциплины

Целью преподавания дисциплины является формирование у студентов необходимых знаний о законах и методах расчета электрических и магнитных цепей электротехнических устройств, приобретение навыков расчета и анализа параметров электрических цепей, токов и напряжений в установившихся и переходных режимах работы линейных и нелинейных схем замещения электрических цепей, умение пользоваться электроизмерительными приборами. Обучающиеся должны освоить дисциплину на уровне, позволяющем им использовать на практике методы расчета и анализа электрических и магнитных цепей. Уровень освоения дисциплины должен позволять студентам развить и продемонстрировать навыки при типовых расчетах основных электрических схем, проведении элементарных лабораторных испытаний электротехнических устройств.

1.2. Дисциплина входит в состав обязательной части образовательной программы высшего образования (далее – ОП ВО).

1.3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП ВО.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями или их частями. Компетенции и индикаторы их достижения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень компетенций и индикаторов их достижения

Категория (группа) компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-3 Способен к логическому мышлению, обобщению, прогнозированию, постановке исследовательских задач и выбору путей их достижения, освоению работы на современном измерительном, диагностическом и технологическом оборудовании, используемом для решения различных научно-технических задач в области радиоэлектронной техники и информационно-коммуникационных технологий	ОПК-3.3.1 знать методы решения задач анализа и расчета характеристик радиоэлектронных систем и устройств с применением современных средств измерения и проектирования ОПК-3.У.1 уметь подготавливать научные публикации на основе результатов исследований ОПК-3.В.1 владеть навыками использования методов решения задач анализа и расчета характеристик радиоэлектронных систем и устройств
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-5 Способен выполнять опытно-конструкторские	ОПК-5.3.1 знать основные методы проектирования, исследования и эксплуатации специальных

	работы с учетом требований нормативных документов в области радиоэлектронной техники и информационно-коммуникационных технологий	радиотехнических систем ОПК-5.У.1 уметь применять информационные технологии и информационно-вычислительные системы для решения научно-исследовательских и проектных задач радиоэлектроники
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-6 Способен учитывать существующие и перспективные технологии производства радиоэлектронной аппаратуры при выполнении научно-исследовательской опытно-конструкторских работ	ОПК-6.3.1 знать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина может базироваться на знаниях, ранее приобретенных обучающимися при изучении следующих дисциплин:

- « Математика. Аналитическая геометрия и линейная алгебра»,
- « Математика. Математический анализ».

Знания, полученные при изучении материала данной дисциплины, имеют как самостоятельное значение, так и могут использоваться при изучении других дисциплин:

- « Электроника»,
- « Схемотехника».

## 3. Объем и трудоемкость дисциплины

Данные об общем объеме дисциплины, трудоемкости отдельных видов учебной работы по дисциплине (и распределение этой трудоемкости по семестрам) представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Объем и трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего	Трудоемкость по семестрам
		№3
1	2	3
<b>Общая трудоемкость дисциплины,</b> ЗЕ/ (час)	3/ 108	3/ 108
<b>Из них часов практической подготовки</b>		
<b>Аудиторные занятия,</b> всего час.	51	51
в том числе:		
лекции (Л), (час)	17	17
практические/семинарские занятия (ПЗ),	17	17

(час)		
лабораторные работы (ЛР), (час)	17	17
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
экзамен, (час)	45	45
<b>Самостоятельная работа</b> , всего (час)	12	12
<b>Вид промежуточной аттестации:</b> зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.**)	Экз.	Экз.

Примечание: \*\* кандидатский экзамен

#### 4. Содержание дисциплины

4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий.

Разделы, темы дисциплины и их трудоемкость приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Разделы, темы дисциплины, их трудоемкость

Разделы, темы дисциплины	Лекции (час)	ПЗ (СЗ) (час)	ЛР (час)	КП (час)	СРС (час)
<b>Семестр 3</b>					
<b>Раздел 1. Введение, основные определения электрических цепей.</b>	2	--	1	--	--
Тема 1.1. Цели и задачи курса. Место курса в системе дисциплин, обеспечивающих электротехническую подготовку студента по данной направленности.	1	--	--	--	-
Тема 1.2. Электрическая цепь - электромагнитная модель устройства или системы. Система величин, используемая при описании цепи.	1	--	1	--	--
<b>Раздел 2. Электрические цепи постоянного тока.</b>	3	13	2	--	4
Тема 2.1. Структура, классификация, параметры элементов. Законы электрических цепей.	1	--	--	--	--
Тема 2.2. Электрическая схема. Основные топологические понятия.	1	1	--	--	--
Тема 2.3. Преобразование электрических схем. Расчет цепей постоянного тока.	1	12	2	--	4
<b>Раздел 3. Электрические цепи гармонического (синусоидального) тока.</b>	5	--	5	--	4
Тема 3.1. Элементы цепей синусоидального тока. Изображение синусоидальных величин векторами на комплексной плоскости. Векторные диаграммы.	2	--	3	--	2
Тема 3.2. Простейшие цепи синусоидального тока. Мощность в цепи синусоидального тока. Резонанс напряжений. Резонанс токов.	2	4	2	--	2
Тема 3.3. Магнитосвязанные электрические цепи. Расчет цепей синусоидального тока.	1	--	--	--	--
<b>Раздел 4. Переходные процессы в линейных электрических цепях.</b>	2	--	3	--	2
Тема 4.1. Законы коммутации и начальные условия. Принужденный и свободный режимы. Расчет переходных процессов классическим методом.	1	--	3	--	2
Тема 4.2. Операторный метод расчета переходных процессов.	1	--	--	--	--

<b>Раздел 5. Трехфазные цепи.</b>	2	--	3	--	2
Тема 5.1. Определения и свойства трехфазных цепей. Схемы соединения трехфазных цепей. Связь фазных и линейных величин.	1	--	--	--	--
Тема 5.2. Соединение нагрузки звездой (симметричная и несимметричная нагрузка). Соединение нагрузки треугольником (симметричная и несимметричная нагрузка).	1	--	3	--	2
<b>Раздел 6. Основы теории четырехполюсников и электрических фильтров.</b>	3	--	3	--	--
Тема 6.1. Основные определения и уравнения четырехполюсника. Определение коэффициентов четырехполюсника.	2	--	3	--	--
Тема 6.2. Передаточная функция и частотные характеристики четырехполюсника. Пассивные и активные фильтры.	1	--	--	--	-
Итого в семестре:	17	17	17		12
Итого	17	17	17	0	12

Практическая подготовка заключается в непосредственном выполнении обучающимися определенных трудовых функций, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

4.2. Содержание разделов и тем лекционных занятий.

Содержание разделов и тем лекционных занятий приведено в таблице 4.

Таблица 4 – Содержание разделов и тем лекционного цикла

Номер раздела, темы	Название и содержание разделов и тем лекционных занятий
Раздел 1.	Введение, основные определения электрических цепей.
Тема 1.1.	Цели и задачи курса. Место курса в системе дисциплин, обеспечивающих электротехническую подготовку студента по данной направленности.
Тема 1.2.	Электрическая цепь - электромагнитная модель устройства или системы. Система величин, используемая при описании цепи.
Раздел 2.	Электрические цепи постоянного тока.
Тема 2.1.	Структура, классификация, параметры элементов. Законы электрических цепей. Структурные элементы цепи (активные и пассивные), их свойства, уравнения и параметры элементов. Линейные и нелинейные элементы. Цепи с сосредоточенными и распределенными параметрами.
Тема 2.2.	Математическая модель цепи (уравнения цепи) - совокупность уравнений элементов с уравнениями соединений. Электрическая схема. Основные топологические понятия (двухполюсник, узел, сечение, контур). Закон токов Кирхгофа и закон напряжений Кирхгофа как уравнения состояний.
Тема 2.3.	Правила преобразования электрических схем. Задача расчета, понятие о ветви как о расчетном двухполюснике, ток и напряжение которого связаны соотношением - уравнением ветви. Расчет цепей постоянного тока.
Раздел 3.	Электрические цепи гармонического (синусоидального) тока.
Тема 3.1.	Основные величины, характеризующие гармонический режим. Действующее и среднее значения. Мощность. Пассивные элементы в гармоническом режиме. Изображение синусоидальных величин векторами на комплексной плоскости. Комплексные амплитуды и действующие значения. Векторные диаграммы.
Тема 3.2.	Комплексные сопротивления и проводимости. Уравнения элементов и соединений в комплексной форме. Комплексная мощность. Простейшие цепи синусоидального тока. Мощности в цепях синусоидального тока. Резонанс напряжений. Резонанс

	токов.
Тема 3.3.	Магнитосвязанные электрические цепи. Цепь со взаимной индукцией - модель устройства, отдельные части которого связаны общим магнитным потоком. Взаимная индуктивность - параметр, характеризующий магнитную связь. Напряжение взаимной индукции, одноименные зажимы. Расчет цепей синусоидального тока.
Раздел 4.	Переходные процессы в линейных электрических цепях.
Тема 4.1.	Виды нестационарных (переходных) режимов, их связь с установившимися. Правила коммутации, переменные состояния. Начальные условия. Принужденный и свободный режимы. Порядок составления и аналитического решения уравнений состояния. Характеристики свободных процессов в цепях 1-го и 2-го порядков. Расчет переходных процессов классическим методом. О численном решении уравнений состояния.
Тема 4.2.	Операторный метод расчета переходных процессов. . Связь между преобразованиями Фурье и Лапласа. Свойства операторных изображений. Составление и решение уравнений цепи в операторной форме. Переход от изображений к оригиналам. Теорема разложения.
Раздел 5.	Трехфазные цепи.
Тема 5.1.	Преимущества многофазных цепей и систем. Определения и свойства трехфазных цепей. Связь фазных и линейных величин.
Тема 5.2.	Расчет трехфазных цепей при включении нагрузки звездой (симметричная и несимметричная нагрузка). Расчет трехфазных цепей при включении нагрузки треугольником (симметричная и несимметричная нагрузка).
Тема 5.3	Активная, реактивная и полная мощности. Измерение активной и реактивной мощности.
Раздел 6.	Основы теории четырехполюсников и электрических фильтров.
Тема 6.1.	Основные определения и уравнения четырехполюсника. Определение коэффициентов четырехполюсника.
Тема 6.2.	Передаточная функция и частотные характеристики четырехполюсника. Пассивные и активные фильтры.

#### 4.3. Практические (семинарские) занятия

Темы практических занятий и их трудоемкость приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Практические занятия и их трудоемкость

№ п/п	Темы практических занятий	Формы практических занятий	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Семестр 3					
1	Законы электрических цепей. Структурные элементы цепи (активные и пассивные),	Занятие по моделированию реальных условий	1		2
2	Метод последовательных преобразований	Задача	4		2
3	Расчёт цепи на основе уравнений по законам Кирхгофа	Задача	4		2
4	Метод узловых напряжений	Задача	4		2
5	Расчет цепи на	Задача	4		3



	переменном токе.			
Всего		17		

#### 4.4. Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Семестр 3				
1.	Вводное занятие, инструктаж по технике безопасности.	1		1
2.	Исследование линии передачи энергии от источника к приемнику.	2		2
3.	Исследование одноэлементных двухполюсников на переменном токе.	3		3
4.	Резонансные явления в простых цепях.	2		3
5.	Переходные процессы в цепях постоянного тока.	3		4
6.	Исследование трехфазной цепи, соединенной по схеме «звезда».	3		5
7.	Исследование пассивного четырехполюсника в режиме нагрузки	3		6
Всего		17		

4.5. Курсовое проектирование/ выполнение курсовой работы  
Учебным планом не предусмотрено

#### 4.6. Самостоятельная работа обучающихся

Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

Вид самостоятельной работы	Всего, час	Семестр 3, час
1	2	3
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	4	4
Расчетно-графические задания (РГЗ)	4	4
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	4	4
Всего:	12	12

#### 5. Перечень учебно-методического обеспечения

для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся указаны в п.п. 7-11.

### 6. Перечень печатных и электронных учебных изданий

Перечень печатных и электронных учебных изданий приведен в таблице 8.

Таблица 8– Перечень печатных и электронных учебных изданий

Шифр/ URL адрес	Библиографическая ссылка	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
621.3 Т 33	Теоретические основы электротехники : учебник : в 3 т. / К. С. Демирчян [и др.]. - 4-е изд., доп. - ISBN 5-94723-620-6. Т. 1. - СПб. : ПИТЕР, 2006. - 463 с.	18
621.3 Т 33	Теоретические основы электротехники : учебник : в 3 т. / К. С. Демирчян [и др.]. - 4-е изд., доп. - ISBN 5-94723-620-6. Т. 2. - СПб. : ПИТЕР, 2006. - 576 с.	19
621.3 Т 33	Теоретические основы электротехники : учебник : в 3 т. / К. С. Демирчян [и др.]. - 4-е изд., доп. - ISBN 5-94723-620-6. Т. 3. - СПб. : ПИТЕР, 2006. - 377 с.	20
621.3 Л 13	Линейные электрические цепи. Установившиеся режимы : учебное пособие / В. Я. Лавров ; С.-Петербур. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2010. - 232 с.	225
	Основы теории цепей. Переходные процессы и четырехполюсники : текст лекций / В. В. Колесников ; С.-Петербур. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - Документ включает в себя 2 файла, размер: (643, 805 Кб). - СПб. : Изд-во ГУАП, 2006. - 111 с.	
	Основы теории цепей. Установившиеся режимы : текст лекций / В. В. Колесников ; С.-Петербур. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - Документ включает в себя 1 файл, размер: (1175 Кб). - СПб. : Изд-во ГУАП, 2006. - 100 с.	
621.372 К 60	Основы теории цепей. Нелинейные цепи. Длинные линии : текст лекций / В. В. Колесников ; С.-Петербур. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2007. - 100 с.	93

### 7. Перечень электронных образовательных ресурсов

информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины приведен в таблице 9.

Таблица 9 – Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

URL адрес	Наименование
<a href="http://электротехнический-портал.рф/">http://электротехнический-портал.рф/</a>	Электротехнический портал .рф .Электротехнический портал для студентов ВУЗов и инженеров
<a href="http://www.electro-gid.ru/">http://www.electro-gid.ru/</a>	Портал Electro-Gid.ru - Электроника и электротехника.
<a href="http://www.elecab.ru/">http://www.elecab.ru/</a>	"Элекаб" - Справочный портал по электрике, энергетике и инженерии. Справочник электрика, справочник энергетика,

	нормативная документация в свободном доступе, каталог предприятий, доска объявлений, тендеры, своя банерная сеть.
<a href="http://netelectro.ru/">http://netelectro.ru/</a>	"NetElectro" - Новости электротехники, каталог фирм (все фирмы отсортированы как по алфавиту, так и по регионам), прайс-листы в каталоге оборудования. Имеется очень хороший и удобный каталог ссылок. Все ссылки в каталоге рассортированы по различным тематическим рубрикам.
<a href="http://elemo.ru/">http://elemo.ru/</a>	"Elemo" - Новости, статьи, организации, объявления, каталог сайтов.

## 8. Перечень информационных технологий

8.1. Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 10.

Таблица 10– Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

8.2. Перечень информационно-справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 11.

Таблица 11– Перечень информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

## 9. Материально-техническая база

Состав материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, представлен в таблице 12.

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

№ п/п	Наименование составной части материально-технической базы	Номер аудитории (при необходимости)
1	Лекционная аудитория общего доступа.	на ул. Гастелло, 15.
2	Специализированные лаборатории «Линейные электрические цепи» и «Нелинейные электрические и магнитные цепи».	ауд.14-04 и 14-06 на ул. Гастелло, 15.

## 10. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

10.1. Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине приведен в таблице 13.

Таблица 13 – Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Вид промежуточной аттестации	Перечень оценочных средств
Экзамен	Список вопросов к экзамену; Задачи; Тесты.

10.2. В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) компетенций обучающимися применяется 5-балльная шкала оценки сформированности

компетенций, которая приведена в таблице 14. В течение семестра может использоваться 100-балльная шкала модульно-рейтинговой системы Университета, правила использования которой, установлены соответствующим локальным нормативным актом ГУАП.

Таблица 14 – Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	
«отлично» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся глубоко и всесторонне усвоил программный материал;</li> <li>– уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает;</li> <li>– опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления;</li> <li>– умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи;</li> <li>– делает выводы и обобщения;</li> <li>– свободно владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>
«хорошо» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы;</li> <li>– не допускает существенных неточностей;</li> <li>– увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления;</li> <li>– аргументирует научные положения;</li> <li>– делает выводы и обобщения;</li> <li>– владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>
«удовлетворительно» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся усвоил только основной программный материал, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы;</li> <li>– допускает несущественные ошибки и неточности;</li> <li>– испытывает затруднения в практическом применении знаний направления;</li> <li>– слабо аргументирует научные положения;</li> <li>– затрудняется в формулировании выводов и обобщений;</li> <li>– частично владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>
«неудовлетворительно» «не зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся не усвоил значительной части программного материала;</li> <li>– допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении;</li> <li>– испытывает трудности в практическом применении знаний;</li> <li>– не может аргументировать научные положения;</li> <li>– не формулирует выводов и обобщений.</li> </ul>

### 10.3. Типовые контрольные задания или иные материалы.

Вопросы (задачи) для экзамена представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Вопросы (задачи) для экзамена

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для зачета / дифф. зачета	Код индикатора
1	Элементы электрической цепи. Источники и приемники. Реальные и идеализированные пассивные элементы.	ОПК-3.3.1
2	Неуправляемые и управляемые источники. Реальные и идеализированные активные элементы.	ОПК-3.3.1
3	Электрический ток, напряжение и ЭДС. Мощность и энергия.	ОПК-3.3.1
4	Топология электрических цепей. Граф, дерево графа, ветви связи. Ветвь, узел, контур, сечение. Главный контур и главное сечение.	ОПК-3.3.1
5	Последовательное, параллельное и смешанное соединение	ОПК-3.3.1

	элементов электрической цепи.	
6	Закон Ома для участка цепи. Законы Кирхгофа.	ОПК-3.3.1
7	Расчет электрических цепей методом токов связей.	ОПК-3.3.1
8	Расчет электрических цепей методом узловых напряжений.	ОПК-3.3.1
9	Согласование сопротивления нагрузки и сопротивления источника. Условие передачи максимальной мощности. Режим холостого хода и короткого замыкания.	ОПК-3.3.1
10	Переменный ток, напряжение, ЭДС. Основные характеристики гармонического тока (напряжения, ЭДС).	ОПК-3.3.1
11	Метод комплексных амплитуд.	ОПК-3.3.1
12	Сопротивление, индуктивность и емкость в цепях гармонического тока.	ОПК-3.3.1
13	Последовательное и параллельное соединение сопротивления, индуктивности и емкости. Комплексное сопротивление и проводимость цепи.	ОПК-3.3.1
14	Анализ сложных цепей гармонического тока.	ОПК-3.3.1
15	Активная, реактивная и полная мощность в цепи гармонического тока.	ОПК-3.3.1
16	Явление резонанса в электрических цепях. Условие и признаки резонанса. Добротность, коэффициент затухания, полоса пропускания.	ОПК-3.3.1
17	Частотные характеристики (АЧХ, ФЧХ) последовательного контура.	ОПК-3.3.1
18	Взаимная индуктивность. ЭДС взаимной индукции. Маркировка одноименных зажимов.	ОПК-3.3.1
19	Согласное и встречное включение индуктивно-связанных катушек.	ОПК-3.3.1
20	Переходные процессы в линейных электрических цепях. Законы коммутации. Определение порядка и постоянной времени электрической цепи.	ОПК-3.3.1
21	Определение вида переходного процесса по корням характеристического уравнения.	ОПК-3.3.1
22	Классический метод анализа переходных процессов.	ОПК-3.3.1
23	Операторный метод анализа переходных процессов. Преобразование Лапласа. Теорема разложения.	ОПК-3.3.1
24	Метод переменных состояния.	ОПК-3.3.1
25	Переходный процесс в линейной ЭЦ 1-го порядка при коммутации (классический метод).	ОПК-3.3.1
26	Переходный процесс в линейной ЭЦ 2-го порядка при коммутации (классический метод).	ОПК-3.3.1
27	Определение корня характеристического уравнения на основе $R_{экв}$ .	ОПК-3.3.1
28	Составление уравнений состояния переходного процесса в линейной ЭЦ 2-го порядка.	ОПК-3.3.1
29	Зависимость вида переходного процесса от расположения корней характеристического уравнения	ОПК-3.3.1
30	Переходный процесс в линейной ЭЦ 1-го порядка при коммутации (операторный метод).	ОПК-3.3.1
31	Свойства преобразований Лапласа.	ОПК-3.3.1
32	Формула разложения в расчете переходного процесса операторным методом.	ОПК-3.3.1
33	Законы Кирхгофа в операторной форме.	ОПК-3.3.1
34	Построение операторной схемы замещения.	ОПК-3.3.1
35	Построить в операторной форме систему уравнений переходного процесса в ЭЦ 2-го порядка.	ОПК-3.3.1

36	Способы нахождения оригинала $x(t)$ по изображению $X(p)$ .	ОПК-3.3.1
37	Определение переходной характеристики интеграла Дюамеля.	ОПК-3.3.1
38	Расчет переходного процесса при произвольной форме входного воздействия.	ОПК-3.3.1
39	Пассивные четырехполосники: уравнения в $[A]$ коэффициентах.	ОПК-3.3.1
40	Расчет $[A]$ коэффициентов пассивного четырехполосника.	ОПК-3.3.1
41	Электрические схемы для определения $[A]$ коэффициентов пассивного четырехполосника.	ОПК-3.3.1
42	Виды соединений и эквивалентные преобразования пассивных четырехполосников.	ОПК-3.3.1
43	Управляемые источники электрической энергии.	ОПК-3.3.1
44	Операционный усилитель, его свойства.	ОПК-3.3.1
45	Обратные связи в усилителях.	ОПК-3.3.1
46	Расчет и построение передаточной функции, АЧХ и ФЧХ интегратора на основе операционного усиления.	ОПК-3.3.1
47	Расчет и построение передаточной функции, АЧХ и ФЧХ дифференцирующего звена на основе операционного усилителя.	ОПК-3.3.1
48	Расчет линейной ЭЦ при периодическом несинусоидальном сигнале (напряжении).	ОПК-3.3.1
49	Нелинейные элементы, их характеристики.	ОПК-3.3.1
50	Графический расчет нелинейной ЭЦ.	ОПК-3.3.1
51	Расчет нелинейной ЭЦ методом эквивалентного источника напряжения.	ОПК-3.3.1
52	Методы аппроксимации нелинейных зависимостей.	ОПК-3.3.1
53	Феррорезонансный стабилизатор напряжений.	ОПК-3.3.1
54	Генератор релаксационных колебаний.	ОПК-3.3.1
55	Магнитная и электрическая цепи: аналогия формул расчета.	ОПК-3.3.1
56	Расчет линейной неразветвленной магнитной цепи с постоянными МДС.	ОПК-3.3.1
57	Расчет линейной разветвленной магнитной цепи с постоянными МДС.	ОПК-3.3.1
58	Расчет нелинейной магнитной цепи с постоянными МДС.	ОПК-3.3.1
59	Трансформатор: схемы замещения.	ОПК-3.3.1
60	Что такое последовательное соединение двух резисторов?	ОПК-3.3.1
61	Как можно определить входное сопротивление последовательно соединённых резисторов?	ОПК-3.3.1
62	Какие значения сопротивления, тока и напряжения соответствуют режиму холостого хода?	ОПК-3.3.1
63	Что такое параллельное соединение резисторов?	ОПК-3.3.1
64	Как можно определить входную проводимость параллельно соединённых резисторов?	ОПК-3.3.1
65	Какие значения сопротивления, напряжения и тока соответствуют режиму короткого замыкания?	ОПК-3.3.1
66	Как нужно соединить резисторы, чтобы увеличить входное сопротивление?	ОПК-3.3.1
67	Как нужно соединить резисторы, чтобы уменьшить входное сопротивление?	ОПК-3.3.1
68	Как построить граф электрической цепи?	ОПК-3.3.1
69	Из каких ветвей графа состоит главный контур?	ОПК-3.3.1
70	Какие ветви графа составляют главное сечение?	ОПК-3.3.1
71	Какие уравнения составляются для главных сечений?	ОПК-3.3.1
72	Какие уравнения составляются для главных контуров?	ОПК-3.3.1
73	Чему равно число уравнений токов связей?	ОПК-3.3.1

74	Чему равно число уравнений угловых напряжений?	ОПК-3.3.1
75	Что такое комплексная амплитуда?	ОПК-3.3.1
76	Какими величинами связаны комплексные амплитуды напряжения и тока?	ОПК-3.3.1
77	Что такое индуктивное и ёмкостное сопротивление?	ОПК-3.3.1
78	Что называется индуктивной и ёмкостной проводимостью?	ОПК-3.3.1
79	Какими комплексными сопротивлениями обладают резистор, индуктивность и ёмкость?	ОПК-3.3.1
80	Какие комплексные проводимости имеют резистор, индуктивность и ёмкость?	ОПК-3.3.1
81	Какие углы между напряжением и током имеют место в резисторе, индуктивности и ёмкости ?	ОПК-3.3.1
82	Что такое векторная диаграмма?	ОПК-3.3.1
83	Какое условие должно соблюдаться, чтобы в цепи имел место режим резонанса?	ОПК-3.3.1
84	При каких условиях в цепи возникает переходный процесс?	ОПК-3.3.1
85	Что такое независимые начальные условия, как их определить?	ОПК-3.3.1
86	Какие уравнения описывают линейную электрическую цепь в переходном процессе?	ОПК-3.3.1
87	Из каких частей состоит решение системы линейных дифференциальных уравнений?	ОПК-3.3.1
88	Как определить порядок решения линейных дифференциальных уравнений, как он влияет на форму решения?	ОПК-3.3.1
89	Что представляет собой индуктивность и ёмкость в постоянном режиме?	ОПК-3.3.1
90	Что такое постоянная времени, как связать её с длительностью переходного процесса?	ОПК-3.3.1
91	Какого вида переходные процессы существуют в цепях второго порядка, от чего это зависит?	ОПК-3.3.1
92	Какие величины используют для характеристики переходных процессов второго порядка?	ОПК-3.3.1

Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета представлены в таблице 16.

Таблица 16 – Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для зачета / дифф. зачета	Код индикатора
	Учебным планом не предусмотрено	

Перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы представлены в таблице 17.

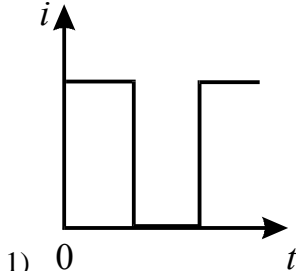
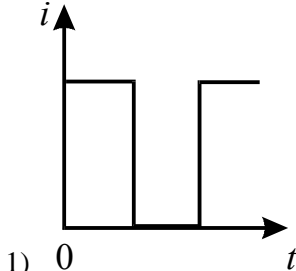
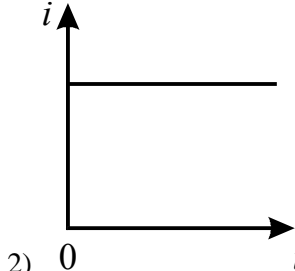
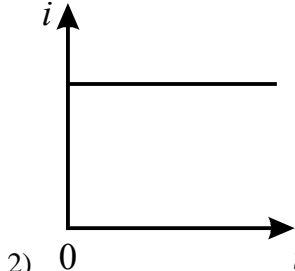
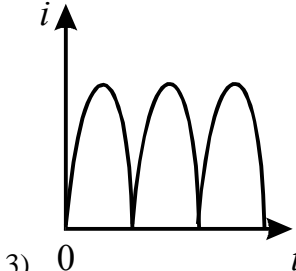
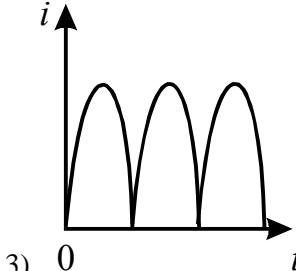
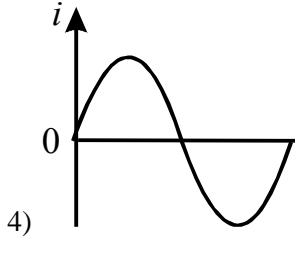
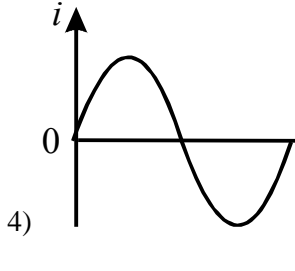
Таблица 17 – Перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы

№ п/п	Примерный перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы
	Учебным планом не предусмотрено

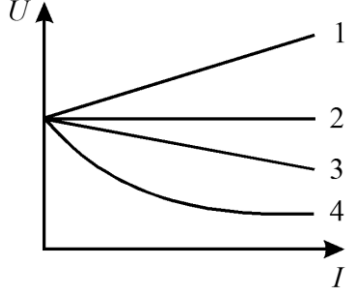
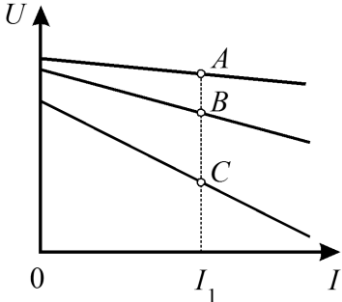
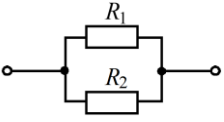
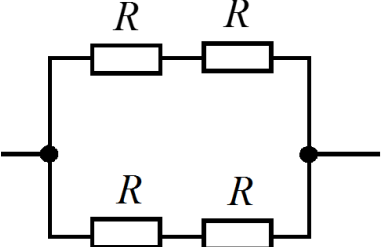
Вопросы для проведения промежуточной аттестации в виде тестирования представлены в таблице 18.

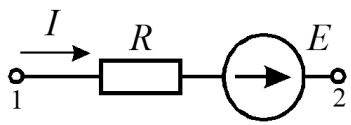
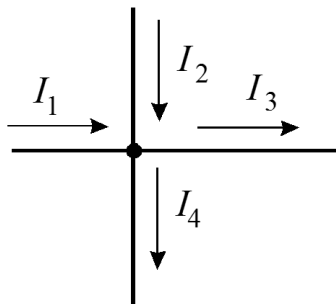
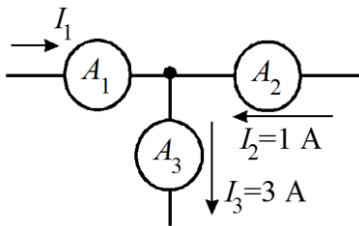
Таблица 18 – Примерный перечень вопросов для тестов

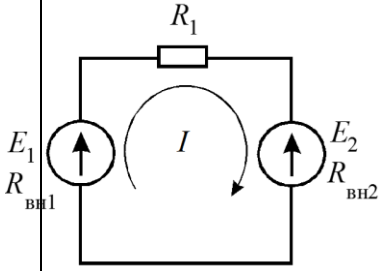
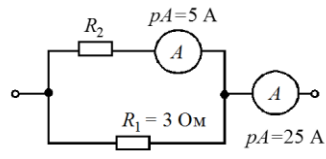
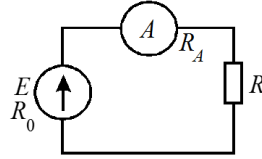
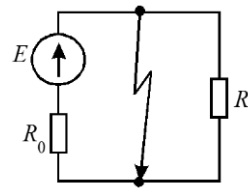
№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов	Код индикатора
1	ЭДС – работа по перемещению единицы заряда... – по внешнему участку цепи;	ОПК-3.3.1

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– по всей замкнутой цепи;</li> <li>– внутри источника;</li> <li>– по сопротивлению нагрузки.</li> </ul>	
2	<p>Какой из приведенных графиков является графиком постоянного тока?</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start;"> <div style="text-align: center;">  <p>1) </p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>2) </p> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start; margin-top: 10px;"> <div style="text-align: center;">  <p>3) </p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>4) </p> </div> </div>	ОПК-3.3.1
3	<p>Какая электрическая величина оказывает непосредственное физическое воздействие на организм человека?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– напряжение;</li> <li>– ток;</li> <li>– мощность.</li> </ul>	ОПК-3.3.1
4	<p>Электрическое сопротивление – это скалярная величина равная отношению электрического напряжения на зажимах двухполюсника к...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– проводимости двухполюсника;</li> <li>– ЭДС двухполюсника;</li> <li>– току в двухполюснике;</li> <li>– сопротивлению двухполюсника.</li> </ul>	ОПК-3.3.1
5	<p>В каких единицах выражается емкость C?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Генри;</li> <li>– Фарад;</li> <li>– Кельвин/Вольт.</li> </ul>	ОПК-3.3.1
6	<p>В электрической цепи с резистивным элементом энергия источника преобразуется в энергию:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– магнитного поля;</li> <li>– электрического поля;</li> <li>– тепловую;</li> <li>– магнитного и электрического поля.</li> </ul>	ОПК-3.3.1
7	<p>Выберите правильную форму записи закона Ома.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <math>U = I/R</math>;</li> <li>– <math>R = UI</math>;</li> <li>– <math>I = U/R</math>;</li> <li>– <math>I = R/I</math>.</li> </ul>	ОПК-3.3.1
8	<p>Падение напряжения на проводах, выполненных из одного материала с одинаковым диаметром, но разной длины будет большим...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– на более коротком проводе;</li> <li>– на более длинном проводе;</li> <li>– падение напряжения не зависит от длины;</li> </ul>	ОПК-3.3.1

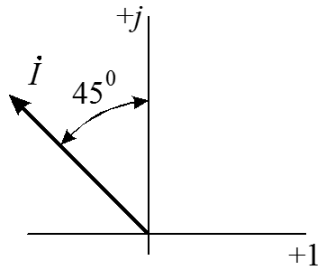
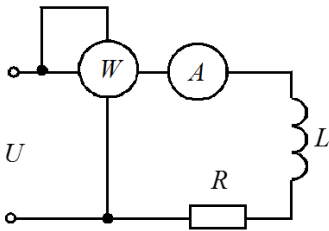


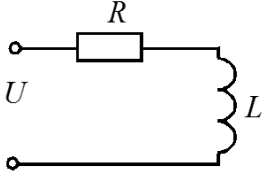
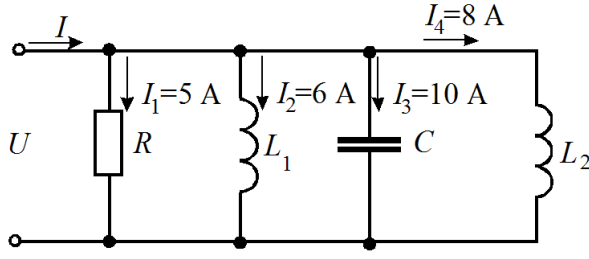
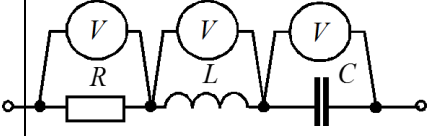
9	<p>Проводники одинаковых диаметра и длины, через которые проходит один и тот же ток нагреваются сильнее, если они выполнены из...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– меди;</li> <li>– стали;</li> <li>– алюминия;</li> <li>– проводники нагреваются одинаково.</li> </ul>	ОПК-3.3.1
10	<p>Выберете графическую зависимость, соответствующую изменению напряжения от тока <math>U = f(I)</math> на зажимах источника при <math>r_0=0</math>.</p> 	ОПК-3.3.1
11	<p>В каком соотношении находятся внутренние сопротивления источников энергии, внешние характеристики которых изображены на рисунке</p> 	ОПК-3.3.1
12	<p>Какое соединение приемников представлено на схеме?</p> 	ОПК-3.3.1
13	<p>Каково эквивалентное сопротивление цепи, если все резисторы в ней имеют одинаковое сопротивление <math>R</math>.</p> 	ОПК-3.3.1
14	<p>Как изменится напряжение на входных зажимах электрической цепи постоянного тока, подключенной к идеальному источнику, если параллельно резистивному элементу включить второй резистивный элемент?</p>	ОПК-3.3.1

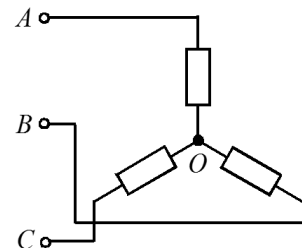
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– не изменится;</li> <li>– уменьшится;</li> <li>– увеличится.</li> </ul>	
15	<p>Определите ток <math>I</math>, если <math>\varphi_1 = 70</math> В, <math>\varphi_2 = 50</math> В, <math>R = 10</math> Ом, <math>E = 10</math> В.</p>  <ul style="list-style-type: none"> <li>– один ампер;</li> <li>– три ампера;</li> <li>– минус три ампера;</li> <li>– тринадцать ампер</li> </ul>	ОПК-3.3.1
16	<p>Какая из формулировок первого закона Кирхгофа является правильной?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– сумма токов в узле равна нулю;</li> <li>– алгебраическая сумма токов в узле равна нулю;</li> <li>– алгебраическая сумма токов в контуре равна алгебраической сумме ЭДС;</li> <li>– алгебраическая сумма падений напряжений в узле равна нулю.</li> </ul>	ОПК-3.3.1
17	<p>Какое из приведенных уравнений не соответствует рисунку?</p>  <ul style="list-style-type: none"> <li>– <math>I_1 + I_2 = I_3 + I_4</math>;</li> <li>– <math>I_1 + I_2 - I_3 - I_4 = 0</math>;</li> <li>– <math>I_3 + I_4 - I_1 - I_2 = 0</math>;</li> <li>– <math>I_1 + I_2 + I_3 + I_4 = 0</math>.</li> </ul>	ОПК-3.3.1
18	<p>Определите величину тока <math>I_1</math></p>  <ul style="list-style-type: none"> <li>– два ампера;</li> <li>– четыре ампера;</li> <li>– минус два ампера;</li> <li>– минус четыре ампера.</li> </ul>	ОПК-3.3.1
19	<p>Какая из формулировок второго закона Кирхгофа является правильной?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– алгебраическая сумма токов в узле равна алгебраической сумме ЭДС в замкнутом контуре;</li> <li>– алгебраическая сумма падений напряжений на элементах замкнутого контура равна алгебраической сумме ЭДС в этом контуре;</li> <li>– алгебраическая сумма падений напряжений на элементах замкнутого контура равна алгебраической сумме токов;</li> <li>– алгебраическая сумма падений напряжений в узле равна алгебраической сумме токов узла.</li> </ul>	ОПК-3.3.1
20	<p>В каком режиме работают источники электроэнергии, если ЭДС <math>E_1 &gt; E_2</math>?</p>	ОПК-3.3.1

	 <ul style="list-style-type: none"> <li>- оба в генераторном режиме;</li> <li>- оба в режиме потребителя;</li> <li>- первый – в режиме генератора, второй в режиме потребителя;</li> <li>- второй в режиме генератора, первый – в режиме потребителя.</li> </ul>	
21	<p>Определите ток в цепи, если <math>E_1=200</math> В, <math>E_2= E_3=50</math> В, <math>R_1=5</math> Ом, <math>R_2=12</math> Ом, <math>R_3=8</math> Ом. Ток направить по эквивалентной ЭДС.</p>	ОПК-3.3.1
22	<p>Определить сопротивление <math>R_2</math> при известных значениях параметров элементов и показаниях амперметров</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 15 Ом;</li> <li>- 12 Ом;</li> <li>- 20 Ом;</li> <li>- 30 Ом.</li> </ul> 	ОПК-3.3.1
23	<p>Каким должно быть соотношение между сопротивлением нагрузки <math>R</math> и сопротивлением амперметра <math>R_A</math>, чтобы амперметр практически не влиял на режим работы цепи?</p>  <ul style="list-style-type: none"> <li><math>R_A=R</math>;</li> <li><math>R_A&gt;R</math>;</li> <li><math>R_A&lt;R</math>;</li> <li><math>R_A\ll R</math>.</li> </ul>	ОПК-3.3.1
24	<p>Как определить ток источника при коротком замыкании?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <math>I = \frac{E}{R_0 + R}</math>;</li> <li>- <math>I = \frac{E}{R}</math>;</li> <li>- <math>I = \frac{E}{R_0}</math>;</li> <li>- <math>I = \frac{E}{R_0 \cdot R}</math>.</li> </ul> 	ОПК-3.3.1
25	<p>Чему равен угол сдвига по фазе между напряжением и током на емкостном элементе?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 0;</li> <li>- плюс <math>90^\circ</math>;</li> <li>- минус <math>90^\circ</math>.</li> </ul>	ОПК-3.3.1
26	<p>Какой параметр синусоидального тока нужно знать дополнительно, чтобы с помощью показательной формы записи комплексной амплитуды тока записать закон изменения тока?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- действующее значение;</li> </ul>	ОПК-3.3.1

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– начальную фазу;</li> <li>– частоту вращения.</li> </ul>	
27	<p>Какой параметр переменного тока влияет на индуктивное сопротивление катушки?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– начальная фаза тока;</li> <li>– амплитуда тока;</li> <li>– действующее значение тока;</li> <li>– период тока.</li> </ul>	ОПК-3.3.1
28	<p>Оказывает ли емкостный элемент сопротивление постоянному току?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– незначительное;</li> <li>– очень большое;</li> <li>– недостаточно данных.</li> </ul>	ОПК-3.3.1
29	<p>Мгновенные значения тока и напряжения в нагрузке заданы следующими выражениями: <math>i = 0,2 \sin(376,8t + 80^0)</math> А, <math>u = 250 \sin(376,8t + 170^0)</math> В. Определить тип нагрузки.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– активная;</li> <li>– активно-индуктивная;</li> <li>– активно-емкостная;</li> <li>– индуктивная.</li> </ul>	ОПК-3.3.1
30	<p>В каких единицах выражается реактивная мощность потребителей?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Ватт;</li> <li>– вар;</li> <li>– Дж;</li> <li>– В.</li> </ul>	ОПК-3.3.1
31	<p>Как изменится ток <math>i</math> при увеличении расстояния между обкладками воздушного конденсатора?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– увеличится;</li> <li>– уменьшится;</li> <li>– не изменится.</li> </ul>	ОПК-3.3.1
32	<p>Определите начальную фазу переменного тока, представленного на графике.</p> <div style="text-align: center;"> </div> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <math>\pi/6</math></li> <li>– минус <math>\pi/6</math>;</li> <li>– <math>3\pi/6</math>;</li> <li>– <math>5\pi/6</math>.</li> </ul>	ОПК-3.3.1
33	<p>Выберите неправильное утверждение по отношению к векторам <math>I_1</math> и <math>I_2</math>.</p> <div style="text-align: center;"> </div> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <math>I_1</math> опережает <math>I_2</math> на <math>135^\circ</math>;</li> <li>– <math>I_2</math> опережает <math>I_1</math> на <math>225^\circ</math>;</li> <li>– <math>I_2</math> опережает <math>I_1</math> на <math>135^\circ</math>;</li> <li>– <math>I_1</math> и <math>I_2</math> сдвинуты по фазе на <math>135^\circ</math>;</li> </ul>	ОПК-3.3.1
34	<p>Выберите правильное выражение для тока, векторная диаграмма которого представлена на графике.</p>	ОПК-3.3.1

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- <math>i = I_m \sin(\omega t - 225^\circ)</math>;</li> <li>- <math>i = I_m \sin(\omega t - 45^\circ)</math>;</li> <li>- <math>i = I_m \sin(\omega t + 225^\circ)</math>;</li> <li>- <math>i = I_m \sin(\omega t + 45^\circ)</math>.</li> </ul>	
35	<p>Выберите правильную формулу для расчета угловой частоты.</p> $\omega = 2\pi f ; \omega = 2\pi / f ; \omega = f / 2\pi ; f = 2\pi \omega .$	ОПК-3.3.1	
36	<p>Выберите правильную формулу связи амплитудного и действующего значения.</p> $I_m = I / \sqrt{2} ; I = \sqrt{2} / I_m ; I_m = I \sqrt{2} ; I = I_m \sqrt{2} .$	ОПК-3.3.1	
37	<p>В какой цепи можно получить резонанс напряжений?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- с последовательным соединением резистора и катушки;</li> <li>- с последовательным соединением резистора и емкостного элемента;</li> <li>- с последовательным соединением катушки и емкостного элемента;</li> <li>- с параллельным соединением катушки и емкостного элемента.</li> </ul>	ОПК-3.3.1	
38	<p>Каковы свойства цепи при резонансе токов. Указать неправильный ответ.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- коэффициент мощности равен 1;</li> <li>- ток в неразветвленной части цепи и напряжение совпадают по фазе;</li> <li>- ток в неразветвленной части цепи минимальный;</li> <li>- сопротивление цепи активное и минимальное.</li> </ul>	ОПК-3.3.1	
39	<p>В цепи переменного тока напряжение и ток изменяются по законам:  <math>u = 141 \sin(314t + 80^\circ)</math> и <math>i = 14,1 \sin(314t + 20^\circ)</math>.</p> <p>Определить активную мощность цепи</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 500 Вт;</li> <li>- 1000 Вт;</li> <li>- 308 Вт;</li> <li>- 1236 Вт.</li> </ul>	ОПК-3.3.1	
40	<p>Определить величину сопротивления <math>X_L</math>, если <math>U=100</math> В, ваттметр показывает 400 Вт, амперметр – 5 Ампер.</p>  <ul style="list-style-type: none"> <li>- 20 Ом;</li> <li>- 12 Ом;</li> </ul>	ОПК-3.3.1	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 30 Ом;</li> <li>- 60 Ом.</li> </ul>	
41	<p>Какой из треугольников мощностей или сопротивлений соответствует изображенной схеме?</p>  <p>Four triangles are shown below:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Triangle 1: Hypotenuse R, vertical side X, horizontal side Z.</li> <li>Triangle 2: Hypotenuse S, vertical side P, horizontal side Q.</li> <li>Triangle 3: Hypotenuse Q, vertical side P, horizontal side S.</li> <li>Triangle 4: Hypotenuse Z, vertical side X, horizontal side R.</li> </ul>	ОПК-3.3.1
42	<p>Определите ток в неразветвленной части цепи.</p>  <ul style="list-style-type: none"> <li>- <math>\sqrt{29}</math> А;</li> <li>- <math>\sqrt{41}</math> А;</li> <li>- 12 А;</li> <li>- 29 А.</li> </ul>	ОПК-3.3.1
43	<p>В цепи синусоидального тока все вольтметры имеют одинаковые показания – 54 В. Определить выражение мгновенного значения общего напряжения, если начальная фаза напряжения на индуктивности <math>u_L</math>, равна <math>38^\circ</math>.</p>  <ul style="list-style-type: none"> <li>- <math>u = 54\sqrt{2} \sin(\omega t + 38^\circ)</math> В;</li> <li>- <math>u = 54 \sin \omega t</math> В;</li> <li>- <math>u = 54\sqrt{2} \sin \omega t</math> В;</li> <li>- <math>u = 54\sqrt{2} \sin(\omega t - 52^\circ)</math>.</li> </ul>	ОПК-3.3.1
44	<p>Укажите параметр переменного тока, от которого зависит индуктивное сопротивление катушки.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- действующее значение тока <math>I</math>;</li> <li>- начальная фаза тока <math>\psi</math>;</li> <li>- период переменного тока <math>T</math>.</li> </ul>	ОПК-3.3.1
45	<p>Симметричная нагрузка соединена звездой. Линейное напряжение 380 В. Чему равно фазное напряжение?</p>	ОПК-3.3.1

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– 380 В;</li> <li>– 220 В;</li> <li>– 127 В;</li> <li>– 190 В.</li> </ul>	
46	<p>Чему равна сумма мгновенных значений линейных токов, создаваемых симметричной трехфазной системой ЭДС в симметричной нагрузке?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Алгебраической сумме действующих значений этих токов;</li> <li>– Нулю;</li> <li>– Арифметической сумме токов;</li> <li>– Алгебраической сумме амплитудных значений этих токов.</li> </ul>	ОПК-3.3.1
47	<p>В симметричной трехфазной цепи линейный ток равен 2,2 А. Чему равен фазный ток, если нагрузка соединена треугольником?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– 2,2 А;</li> <li>– 1,27 А;</li> <li>– 3,8 А.</li> </ul>	ОПК-3.3.1
48	<p>Между какими точками надо включить вольтметр для измерения фазного напряжения?</p> <div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;">  <div style="margin-left: 20px;"> <ul style="list-style-type: none"> <li>– AB;</li> <li>– BC;</li> <li>– AC;</li> <li>– AO.</li> </ul> </div> </div>	ОПК-3.3.1
49	<p>Может ли нулевой провод в четырехпроводной цепи обеспечивать симметрию фазных напряжений при несимметричной нагрузке?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– может, если обладает пренебрежительно малым сопротивлением;</li> <li>– может, если обладает достаточно большим сопротивлением;</li> <li>– может, если нагрузка чисто активная;</li> <li>– не может.</li> </ul>	ОПК-3.3.1
50	<p>Линейное напряжение 220 В. Определить фазное напряжение, если нагрузка соединена треугольником</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– 220 В;</li> <li>– 127 В;</li> <li>– 380 В.</li> </ul>	ОПК-3.3.1
51	<p>В каком из приведенных выражений для трехфазной цепи допущена</p>	ОПК-3.3.1

	<p>ошибка, если <math>u_A = U_m \sin \omega t</math> ?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <math>u_B = U_m \sin(\omega t - 120^\circ)</math>;</li> <li>- <math>u_C = U_m \sin(\omega t - 240^\circ)</math>;</li> <li>- <math>u_{BC} = \sqrt{3}U_m \sin(\omega t - 90^\circ)</math>;</li> <li>- <math>u_{CA} = \sqrt{3}U_m \sin(\omega t - 150^\circ)</math>.</li> </ul>	
--	--	--

Перечень тем контрольных работ по дисциплине обучающихся заочной формы обучения, представлены в таблице 19.

Таблица 19 – Перечень контрольных работ

№ п/п	Перечень контрольных работ
	Не предусмотрено

10.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания индикаторов, характеризующих этапы формирования компетенций, содержатся в локальных нормативных актах ГУАП, регламентирующих порядок и процедуру проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ГУАП.

## 11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

11.1. Методические указания для обучающихся по освоению лекционного материала

Основное назначение лекционного материала – логически стройное, системное, глубокое и ясное изложение учебного материала. Назначение современной лекции в рамках дисциплины не в том, чтобы получить всю информацию по теме, а в освоении фундаментальных проблем дисциплины, методов научного познания, новейших достижений научной мысли. В учебном процессе лекция выполняет методологическую, организационную и информационную функции. Лекция раскрывает понятийный аппарат конкретной области знания, её проблемы, дает цельное представление о дисциплине, показывает взаимосвязь с другими дисциплинами.

Планируемые результаты при освоении обучающимся лекционного материала:

- получение современных, целостных, взаимосвязанных знаний, уровень которых определяется целевой установкой к каждой конкретной теме;
- получение опыта творческой работы совместно с преподавателем;
- развитие профессионально-деловых качеств, любви к предмету «Электротехника» и самостоятельного творческого мышления.
- появление мотиваций, необходимых для самостоятельной работы;
- получение знаний о современном уровне развития науки и техники в области электротехники и о прогнозе их развития на ближайшие годы;
- научиться методически обрабатывать материал (выделять главные мысли и положения, приходиться к конкретным выводам, повторять их в различных формулировках);
- получение точного понимания всех необходимых терминов и понятий.

Подробные методические указания по освоению лекционного материала приведены в учебных пособиях:



1. Линейные электрические цепи. Установившиеся режимы : учебное пособие / В. Я. Лавров ; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2010. - 232 с. (количество экземпляров в библиотеке – 225)
2. Основы теории цепей : Переходные процессы : учебное пособие / В. Я. Лавров ; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - Электрон. текстовые дан. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2012. - 123 с.

### 11.2. Методические указания для обучающихся по выполнению лабораторных работ

В ходе выполнения лабораторных работ обучающийся должен углубить и закрепить знания, практические навыки, овладеть современной методикой и техникой эксперимента в соответствии с квалификационной характеристикой обучающегося. Выполнение лабораторных работ состоит из экспериментально-практической, расчетно-аналитической частей и контрольных мероприятий.

Выполнение лабораторных работ обучающимся является неотъемлемой частью изучения дисциплины, определяемой учебным планом и относится к средствам, обеспечивающим решение следующих основных задач у обучающегося:

- приобретение навыков исследования процессов, явлений и объектов, изучаемых в рамках данной дисциплины;
- закрепление, развитие и детализация теоретических знаний, полученных на лекциях;
- получение новой информации по изучаемой дисциплине;
- приобретение навыков самостоятельной работы с лабораторным оборудованием и приборами.

Подробные методические указания по прохождению лабораторных работ приведены в:

1. Теоретические основы электротехники и основы теории цепей : методические указания к выполнению лабораторных работ № 2, 3, 7 / С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения ; сост. Б. А. Артемьев [и др.]. - Электрон. текстовые дан. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2012. - 34 с.
2. Теоретические основы электротехники и основы теории цепей : методические указания к выполнению лабораторных работ № 1 - 4 / С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения ; сост. С. И. Бардинский [и др.]. - Документ включает в себя 1 файл, размер: (1,02МБ). - СПб. : Изд-во ГУАП, 2008. - 32 с.
3. Теоретические основы электротехники : лабораторный практикум / С. И. Бардинский, В. Д. Косулин ; ред. А. А. Ефимов ; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - Электрон. текстовые дан. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2015. - 182 с.

### 11.3. Методические указания для обучающихся по прохождению практических занятий .

Практическое занятие является одной из основных форм организации учебного процесса, заключающаяся в выполнении обучающимися под руководством преподавателя комплекса учебных заданий с целью усвоения научно-теоретических основ учебной дисциплины, приобретения умений и навыков, опыта творческой деятельности.

Целью практического занятия для обучающегося является привитие обучающимся умений и навыков практической деятельности по изучаемой дисциплине.

Планируемые результаты при освоении обучающимся практических занятий:

- закрепление, углубление, расширение и детализация знаний при решении конкретных задач;
- развитие познавательных способностей, самостоятельности мышления, творческой активности;

- овладение новыми методами и методиками изучения конкретной учебной дисциплины;
- выработка способности логического осмысления полученных знаний для выполнения заданий;
- обеспечение рационального сочетания коллективной и индивидуальной форм обучения.

#### Требования к проведению практических занятий

На практических занятиях предусматривается проведение расчетов по тематикам дисциплины, обсуждение вариантов решения рассматриваемой проблемы и задачи, оценка рациональности использования выбранного решения.

#### 11.4. Методические указания для обучающихся по прохождению самостоятельной работы

В ходе выполнения самостоятельной работы, обучающийся выполняет работу по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

В процессе выполнения самостоятельной работы, у обучающихся формируется целесообразное планирование рабочего времени, которое позволяет им развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивает высокий уровень успеваемости в период обучения, помогает получить навыки повышения профессионального уровня.

Методическими материалами, направляющими самостоятельную работу обучающихся являются учебно-методический материал по дисциплине.

В течение курса обучающийся должен самостоятельно более глубоко изучить теоретический материал дисциплины с использованием основной и дополнительной литературы. А также самостоятельно подготовиться к прохождению промежуточной аттестации по дисциплине в форме экзамена.

#### 11.5. Методические указания для обучающихся по прохождению текущего контроля успеваемости.

Текущий контроль успеваемости предусматривает контроль качества знаний обучающихся, осуществляемого в течение семестра с целью оценивания хода освоения дисциплины.

При текущем контроле успеваемости преподаватель контролирует своевременность и правильность представления отчетов по лабораторным работам и домашним расчетным заданиям, а также оценивает знания по представляемому материалу. При оценке текущей успеваемости студентов на «хорошо» и «отлично» они при 100% посещаемости лекций могут получить соответствующую оценку своих знаний, показанных при текущем контроле успеваемости, при проведении промежуточной аттестации.

#### 11.6. Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация обучающихся предусматривает оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине. Она включает в себя:

- экзамен – форма оценки знаний, полученных обучающимся в процессе изучения всей дисциплины или ее части, навыков самостоятельной работы, способности применять их для решения практических задач. Экзамен, как правило, проводится в

период экзаменационной сессии и завершается аттестационной оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Лист внесения изменений в рабочую программу дисциплины

Дата внесения изменений и дополнений. Подпись внесшего изменения	Содержание изменений и дополнений	Дата и № протокола заседания кафедры	Подпись зав. кафедрой