

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

Кафедра № 31

УТВЕРЖДАЮ
Ответственный за образовательную
программу

доц., к.э.н., доц.

(должность, уч. степень, звание)

Т.Н. Елина

(инициалы, фамилия)



(подпись)

«4» февраля 2025 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Электротехника»
(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	10.03.01
Наименование направления подготовки/ специальности	Информационная безопасность
Наименование направленности	Безопасность компьютерных систем
Форма обучения	очная
Год приема	2025

Санкт-Петербург– 2025

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

Доц., к.т.н.

(должность, уч. степень, звание)



04.02.2025

(подпись, дата)

С.Ю. Мельников

(инициалы, фамилия)

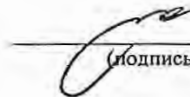
Программа одобрена на заседании кафедры № 31

«4»_февраля 2025 г, протокол № 3_

Заведующий кафедрой № 31

д.т.н., проф.

(уч. степень, звание)



04.02.2025

(подпись, дата)

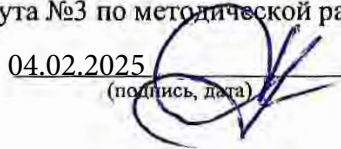
В.Ф. Шишлаков

(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №3 по методической работе

Ст. преп.

(должность, уч. степень, звание)



04.02.2025

(подпись, дата)

Н.В. Решетникова

(инициалы, фамилия)

Аннотация

Дисциплина «Электротехника» входит в образовательную программу высшего образования – программу бакалавриата по направлению подготовки/ специальности 10.03.01 «Информационная безопасность» направленности «Безопасность компьютерных систем». Дисциплина реализуется кафедрой «№31».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

ОПК-4 «Способен применять необходимые физические законы и модели для решения задач профессиональной деятельности»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с изучением законов электрических цепей; расчетом параметров электрических цепей постоянного и переменного токов в установившихся и переходных режимах работы линейных и нелинейных схем замещения; экспериментальным исследованием электрических цепей электротехнических устройств с анализом результатов испытаний.

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

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

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 - получение обучающимися необходимых знаний о законах и методах расчета электрических и магнитных цепей электротехнических устройств, приобретение навыков расчета, анализа и экспериментального определения параметров электрических цепей, значений токов и напряжений в установившихся и переходных режимах работы линейных и нелинейных схем замещения электрических цепей, предоставление возможности обучающимся продемонстрировать умение пользоваться электроизмерительными приборами.

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-4 Способен применять необходимые физические законы и модели для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-4.3.7 знает основные законы электротехники, элементы электрических цепей ОПК-4.3.8 знает дифференциальные уравнения простых электрических цепей ОПК-4.3.9 знает методы анализа электрических цепей в переходных и установившихся режимах в частотной и временной областях ОПК-4.У.3 умеет измерять параметры электрической цепи ОПК-4.У.4 умеет анализировать процессы, протекающие в линейных и нелинейных электрических цепях ОПК-4.В.1 владеет методами расчета простых линейных и нелинейных электрических цепей

2. Место дисциплины в структуре ОП

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

- «Математика. Математический анализ»,
- «Физика».

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

- «Метрология, стандартизация и сертификация»,
- «Электроника»,
- «Цифровая обработка сигналов»,
- «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
		№4
1	2	3
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)	3/ 108	3/ 108
Из них часов практической подготовки		
Аудиторные занятия, всего час.	68	68
в том числе:		
лекции (Л), (час)	34	34
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)		
лабораторные работы (ЛР), (час)	34	34
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
экзамен, (час)		
Самостоятельная работа, всего (час)	40	40
Вид промежуточной аттестации: зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.**)	Зачет	Зачет

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)
Семестр 4					
Раздел 1. Введение, основные определения и законы электрических цепей	4	-	2	-	2
Раздел 2. Общие методы анализа линейных цепей.	6	-	4	-	8
Раздел 3. Нелинейные цепи	2	-	4	-	3
Раздел 4. Линейные цепи в гармоническом режиме	8	-	8	-	10
Раздел 5. Анализ индуктивно-связанных цепей	2	-	4	-	5
Раздел 6. Четырехполюсники	4	-	-	-	5
Раздел 7. Цепи несинусоидального тока	4	-	4	-	2
Раздел 8. Классический метод анализа переходных процессов	4	-	8	-	5
Итого в семестре:	34		34		40
Итого	34	0	34	0	40

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	Название и содержание разделов и тем лекционных занятий
1	<p>Введение, основные определения и законы электрических цепей.</p> <p>Тема 1.1. Цели и задачи курса. Электрическая цепь - электромагнитная модель устройства или системы. Источники и приемники. Система величин, используемая при описании цепи</p> <p>Тема 1.2. Математическая модель и задача анализа цепи. Основные топологические элементы электрической цепи - двухполюсник, узел, ветвь, сечение, контур. Законы Ома, Кирхгофа, Джоуля-Ленца. Делитель напряжения и делитель тока.</p> <p>Тема 1.3. Взаимное преобразование реальных источников тока и источников напряжения. Последовательное и параллельное соединение элементов цепи и их эквивалентное преобразование.</p> <p>Тема 1.4. Расчет пассивных двухполюсников со смешанным соединением элементов. Входные и эквивалентные сопротивления и проводимости, связь между ними.</p>
2	<p>Общие методы анализа линейных цепей</p> <p>Тема 2.1. Метод эквивалентных преобразований</p> <p>Тема 2.2. Анализ цепей на основе законов Кирхгофа</p> <p>Тема 2.3. Метод токов связей и контурных токов</p> <p>Тема 2.4. Метод узловых напряжений</p> <p>Тема 2.5. Метод наложения.</p> <p>Тема 2.6. Метод эквивалентного источника. Теоремы Тевенина и Нортон</p>
3	<p>Нелинейные цепи</p> <p>Тема 3.1. Определение нелинейной цепи, характеристики нелинейных элементов. Действия над характеристиками. Понятие о магнитной цепи.</p> <p>Тема 3.2. Графоаналитический метод анализа нелинейных цепей.</p>
4	<p>Линейные цепи в гармоническом режиме</p> <p>Тема 4.1. Основные величины, характеризующие гармонический режим. Амплитудное, действующее и среднее значения. Вращающиеся векторы, векторные диаграммы. Пассивные элементы в гармоническом режиме. Мощность.</p> <p>Тема 4.2. Комплексные изображения гармонических величин. Комплексные амплитуды и действующие значения. Комплексные сопротивления и проводимости. Уравнения элементов и соединений в комплексной форме. Комплексная мощность, условия согласования.</p> <p>Тема 4.3. Резонанс, условия и виды резонанса, определение резонансных величин.</p>
5	<p>Анализ индуктивно-связанных цепей</p> <p>Тема 5.1. Электромагнитная индукция. Закон Фарадея. Взаимная индукция.</p> <p>Тема 5.2. Линейный трансформатор, его уравнения. Идеальный трансформатор.</p>
6	<p>Четырехполюсники</p> <p>Тема 6.1. Четырехполюсники и их параметры. Сложные четырехполюсники</p> <p>Тема 6.2. Передаточные функции четырехполюсника. Амплитудно-частотная и фазочастотная характеристики. Пассивные электрические фильтры.</p>
7	<p>Цепи несинусоидального тока</p> <p>Тема 7.1. Причины возникновения несинусоидальных напряжений и токов. Параметры и способы представления периодических несинусоидальных величин.</p> <p>Тема 7.2. Анализ электрических цепей при несинусоидальных напряжениях и токах.</p>
8	<p>Классический метод анализа переходных процессов</p> <p>Тема 8.1. Коммутация. Законы коммутации, переменные состояния. Начальные условия и их определение.</p> <p>Тема 8.2. Порядок составления и аналитического решения уравнений состояния.</p>

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
Учебным планом не предусмотрено					
Всего					

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 4				
1	Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности	2		1
2	Исследование линии передачи энергии от источника к приемнику	4		2
3	Нелинейная электрическая цепь постоянного тока	4		3
4	Экспериментальное определение параметров элементов цепей переменного тока	4		4
5	Резонанс напряжений	4		4
6	Исследование индуктивно-связанных цепей	4		5
7	Исследование электрической цепи с источниками несинусоидального напряжения	4		7
8	Исследование переходных процессов в линейных цепях первого порядка	4		8
9	Зачетное занятие	4		8
Всего		34		

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 4, час
1	2	3
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	22	22
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	4	4
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	14	14
Всего:	40	40

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)
	Марченко, А. Л. Электротехника и электроника : учебник : в 2 т. Т. 1 : Электротехника / А.Л. Марченко, Ю.Ф. Опадчий. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 574 с.	
	Моделирование электромагнитных процессов в инженерной практике: учебное пособие для вузов/ В.Я. Лавров, С.Ю. Мельников. Электрон. текстовые дан. – СПб.: Лань, 2022. – 336 с.	
	Электротехника: учебное пособие / С. В. Солёный [и др.] ; С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. Электрон. текстовые дан - СПб. : Изд-во ГУАП, 2019. - 129 с.	
	Электротехника. Линейная электрическая цепь с сосредоточенными параметрами в установившемся режиме: учебное пособие / Б. А. Артемьев; С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. Электрон. текстовые дан. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2013. - 86 с.	
	Электротехника. Переходные процессы линейной электрической цепи со сосредоточенными параметрами. Нелинейные цепи : учебное пособие / Б. А. Артемьев, Н. В. Решетникова, Д. В. Шишлаков; С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. Электрон. текстовые дан. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2019. - 130 с.	

**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
https://znanium.com	ЭБС «Znanium»
http://e.lanbook.com/	ЭБС «Лань»

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 таблице12.

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	Специализированная лаборатория электротехники	ауд.14-04 и 14-06 на ул. Гастелло, 15
3	Стенд "Электрические цепи и основы электроники"	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
Зачет	Список вопросов; тесты; задачи.

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

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 экзамена	Код индикатора
	Учебным планом не предусмотрено	

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
1	Элементы электрической цепи. Источники и приемники. Реальные и идеализированные пассивные элементы.	ОПК-4.3.7
2	Неуправляемые и управляемые источники. Реальные и идеализированные активные элементы.	
3	Электрический ток, напряжение и ЭДС. Мощность и энергия.	
4	Топология электрических цепей. Граф, дерево графа, ветви связи. Ветвь, узел, контур, сечение. Главный контур и главное сечение.	
5	Последовательное, параллельное и смешанное соединение элементов электрической цепи. Делитель напряжения и делитель тока.	
6	Закон Ома для участка цепи. Законы Кирхгофа.	
7	Метод токов связей.	ОПК-4.В.1
8	Метод узловых напряжений.	
9	Метод эквивалентного источника. Теоремы Тевенина и Нортон.	
10	Согласование сопротивления нагрузки и сопротивления источника. Условие передачи максимальной мощности. Режим холостого хода и короткого замыкания.	ОПК-4.У.3
11	Переменный ток, напряжение, ЭДС. Основные характеристики гармонического тока (напряжения, ЭДС).	ОПК-4.3.8, ОПК-4.3.9, ОПК-4.У.3
12	Метод комплексных амплитуд.	
13	Сопротивление, индуктивность и емкость в цепях гармонического тока	
14	Последовательное и параллельное соединение сопротивления, индуктивности и емкости. Комплексное сопротивление и проводимость цепи.	
15	Анализ сложных цепей гармонического тока.	
16	Активная, реактивная и полная мощность в цепи гармонического тока.	
17	Явление резонанса в электрических цепях. Условие и признаки резонанса. Добротность, коэффициент затухания, полоса пропускания.	ОПК-4.У.3
18	Резонанс напряжений и резонанс токов.	
19	Определение параметров четырехполюсников.	
20	Сложные четырехполюсники и их параметры.	ОПК-4.В.1
21	Пассивные электрические фильтры, их виды и характеристики.	
22	Взаимная индуктивность. ЭДС взаимной индукции. Маркировка одноименных зажимов.	
23	Согласное и встречное включение индуктивно-связанных катушек.	ОПК-4.3.9
24	Переходные процессы в линейных электрических цепях. Законы коммутации. Определение порядка и постоянной времени электрической цепи.	
25	Определение вида переходного процесса по корням характеристического уравнения.	
26	Классический метод анализа переходных процессов.	ОПК-4.У.4
27	Нелинейные цепи. Графоаналитический метод расчета.	ОПК-4.В.1
28	Алгоритм расчета нелинейной цепи методом эквивалентного источника	ОПК-4.3.9

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	Какие законы Кирхгофа, относящиеся к электротехнике, вы знаете? 1) закон токов 2) закон мощностей 3) закон напряжений 4) закон узлов и контуров.	ОПК-4.3.7
2	Количество уравнений, составляемых по первому закону Кирхгофа, равно числу ... 1) узлов схемы 2) узлов схемы плюс 1 3) узлов схемы минус 1 4) независимых контуров.	ОПК-4.В.1
3	Если в схеме два независимых контура и два узла, то число ветвей равно ... 1) двум 2) трем 3) четырем 4) пяти.	ОПК-4.У.4
4	Величина мощности, выделяющаяся в нагрузочном сопротивлении при протекании тока, определяется по закону... 1) Кирхгофа 2) Джоуля-Ленца 3) Фарадея 4) Ома.	ОПК-4.3.7
5	Электрическая цепь представляет собой совокупность: 1) источников и приемников энергии 2) передатчиков и приемников 3) потребителей и преобразователей энергии 4) соединенных между собой радиоэлементов.	
6	ЭДС – это работа по перемещению единицы заряда... 1) по внешнему участку цепи 2) по всей замкнутой цепи 3) внутри источника 4) по сопротивлению нагрузки.	
7	Электрическое сопротивление - это скалярная величина, равная отношению электрического напряжения на зажимах двухполюсника к ... 1) проводимости двухполюсника 2) ЭДС двухполюсника 3) току в двухполюснике 4) мощности двухполюсника.	
8	В электрической цепи с резистивным элементом энергия источника преобразуется в энергию... 1) тепловую 2) магнитного поля 3) электрического поля 4) электромагнитную энергию.	

9	В каком из элементов электрической цепи происходит запасание энергии источника? 1) резистивном 2) индуктивном 3) емкостном 4) активном.	
10	Запасание энергии магнитного поля происходит: 1) в конденсаторе 2) в резисторе 3) катушке индуктивности 4) в реактивных элементах.	
11	Запасание энергии электрического поля происходит: 1) в конденсаторе 2) в резисторе 3) катушке индуктивности 4) в реактивных элементах.	
12	Какая из формулировок первого закона Кирхгофа является правильной? Ответ обоснуйте. 1) сумма токов в узле равна нулю 2) сумма напряжений в контуре равна нулю 3) алгебраическая сумма токов в узле электрической цепи равна нулю 4) алгебраическая сумма падений напряжений в узле равна нулю.	
13	Какая из формулировок второго закона Кирхгофа является правильной? Ответ обоснуйте. 1) сумма падений напряжений в контуре равна сумме ЭДС в этом контуре 2) сумма напряжений в контуре равна нулю 3) алгебраическая сумма напряжений в контуре электрической цепи равна алгебраической сумме токов в узле 4) алгебраическая сумма падений напряжений в контуре электрической цепи равна алгебраической сумме ЭДС в этом контуре.	
14	Напряжение на зажимах идеального источника ЭДС... 1) не зависит от тока во внешней цепи 2) уменьшается с увеличением тока нагрузки 3) увеличивается с увеличением тока нагрузки 4) остается неизменным при изменении тока нагрузки.	
15	Активным элементом электрической цепи является... 1) источник напряжения 2) активное сопротивление 3) реактивное сопротивление 4) источник тока.	ОПК-4.У.4
16	Условием передачи максимальной мощности от источника в нагрузку является... 1) равенство суммы внутреннего сопротивления источника и сопротивления линии передач сопротивлению нагрузки 2) равенство нулю сопротивления источника 3) равенство нулю сопротивления линии передач 4) равенство внутреннего сопротивления источника сопротивлению линии передач	
17	Угол ϕ сдвига фаз между напряжением источника и током в	

	последовательной RLC-цепи при резонансе равен ... 1) -90° 2) $+90^\circ$ 3) 0° 4) зависит от реактивного сопротивления.	
18	В каких электрических цепях возникают переходные процессы? Ответ обоснуйте. 1) в любых 2) в цепях с реактивными элементами 3) в чисто резистивных цепях 4) в цепях с накопителями энергии.	ОПК-4.3.9
19	Независимыми начальными условиями при коммутации являются 1) ток через емкость и напряжение на индуктивности 2) напряжение на емкости и ток через индуктивность 3) напряжения на реактивных элементах 4) токи через реактивные элементы.	
20	Какой параметр гармонического тока влияет на индуктивное сопротивление катушки? Ответ обоснуйте. 1) начальная фаза 2) амплитуда 3) действующее значение 4) период	ОПК-4.У.3
21	Резонанс напряжений можно получить в цепи... 1) с последовательным соединением резистора и катушки 2) с параллельным соединением резистора и конденсатора 3) с параллельным соединением резистора, катушки и конденсатора 4) с последовательным соединением резистора, катушки и конденсатора.	ОПК-4.У.4
22	В соответствии с законами коммутации в момент коммутации мгновенно не может измениться... 1) ток в катушке индуктивности 2) ток в конденсаторе 3) напряжение на катушке индуктивности 4) напряжение на конденсаторе.	
23	Постоянная времени в последовательной RL-цепи при увеличении сопротивления R... 1) увеличивается 2) уменьшается 3) остается неизменной 4) зависит от начального тока в цепи.	
24	Постоянная времени в последовательной RC-цепи при увеличении сопротивления R... 1) увеличивается 2) уменьшается 3) остается неизменной 4) зависит от начального значения напряжения на конденсаторе.	
25	Дифференциальное сопротивление равно нулю в точках характеристики нелинейного элемента... 1) максимума или минимума 2) только в точке максимума 3) только в точке минимума 4) никогда не равно нулю.	ОПК-4.3.8

26	<p>Нелинейной называется электрическая цепь, у которой ...</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) вольт-амперная характеристика представляет собой прямую линию 2) электрические напряжения и токи связаны друг с другом линейными зависимостями 3) в источниках ЭДС сила тока зависит от величины этой ЭДС 4) электрические напряжения и токи связаны друг с другом нелинейными зависимостями. 	ОПК-4.В.1
27	<p>Для определения эквивалентного сопротивления цепи относительно заданных зажимов необходимо ...</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) замкнуть источники тока и разомкнуть ветви с источниками напряжения 2) замкнуть источники напряжения и разомкнуть ветви с источниками тока 3) замкнуть источники тока и источники напряжения 4) разомкнуть ветви с источниками напряжения и тока. 	ОПК-4.У.3
28	<p>Наличие в цепи идеального источника напряжения уменьшает количество уравнений, описывающих цепь, при использовании метода...</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) токов ветвей 2) контурных токов 3) узловых напряжений 4) эквивалентного источника. 	ОПК-4.У.4
29	<p>Наличие в цепи идеального источника тока уменьшает количество уравнений, описывающих цепь, при использовании метода...</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) токов ветвей 2) контурных токов 3) узловых напряжений 4) эквивалентного источника. 	
30	<p>При расчете электрической цепи рациональным является метод...</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) токов ветвей 2) узловых напряжений 3) контурных токов 4) описывающий цепь минимальным количеством уравнений. 	
31	<p>Напряжение холостого хода источника измеряется на его зажимах при...</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) отключенной нагрузке 2) замкнутой нагрузке 3) подключенном сопротивлении нагрузки 4) сопротивлении нагрузки, стремящемся к бесконечности. 	ОПК-4.3.9
32	<p>При расчете цепи, в которой изменяется величина только одного из сопротивлений, рациональным является метод...</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) токов ветвей 2) контурных токов 3) узловых напряжений 4) эквивалентного источника. 	
33	<p>Для расчета цепи с постоянными и гармоническими источниками следует использовать метод...</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) токов ветвей 2) контурных токов 3) узловых напряжений 4) наложения (суперпозиции). 	

34	<p>Если напряжение, приложенное к обкладкам плоского конденсатора, увеличить в 2 раза, то его емкость...</p> <p>1) уменьшится в 2 раза 2) увеличится в 2 раза 3) не изменится 4) увеличится в 4 раза</p>	ОПК-4.У.3
35	<p>Если напряжение, приложенное к обкладкам плоского конденсатора, увеличить в 2 раза, то запасаемая им энергия...</p> <p>1) уменьшится в 2 раза 2) увеличится в 2 раза 3) не изменится 4) увеличится в 4 раза</p>	
36	<p>Если ток через катушку индуктивности уменьшить в 2 раза, то величина ее индуктивности...</p> <p>1) уменьшится в 2 раза 2) увеличится в 2 раза 3) не изменится 4) увеличится в 4 раза</p>	
37	<p>Если ток через катушку индуктивности увеличить в 2 раза, то запасаемая ею энергия...</p> <p>1) уменьшится в 2 раза 2) увеличится в 2 раза 3) не изменится 4) увеличится в 4 раза</p>	
38	<p>В последовательной RC-цепи с увеличением частоты при неизменном приложенном действующем значении напряжения действующее значение тока...</p> <p>1) остается неизменным 2) уменьшается 3) увеличивается 4) увеличивается, а затем уменьшается.</p>	
39	<p>В последовательной RL-цепи с увеличением частоты при неизменном приложенном действующем значении напряжения действующее значение тока...</p> <p>1) остается неизменным 2) уменьшается 3) увеличивается 4) увеличивается, а затем уменьшается.</p>	
40	<p>Если в последовательной RL-цепи при неизменном действующем значении тока увеличить его частоту в два раза, то действующее значение напряжения на резисторе...</p> <p>1) не изменится 2) уменьшится вдвое 3) увеличится вдвое 4) резко возрастет.</p>	
41	<p>Если в последовательной RL-цепи при неизменном действующем значении тока увеличить его частоту в два раза, то действующее значение напряжения на катушке...</p> <p>1) не изменится 2) уменьшится вдвое 3) увеличится вдвое 4) резко возрастет.</p>	

42	<p>Если в последовательной RC-цепи при неизменном действующем значении тока уменьшить его частоту в два раза, то действующее значение напряжения на резисторе...</p> <p>1) не изменится 2) уменьшится вдвое 3) увеличится вдвое 4) резко возрастет.</p>	
43	<p>Если в последовательной RC-цепи при неизменном действующем значении тока уменьшить его частоту в два раза, то действующее значение напряжения на конденсаторе...</p> <p>1) не изменится 2) уменьшится вдвое 3) увеличится вдвое 4) резко возрастет.</p>	
44	<p>Мгновенные значения тока и напряжения в нагрузке заданы выражениями: $i = 0,2 \sin(376,8t + 80^\circ)$ А, $u = 250 \sin(376,8t + 170^\circ)$ В. Определите тип нагрузки. Ответ обоснуйте.</p> <p>1) активная 2) индуктивная 3) емкостная 4) активно-индуктивная</p>	ОПК-4.3.9
45	<p>Частотные свойства электрической цепи синусоидального тока обусловлены зависимостью от частоты...</p> <p>1) амплитуды входного напряжения 2) индуктивного и емкостного сопротивлений 3) амплитуды входного тока 4) активного сопротивления цепи.</p>	
46	<p>Если ёмкостное сопротивление C – элемента X_C, то комплексное сопротивление Z_C этого элемента определяется как...</p> <p>1) $Z_C = C$ 2) $Z_C = X_C$ 3) $Z_C = -jX_C$ 4) $Z_C = jX_C$.</p>	
47	<p>Если в параллельной RLC-цепи синусоидального тока $R = X_L = 2X_C$, то угол сдвига фаз между током и напряжением на входе цепи равен...</p> <p>1) 0° 2) -45° 3) 45° 4) 90°.</p>	
48	<p>Если в последовательной RLC-цепи синусоидального тока $R = X_L = 2X_C$, то угол сдвига фаз между током и напряжением на входе цепи равен...</p> <p>1) 0° 2) -45° 3) 45° 4) 90°.</p>	
49	<p>Полное сопротивление Z последовательной RL-цепи синусоидального тока определяется выражением...</p> <p>1) $Z = \sqrt{R^2 + L^2}$</p>	

	<p>2) $Z = R + \omega L$</p> <p>3) $Z = \sqrt{R^2 + (\omega L)^2}$</p> <p>4) $Z = R + L$.</p>	
50	<p>Угол сдвига фаз φ между напряжением и током на входе последовательной RC-цепи синусоидального тока определяется как...</p> <p>1) $\varphi = \arctg \frac{-X_c}{R}$</p> <p>2) $\varphi = X_c / R$</p> <p>3) $\varphi = \arctg \frac{R}{X_c}$</p> <p>4) $\varphi = -R / X_c$.</p>	
51	<p>Если комплексное значение напряжения $\dot{U} = 10e^{-j\frac{\pi}{4}}$ В, то мгновенное значение этого напряжения составляет...</p> <p>1) $u = 10\sqrt{2} \sin\left(\omega t + \frac{\pi}{6}\right)$ В</p> <p>2) $u = 10 \sin\left(\omega t - \frac{\pi}{4}\right)$ В</p> <p>3) $u = 10 \sin\left(\omega t + \frac{\pi}{6}\right)$ В</p> <p>4) $u = 10\sqrt{2} \sin\left(\omega t - \frac{\pi}{4}\right)$ В.</p>	
52	<p>Угловая частота ω при периоде $T=0.01$ с составит...</p> <p>1) $\omega=314$ с-1</p> <p>2) $\omega=0.01$ с-1</p> <p>3) $\omega=628$ с-1</p> <p>4) $\omega=100$ с-1.</p>	
53	<p>В алгебраической форме записи комплексное действующее значение тока $\dot{I} = 1,41e^{-j\frac{\pi}{4}}$ А составляет...</p> <p>1) $\dot{I} = 2 - 2j$ А</p> <p>2) $\dot{I} = 1 + j$ А</p> <p>3) $\dot{I} = 1 - j$ А</p> <p>4) $\dot{I} = 2 + 2j$ А.</p>	
54	<p>Комплексное действующее значение тока составляет...</p> <p>1) $\dot{I} = 1e^{j\frac{\pi}{2}}$ А</p> <p>2) $\dot{I} = 1,41e^{j\frac{\pi}{2}}$ А</p> <p style="text-align: right;">$i(t) = 1,41 \sin\left(314t - \frac{\pi}{2}\right)$ А</p>	

	3) $\dot{I} = 1,41e^{-j\frac{\pi}{4}} \text{ A}$ 4) $\dot{I} = 1e^{-j\frac{\pi}{2}} \text{ A.}$	
55	Действительная составляющая комплексного тока $\dot{I} = 2e^{j120^\circ} \text{ A}$ равна... 1) 1.73 A 2) -1 A 3) 0 4) -1.73 A.	
56	Мнимая составляющая комплексного тока $\dot{I} = 2e^{j150^\circ} \text{ A}$ равна... 1) 1 A 2) 1.73 A 3) -1.73 A 4) 2 A.	
57	Если комплексное сопротивление двухполюсника $\underline{Z} = 10e^{j60^\circ} \text{ Ом}$, то его активное сопротивление R равно... 1) 5 Ом 2) 3,16 Ом 3) 8,66 Ом 4) 10 Ом.	
58	Действующее значение напряжения u(t) через емкостной элемент при токе $i(t) = 2\sqrt{2}\sin(314t) \text{ A}$ и величине XC равной 50 Ом, составит... 1) 200 В 2) 141 В 3) 100 В 4) 52 В.	ОПК-4.В.1
59	Амплитудное значение тока i(t) в индуктивном элементе при напряжении u(t)=141sin(314t) В и величине XL равной 100 Ом, составит... 1) 100 А: 2) 1.41 А 3) 314 А 4) 1 А.	
60	Если увеличить в 2 раза частоту f синусоидального напряжения $u = U_m \sin(2\pi ft + \psi)$ при неизменных Um и ψ, то действующее значение этого напряжения... 1) не изменится 2) увеличится в $\sqrt{2}$ раз 3) уменьшится в $\sqrt{2}$ раз 4) увеличится в 2 раза.	
61	В индуктивном элементе L... 1) напряжение совпадает с током по фазе 2) напряжение и ток находятся в противофазе 3) напряжение отстаёт от тока по фазе на 90° 4) напряжение опережает ток по фазе на 90°.	ОПК-4.3.7
62	В емкостном элементе C...	

	1) напряжение совпадает с током по фазе 2) напряжение и ток находятся в противофазе 3) напряжение отстаёт от тока по фазе на 90° 4) напряжение опережает ток по фазе на 90° .	
63	В резистивном элементе R... 1) напряжение совпадает с током по фазе 2) напряжение и ток находятся в противофазе 3) напряжение отстаёт от тока по фазе на 90° 4) напряжение опережает ток по фазе на 90° .	
64	Как можно оценить длительность переходного процесса в цепи первого порядка? Ответ обоснуйте. 1) по величине индуктивности (ёмкости) 2) по разнице между током в индуктивности (напряжения на ёмкости) до и после коммутации 3) по величине постоянной времени 4) только по результатам расчёта переходного процесса	ОПК-4.3.9
65	Порядок цепи с несколькими реактивными элементами определяется 1) только их количеством 2) их типом, количеством и взаимным расположением 3) их взаимным расположением 4) их типом	
66	Дифференциальное сопротивление в точке графика нелинейной вольт-амперной характеристики определяется... 1) отношением напряжения к току в этой точке 2) отношением тока к напряжению в этой точке 3) тангенсом угла наклона прямой из этой точки в начало координат 4) тангенсом угла наклона касательной в этой точке.	ОПК-4.3.8
67	Графический способ расчёта нелинейных цепей методом построения результирующей вольт-амперной характеристики применяется... 1) для последовательно и параллельно соединённых элементов 2) только для последовательно соединённых элементов 3) только для параллельно соединённых элементов 4) для расчёта сложных цепей.	
68	Единица измерения электрической проводимости: 1) ом 2) ампер/вольт 3) сименс 4) генри	ОПК-4.3.7
69	Единица измерения индуктивности: 1) ом 2) фарад 3) сименс 4) генри	
70	Единица измерения реактивной мощности: 1) ватт 2) вар 3) сименс 4) генри	
71	Единица измерения взаимной индуктивности: 1) ом	

	2) фарад 3) сименс 4) генри	
72	Если величина начальной фазы синусоидального тока равна $+60^\circ$, а величина начальной фазы синусоидального напряжения -30° , то угол сдвига фаз между напряжением и током равен... 1) $+90^\circ$ 2) -90° 3) $+30^\circ$ 4) -30°	ОПК-4.У.4
73	Постоянная времени переходного процесса в последовательной RC-цепи при $R=2\text{ кОм}$ и $C=10\text{ мкФ}$ составит... 1) 5 нс 2) $2 \cdot 10^8\text{ с}$ 3) 2 с 4) 20 мс.	ОПК-4.3.9
74	В RLC-цепи переходный процесс. Если корни характеристического уравнения вещественные отрицательные разные, то переходный процесс... 1) колебательный затухающий 2) апериодический 3) колебательный незатухающий 4) критический.	
75	В RLC-цепи переходный процесс. Если корни характеристического уравнения вещественные отрицательные равные, то переходный процесс... 1) колебательный затухающий 2) апериодический 3) колебательный незатухающий 4) критический.	
76	В RLC-цепи переходный процесс. Если корни характеристического уравнения комплексно-сопряженные с отрицательной вещественной частью, то переходный процесс... 1) колебательный затухающий 2) апериодический 3) колебательный незатухающий 4) критический.	
77	В RLC-цепи с идеализированными элементами переходный процесс. Если сопротивление $R=0$, то переходный процесс... 1) колебательный затухающий 2) апериодический 3) колебательный незатухающий 4) критический.	
78	Какие показания амперметра при изменении частоты источника свидетельствуют о наличии режима резонанса в последовательной RLC-цепи? Ответ обоснуйте. 1) минимум тока 2) максимум тока 3) неизменная величина тока 4) уменьшение тока с ростом частоты.	ОПК-4.У.4
79	Реактивная мощность Q цепи при резонансе равна... 1) 0	

	2) 0.5 3) 1 4) 2	
80	Положительный знак угла сдвига фаз между напряжением и током покажет фазометр при включении его в цепь с ... 1) катушкой индуктивности 2) конденсатором 3) резистором 4) источником напряжения.	
81	Для измерения напряжения на элементе электрической цепи вольтметр подключают... 1) параллельно элементу 2) последовательно с элементом 3) к выводам элемента 4) к зажимам источника.	ОПК-4.У.3
82	Для измерения тока в ветви электрической цепи амперметр подключают... 1) параллельно этой ветви 2) в разрыв этой ветви 3) к узлам, примыкающим к этой ветви 4) последовательно с элементами этой ветви.	
83	Опыт согласного и встречного включения двух индуктивно-связанных катушек может быть использовано для определения... 1) коэффициента связи 2) коэффициента взаимной индукции 3) одноименных зажимов 4) активного сопротивления катушек.	
84	Мощность, отдаваемая в нагрузку по линии передачи источником, принимает максимально возможное значение. При этом измеренный амперметром ток в нагрузке равен... 1) току короткого замыкания источника 2) четверти тока короткого замыкания источника 3) нулю 4) половине тока короткого замыкания источника.	
85	В согласованном режиме измеренное вольтметром напряжение на сопротивлении нагрузки равно... 1) напряжению источника 2) напряжению в линии передачи 3) нулю 4) половине напряжения источника.	
86	Признаком резонанса в последовательной RLC-цепи является... 1) максимум тока в цепи 2) максимум реактивной мощности 3) равенство нулю угла сдвига фаз между напряжением и током 4) минимальное напряжение на активном сопротивлении.	
87	Прибор для измерения электрического напряжения 1) амперметр 2) вольтметр 3) фазометр 4) ваттметр	
88	Прибор для измерения электрического тока 1) амперметр	

	2) вольтметр 3) фазометр 4) ваттметр	
89	Прибор для измерения фазового сдвига между напряжением и током 1) амперметр 2) вольтметр 3) фазометр 4) ваттметр	
90	Прибор для измерения активной мощности 1) амперметр 2) вольтметр 3) фазометр 4) ваттметр	
91	Реактивную мощность в цепи можно определить, имея показания. Ответ поясните. 1) амперметра, вольтметра и ваттметра 2) амперметра, вольтметра и фазометра 3) ваттметра и фазометра 4) вольтметра и ваттметра	
92	Показания вольтметра при измерении напряжения элементе электрической цепи будут более точными, если его внутреннее сопротивление по сравнению с сопротивлением этого элемента... 1) намного меньше 2) намного больше 3) равно 4) меньше	
93	Показания амперметра при измерении тока в ветви электрической цепи будут более точными, если его внутреннее сопротивление по сравнению с сопротивлением ветви... 1) намного меньше 2) намного больше 3) равно 4) больше	
94	При измерении напряжения на элементе электрической цепи по отношению к нему вольтметр включается ... 1) последовательно 2) параллельно 3) согласно 4) встречно	
95	При измерении тока через элемент электрической цепи по отношению к нему амперметр включается... 1) последовательно 2) параллельно 3) согласно 4) встречно	
96	В цепи синусоидального тока измеренное вольтметром напряжение является его... 1) амплитудным значением 2) действующим значением 3) средним значением 4) среднеквадратичным значением	

97	В цепи с синусоидальным источником измеренный амперметром ток является его... 1) амплитудным значением 2) действующим значением 3) средним значением 4) среднеквадратичным значением	ОПК-4.У.4
98	В режиме холостого хода сопротивление нагрузки, подключенное к источнику равно... 1) нулю 3) бесконечности 3) внутреннему сопротивлению источника 4) сопротивлению линии	
99	В режиме короткого замыкания сопротивление нагрузки, подключенное к источнику равно... 1) нулю 3) бесконечности 3) внутреннему сопротивлению источника 4) сопротивлению линии	
100	Если в электрическую розетку ничего не включено, источник напряжения находится в режиме... 1) согласованном 2) короткого замыкания 3) холостого хода 4) нагруженном	
101	Частота переменного напряжения (тока) измеряется в... 1) радианах 2) радианах в секунду 3) герцах 4) генри	ОПК-4.3.7
102	Сигнал на экране осциллографа представляет собой... 1) зависимость тока от времени 2) зависимость напряжения от времени 3) зависимость напряжения от тока 4) зависимость тока от напряжения	ОПК-4.У.3
103	Как на экране осциллографа получить изображение формы тока в ветви электрической цепи с учетом его фазы? Ответ поясните. 1) подключить щупы осциллографа к конденсатору в этой ветви 2) подключить щупы осциллографа к сопротивлению шунта (резистору) в этой ветви 3) подключить щупы осциллографа к индуктивной катушке в этой ветви 4) подключить щупы осциллографа к узлам этой ветви	
104	В идеализированной последовательной RLC-цепи при резонансе суммарное напряжение на индуктивном и емкостном элементе равно... 1) напряжению источника 3) нулю 3) удвоенному напряжению на емкостном элементе 4) разности напряжений на индуктивном и емкостном элементе	ОПК-4.У.4
105	Какие измерительные приборы понадобятся для определения коэффициента взаимной индукции двух индуктивно-связанных катушек? Ответ поясните.	ОПК-4.У.3

	1) два амперметра 2) два вольтметра 3) вольтметр, амперметр, частотомер 4) два амперметра и вольтметр	
--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

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 обучающимися 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 и самостоятельного творческого мышления.
- появление необходимого интереса, необходимого для самостоятельной работы;
- получение знаний о современном уровне развития науки и техники и о прогнозе их развития на ближайшие годы;
- научиться методически обрабатывать материал (выделять главные мысли и положения, приходить к конкретным выводам, повторять их в различных формулировках);
- получение точного понимания всех необходимых терминов и понятий.

Лекционный материал может сопровождаться демонстрацией слайдов и использованием раздаточного материала при проведении коротких дискуссий об особенностях применения отдельных тематик по дисциплине.

Структура предоставления лекционного материала:

- Основные понятия и законы теории электрических цепей;
- Методы расчета электрических цепей постоянного тока;
- Анализ цепей гармонического тока;
- Нелинейные цепи постоянного тока;
- Индуктивно-связанные цепи;

- Четырехполюсники;
- Цепи несинусоидального тока;
- Классический метод анализа переходных процессов в цепях постоянного тока.

11.2. Методические указания для обучающихся по выполнению лабораторных работ *(если предусмотрено учебным планом по данной дисциплине)*

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 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.

Задание и требования к проведению лабораторных работ приведены в следующих источниках:

1. Электротехника: лабораторный практикум/ В.А. Голубков, С.Ю. Мельников. – Электрон. текстовые дан. – СПб: Изд-во ГУАП, 2023 – 82 с.
2. Электротехника. Нелинейные, индуктивно-связанные цепи и переходные процессы: лабораторный практикум./ В.А. Голубков, С.Ю. Мельников. – Электрон. текстовые дан. – СПб: Изд-во ГУАП, 2024 – 104 с.
3. Электротехника: лабораторный практикум / С.И. Бардинский [и др.]; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. – Электрон. текстовые дан. – СПб.: Изд-во ГУАП, 2017. - 190 с.

Структура и форма отчета о лабораторной работе

Отчет должен содержать титульный лист, а его содержание должно быть оформлено согласно ГОСТ 7.32 – 2017.

Требования к оформлению отчета о лабораторной работе

Нормативная документация, необходимая для оформления отчета, приведена на электронном ресурсе ГУАП: <https://guap.ru/standart/doc> и в приведенных выше литературных источниках 1-3.

11.3. 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 обучающегося 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, является учебно-методический материал по дисциплине.

11.4. 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.

Текущий контроль успеваемости обучающихся проводится путем мониторинга результатов выполнения лабораторных работ, контрольным вопросам на защите практических и лабораторных работ, путем получения обратной связи во время проведения лекций.

Своевременная сдача отчетов по лабораторным и практическим заданиям и положительный результат на защите этих работ может учитываться при проведении промежуточной аттестации.

11.5. Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации.

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

- зачет – это форма оценки знаний, полученных обучающимся в ходе изучения учебной дисциплины в целом или промежуточная (по окончании семестра) оценка знаний обучающимся по отдельным разделам дисциплины с аттестационной оценкой «зачтено» или «не зачтено».

Промежуточная аттестация проводится по ФОС, приведенному в п.10.3 данной рабочей программы дисциплины.

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