

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

Кафедра № 31

УТВЕРЖДАЮ


Руководитель образовательной программы

доц., к.т.н.

(должность, уч. степень, звание)

Ю.В. Бакшеева

(инициалы, фамилия)



(подпись)

«27» июня 2024 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Электротехника»  
(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	11.03.01
Наименование направления подготовки/ специальности	Радиотехника
Наименование направленности	Радиотехнические системы радиолокации и радионавигации
Форма обучения	заочная
Год приема	2024

Санкт-Петербург– 2024

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

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

Т.Г. Полякова  
(подпись, дата)

Т.Г. Полякова  
(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 31

«27» июня 2024 г, протокол № 8

Заведующий кафедрой № 31

д.т.н., проф.  
(уч. степень, звание)

В.Ф. Шишлаков  
(подпись, дата)

В.Ф. Шишлаков  
(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №2 по методической работе

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

Н.В. Марковская  
(подпись, дата)

Н.В. Марковская  
(инициалы, фамилия)

## Аннотация

Дисциплина «Электротехника» входит в образовательную программу высшего образования – программу бакалавриата по направлению подготовки/ специальности 11.03.01 «Радиотехника» направленности «Радиотехнические системы радиолокации и радионавигации». Дисциплина реализуется кафедрой «№31».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

ОПК-1 «Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности»

ОПК-2 «Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с

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

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

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 цепей электротехнических устройств, приобретение навыков расчета и анализа параметров электрических цепей, токов и напряжений в установившихся и переходных режимах работы линейных схем замещения электрических цепей, умение пользоваться электроизмерительными приборами. Обучающиеся должны освоить дисциплину на уровне, позволяющем им использовать на практике методы расчета и анализа электрических цепей. Уровень освоения дисциплины должен позволять студентам проводить типовые расчеты основных электрических схем, проводить элементарные лабораторные испытания 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-1 Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности	ОПК-1.3.1 знать фундаментальные законы природы и основные физические и математические законы ОПК-1.У.1 уметь применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера ОПК-1.В.1 владеть навыками использования знаний физики и математики для решения задач инженерной деятельности
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-2 Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных	ОПК-2.3.1 знать основные методы и средства проведения экспериментальных исследований, системы стандартизации и сертификации ОПК-2.У.1 уметь формулировать в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение; оценивать достоинства и недостатки возможных вариантов решения задачи; определять ожидаемые результаты решения выделенных задач; выбирать способы и средства измерений и проводить экспериментальные исследования ОПК-2.В.1 владеть способами обработки и представления полученных данных и оценки погрешности результатов

	измерений
--	-----------

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

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

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

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

- «Электроника»,
- «Схемотехника аналоговых электронных устройств»,

## 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
<b>Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)</b>	3/ 108	3/ 108
<b>Из них часов практической подготовки</b>		
<b>Аудиторные занятия, всего час.</b>	12	12
в том числе:		
лекции (Л), (час)	4	4
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)	4	4
лабораторные работы (ЛР), (час)	4	4
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
экзамен, (час)	9	9
<b>Самостоятельная работа, всего (час)</b>	87	87
<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)
Семестр 4					
Раздел 1. Основные понятия теории электрических цепей. Тема 1.1. Предмет и цель курса «Электротехника». Электромагнитная модель	0,5				10

устройства и системы. Тема 1.2 Электрическая цепь. Система величин, используемая при описании цепи. Структурные элементы цепи.					
Раздел 2 Законы электрической цепи. Тема 2.1 Основные топологические элементы и множества. Закон токов Кирхгофа. Закон напряжений Кирхгофа. Тема 2.2 Математическая модель цепи - «уравнение цепи».	0,5	1	1		17
Раздел 3 Методы анализа цепей постоянного тока. Тема 3.1 Анализ цепей методами эквивалентных преобразований, по законам Кирхгофа, методами узловых напряжений и токов связей. Тема 3.2 Методы проверки расчетов: по балансу мощностей, законам Кирхгофа.	1	2	2		20
Раздел 4 Линейные цепи в гармоническом режиме Тема 4.1 Основные величины характеризующие гармонический режим. Тема 4.2 Комплексные изображения гармонических величин. Тема 4.3 Расчет пассивных двухполюсников со смешанным соединением элементов. Тема 4.4. Резонанс в линейных электрических цепях.	1	1	1		20
Раздел 5. Переходные процессы в линейных электрических цепях. Тема 5.1. Законы коммутации и начальные условия. Расчет переходных процессов классическим методом в цепях 1-го порядка Тема 5.2. Расчет переходных процессов классическим методом в цепях 2-го порядка	1				20
Итого в семестре:	4	4	4		87
Итого	4	4	4	0	87

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
Раздел 1	Введение. Основные понятия теории электрических цепей.
Тема 1.1	Предмет и цель курса «Электротехника». Электромагнитная модель устройства и системы. Классификация моделей: линейные и нелинейные; стационарные и нестационарные; с сосредоточенными и распределенными параметрами
Тема 1.2	Электрическая цепь. Система величин, используемая при описании цепи. Структурные элементы цепи, активные и пассивные элементы, их свойства, уравнения и параметры. Линейные и нелинейные элементы. Цепи с сосредоточенными и распределенными параметрами

Раздел 2	Законы электрической цепи.
Тема 2.1	Основные топологические элементы и множества: двухполюсник, узел, сечение, контур, граф электрической цепи. Закон токов Кирхгофа. Закон напряжений Кирхгофа. Закон электромагнитной индукции
Тема 2.2	Математическая модель цепи - «уравнение цепи». Совокупность уравнений элементов и уравнений их соединений. Ветвь как двухполюсник, ток и напряжение которого связаны уравнением ветви
Раздел 3	Методы анализа цепей постоянного тока.
Тема 3.1	Анализ цепей методами эквивалентных преобразований, по законам Кирхгофа методами узловых напряжений и токов связей.
Тема 3.2	Методы проверки расчетов: по балансу мощностей, законам Кирхгофа.
Раздел 4	Линейные цепи в гармоническом режиме.
Тема 4.1	Основные величины характеризующие гармонический режим. Мгновенное, среднее и действующее значения. Вращающиеся векторы, векторные диаграммы. Пассивные элементы в гармоническом режиме. Мощность.
Тема 4.2	Комплексные изображения гармонических величин. Комплексные амплитуды и действующие значения. Комплексные сопротивления и проводимости. Уравнения соединений в комплексной форме. Комплексная мощность. Мощности: активная, реактивная, полная. Баланс активных и реактивных мощностей
Тема 4.3	Расчет пассивных двухполюсников со смешанным соединением элементов. Входные и эквивалентные сопротивления и проводимости.
Тема 4.4	Резонанс в линейных электрических цепях. Условия и виды резонанса. Резонанс в последовательном контуре (резонанс напряжений). Резонанс в параллельном контуре (резонанс токов)
Раздел 5	Переходные процессы в линейных электрических цепях.
Тема 5.1	Нестационарная электромагнитная цепная модель. Виды нестационарных режимов, их связь с установившимися режимами. Законы коммутации. Переменные состояния. Начальные условия.
Тема 5.2	Порядок составления и аналитического решения уравнений состояния. Характеристики свободных процессов в цепях первого, второго и более высоких порядков.

#### 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 4					
1	Расчет простых резистивных цепей	Решение задач	1		2
2	Расчет сложных электрических цепей методом Кирхгофа и методом токов ветвей связи	Решение задач	1		3
3	Расчет сложных электрических цепей методом Кирхгофа и	Решение задач	1		3

	методом узловых напряжений				
4	Расчет электрических цепей в гармоническом режиме	Решение задач	1		4
Всего			4		

#### 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	Передача энергии от источника к приемнику	1		2
2	Разветвленная линейная электрическая цепь постоянного тока	1		3
3	Исследование простых электрических цепей в гармоническом режиме	1		4
4	Электрическая цепь переменного тока с последовательным соединением	1		4
Всего		4		

#### 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)	30	30
Расчетно-графические задания (РГЗ)	20	20
Контрольные работы заочников (КРЗ)	13	13
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	10	10
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	14	14
Всего:	87	87

### 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)
621.372 Л13	Основы теории цепей: Переходные процессы: учебное пособие / В. Я. Лавров; С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - СПб.: Изд-во ГУАП, 2012. - 123 с.	72 экз.
	Основы теории цепей: Переходные процессы : [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. Я. Лавров ; С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - Электрон. текстовые дан. - СПб.: Изд-во ГУАП, 2012. - 123 с.	
621.3 А 86	Электротехника. Линейная электрическая цепь с сосредоточенными параметрами в установившемся режиме: учебное пособие / Б. А. Артемьев; С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - СПб.: Изд-во ГУАП, 2013. - 86 с.	123 экз
	Электротехника. Линейная электрическая цепь с сосредоточенными параметрами в установившемся режиме: [Электронный ресурс]: учебное пособие / Б. А. Артемьев; С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - Электрон. текстовые дан. - СПб.: Изд-во ГУАП, 2013. - 86 с	
<a href="https://urait.ru/bcode/514050">https://urait.ru/bcode/514050</a>	Данилов, И. А. Общая электротехника в 2 ч. Часть 1: учебное пособие для вузов / И. А. Данилов. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва : Издательство Юрайт, 2023.- 426 с.	
<a href="https://urait.ru/bcode/514051">https://urait.ru/bcode/514051</a>	Данилов, И. А. Общая электротехника в 2 ч. Часть 2: учебное пособие для вузов / И. А. Данилов. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва: Издательство Юрайт, 2023.	

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="https://kurstoe.ru/">https://kurstoe.ru/</a>	Курс лекций по ТОЭ
<a href="https://www.toehelp.ru/">https://www.toehelp.ru/</a>	Лекции и задачи по ТОЭ
<a href="https://openedu.ru/course/urfu/ELB/">https://openedu.ru/course/urfu/ELB/</a>	Курс «Основы электротехники и электроники»
<a href="https://openedu.ru/course/misis/ELT/">https://openedu.ru/course/misis/ELT/</a>	Курс «Электротехника и электроника (Часть 1. Электротехника)»

## 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; 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	

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 экзамена	Код индикатора
1.	Элементы электрической цепи. Источники и приемники.	ОПК-1.3.1
2.	Реальные и идеализированные пассивные элементы.	ОПК-1.3.1
3.	Неуправляемые и управляемые источники. Реальные и идеализированные активные элементы.	ОПК-1.3.1
4.	Электрический ток, напряжение и ЭДС. Мощность и энергия	ОПК-1.3.1
5.	Цепи с сосредоточенными и распределенными параметрами	ОПК-2.3.1
6.	Топология электрических цепей. Граф, дерево графа, ветви связи. Ветвь, узел, контур, сечение. Главный контур и главное сечение.	ОПК-1.В.1
7.	Последовательное, параллельное и смешанное соединение элементов электрической цепи.	ОПК-2.3.1
8.	Закон Ома для участка цепи	ОПК-1.3.1
9.	Законы Кирхгофа	ОПК-1.3.1
10.	Закон электромагнитной индукции	ОПК-1.3.1

11.	Расчет электрических цепей методом токов связей.	ОПК-1.У.1
12.	Расчет электрических цепей методом узловых напряжений.	ОПК-1.У.1
13.	Согласование сопротивления нагрузки и сопротивления источника. Условие передачи максимальной мощности.	ОПК-2.В.1
14.	Режим холостого хода и короткого замыкания	ОПК-2.3.1
15.	Переменный ток, напряжение, ЭДС. Основные характеристики гармонического тока (напряжения, ЭДС).	ОПК-1.3.1
16.	Метод комплексных амплитуд.	ОПК-1.У.1
17.	Сопротивление, индуктивность и емкость в цепях гармонического тока	ОПК-1.3.1
18.	Последовательное и параллельное соединение сопротивления, индуктивности и емкости.	ОПК-1.У.1
19.	Комплексное сопротивление и проводимость цепи.	ОПК-1.У.1
20.	Анализ сложных цепей гармонического тока	ОПК-2.У.1
21.	Векторные диаграммы	ОПК-1.В.1
22.	Активная, реактивная и полная мощность в цепи гармонического тока.	ОПК-1.У.1
23.	Явление резонанса в электрических цепях. Условие и признаки резонанса.	ОПК-1.У.1
24.	Переходные процессы. Законы коммутации	ОПК-1.У.1
25.	Классический метод анализа переходных процессов.	ОПК-1.В.1
26.	Переходный процесс в линейной ЭЦ 1-го порядка при коммутации (классический метод).	ОПК-1.У.1
27.	Переходный процесс в линейной ЭЦ 2-го порядка при коммутации (классический метод).	ОПК-1.У.1
28.	Определение корней характеристического уравнения. Определение вида переходного процесса по корням характеристического уравнения.	ОПК-2.У.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	1 тип) Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора.	ОПК-1.3.1

	<p>Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.</p> <p>Укажите, какой элемент электрической цепи является пассивным</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Источник тока</li> <li>2. Резистор</li> <li>3. Источник напряжения</li> <li>4. Генератор ЭДС</li> </ol>																													
2	<p>2 тип) Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных и развернутым обоснованием выбора.</p> <p>Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов.</p> <p>Укажите методы анализа линейных электрических цепей, направленные на уменьшение количества уравнений</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Метод непосредственного применения законов Кирхгофа</li> <li>2. Метод узловых напряжений</li> <li>3. Метод эквивалентного генератора</li> <li>4. Метод суперпозиции</li> </ol>	ОПК-1.У.1																												
3	<p>3 тип) Задание закрытого типа на установление соответствия.</p> <p>Инструкция: Прочитайте текст и установите соответствие. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию в правом столбце.</p> <p>Сопоставьте физическую величину и единицу измерения.</p> <table border="1" data-bbox="347 1032 1246 1227"> <thead> <tr> <th></th> <th>Физическая величина</th> <th></th> <th>Единица измерения</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>А</td> <td>Ток</td> <td>1</td> <td>Ватт</td> </tr> <tr> <td>Б</td> <td>Напряжение</td> <td>2</td> <td>Ампер</td> </tr> <tr> <td>В</td> <td>Активная мощность</td> <td>3</td> <td>Сименс</td> </tr> <tr> <td>Г</td> <td>Проводимость</td> <td>4</td> <td>Вольт</td> </tr> </tbody> </table> <p>Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:</p> <table border="1" data-bbox="300 1263 1273 1339"> <thead> <tr> <th>А</th> <th>Б</th> <th>В</th> <th>Г</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		Физическая величина		Единица измерения	А	Ток	1	Ватт	Б	Напряжение	2	Ампер	В	Активная мощность	3	Сименс	Г	Проводимость	4	Вольт	А	Б	В	Г					ОПК-1.У.1
	Физическая величина		Единица измерения																											
А	Ток	1	Ватт																											
Б	Напряжение	2	Ампер																											
В	Активная мощность	3	Сименс																											
Г	Проводимость	4	Вольт																											
А	Б	В	Г																											
4	<p>4 тип) Задание закрытого типа на установление последовательности.</p> <p>Инструкция: Прочитайте текст и установите последовательность. Запишите соответствующую последовательность букв слева направо.</p> <p>Установите последовательность решения задачи анализа электрической цепи методом контурных токов.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>А) Проверка по балансу мощностей.</li> <li>Б) Составление уравнений для независимых контуров по II закону Кирхгофа.</li> <li>В) Расчет реальных токов в ветвях.</li> <li>Г) Построение потенциальной диаграммы.</li> <li>Д) Произвольное расставление направления протекания токов.</li> </ol> <p>Внесите в таблицу соответствующую последовательность букв слева направо.</p> <table border="1" data-bbox="300 1816 1273 1856"> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>						ОПК-1.В.1																							
5	<p>5 тип) Задание открытого типа с развернутым ответом.</p> <p>Инструкция: Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ.</p> <p>Приведите условия возникновения резонанса в цепях переменного тока. Опишите признаки резонанса напряжений в цепи переменного тока</p>	ОПК-1.З.1																												

6	<p>1 тип) Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора. Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа. Укажите, какой характер переходного процесса соответствует электрической цепи с последовательным соединением резистора и конденсатора.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Аперiodический затухающий второго порядка</li> <li>2. Колебательный затухающий</li> <li>3. Экспоненциальный затухающий</li> <li>4. Колебательный расходящийся</li> </ol>	ОПК-2.3.1																												
7	<p>2 тип) Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных и развернутым обоснованием выбора. Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов. Укажите какой характер переходного процесса может происходить в электрической цепи второго порядка</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Аперiodический затухающий</li> <li>2. Аперiodический расходящийся</li> <li>3. Колебательный затухающий</li> <li>4. Колебательный расходящийся</li> </ol>	ОПК-2.В.1																												
8	<p>3 тип) Задание закрытого типа на установление соответствия. Инструкция: Прочитайте текст и установите соответствие. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию в правом столбце. Сопоставьте физическую величину и формулу, по которой она вычисляется.</p> <table border="1" data-bbox="341 1218 1251 1480"> <thead> <tr> <th></th> <th></th> <th></th> <th>Формула</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>А</td> <td>Активная мощность</td> <td>1</td> <td><math>S = \sqrt{P^2 + Q^2}</math></td> </tr> <tr> <td>Б</td> <td>Реактивная мощность</td> <td>2</td> <td><math>P = U \cdot I \cdot \cos(\varphi)</math></td> </tr> <tr> <td>В</td> <td>Полная мощность</td> <td>3</td> <td><math>Q = U \cdot I \cdot \sin(\varphi)</math></td> </tr> <tr> <td>Г</td> <td>Коэффициент мощности</td> <td>4</td> <td><math>\cos(\varphi)</math></td> </tr> </tbody> </table> <p>Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:</p> <table border="1" data-bbox="300 1516 1272 1592"> <thead> <tr> <th>А</th> <th>Б</th> <th>В</th> <th>Г</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>				Формула	А	Активная мощность	1	$S = \sqrt{P^2 + Q^2}$	Б	Реактивная мощность	2	$P = U \cdot I \cdot \cos(\varphi)$	В	Полная мощность	3	$Q = U \cdot I \cdot \sin(\varphi)$	Г	Коэффициент мощности	4	$\cos(\varphi)$	А	Б	В	Г					ОПК-2.3.1
			Формула																											
А	Активная мощность	1	$S = \sqrt{P^2 + Q^2}$																											
Б	Реактивная мощность	2	$P = U \cdot I \cdot \cos(\varphi)$																											
В	Полная мощность	3	$Q = U \cdot I \cdot \sin(\varphi)$																											
Г	Коэффициент мощности	4	$\cos(\varphi)$																											
А	Б	В	Г																											
9	<p>4 тип) Задание закрытого типа на установление последовательности. Инструкция: Прочитайте текст и установите последовательность. Запишите соответствующую последовательность букв слева направо. Установите последовательность решения задачи анализа переходного процесса классическим методом.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>А) Определение начальных условий.</li> <li>Б) Определение установившихся значений</li> <li>В) Составление дифференциальных уравнений.</li> <li>Г) Нахождение постоянных интегрирования.</li> <li>Д) Составление системы уравнений для контуров по законам Кирхгофа.</li> </ol> <p>Внесите в таблицу соответствующую последовательность букв слева направо.</p> <table border="1" data-bbox="300 2033 1272 2069"> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>						ОПК-2.В.1																							

10	5 тип) Задание открытого типа с развернутым ответом. Инструкция: Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ. Приведите условия передачи максимальной мощности сигнала от источника к приемнику.	ОПК-2.У.1
----	---	-----------

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

Таблица 19 – Перечень контрольных работ

№ п/п	Перечень контрольных работ
1	Задача № 1. Расчет резистивной цепи методом преобразований.
2	Задача № 2. Расчет резистивной цепи общими методами. 3
3	Задача № 3. Расчет пассивного двухполюсника в комплексных амплитудах.
4	Задача № 4. Расчет переходного процесса в цепи первого порядка классическим методом.
5	Задача № 5. Расчет переходного процесса в цепи второго порядка операционным методом.

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 теории электрических цепей;
- Законы электрической цепи;
- Методы анализа цепей постоянного тока;
- Линейные цепи в гармоническом режиме;
- Переходные процессы в линейных электрических цепях.

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

1. Основы теории цепей. Установившиеся режимы: [Электронный ресурс] : тест лекций / В. В. Колесников ; С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - Документ включает в себя 1 файл, размер: (1175 Кб). - СПб. : Изд-во ГУАП, 2006. - 100 с.
2. Основы теории цепей. Переходные процессы и четырехполюсники: [Электронный ресурс]: текст лекций / В. В. Колесников; С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - Документ включает в себя 2 файла, размер: (643, 805 Кб). - СПб.: Изд-во ГУАП, 2006. - 111 с.
3. Электротехника. Линейная электрическая цепь с сосредоточенными параметрами в установившемся режиме: [Электронный ресурс]: учебное пособие / Б. А. Артемьев; С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - Электрон. текстовые дан. - СПб.: Изд-во ГУАП, 2013. - 86 с.

#### 11.2. 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

Подробные методические указания по проведению практических занятий приведены в

Расчет электрических цепей: [Электронный ресурс]: методические указания к выполнению практических заданий по электротехническим курсам дисциплин. Ч. 1 / С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения; сост.: В. А. Голубков [и др.]. - Электрон. текстовые дан. - СПб.: Изд-во ГУАП, 2018. - 59 с

#### 11.3. 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 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

Подробные методические указания с заданиями, рекомендациями по структуре, форме отчета и оформлению лабораторных работ приведены в следующем источнике:

- Электротехника: [Электронный ресурс]: лабораторный практикум / С. И. Бардинский [и др.]; С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - Электрон. текстовые дан. - СПб.: Изд-во ГУАП, 2017. - 190 с.

#### Структура и форма отчета о лабораторной работе

Отчет о лабораторной работе имеет форму гипертекстового документа, содержащего задание на лабораторную работу, краткие теоретические сведения по теме работы, описание схем и алгоритмов, использованных при выполнении работы, результаты вычислительных экспериментов в виде графиков (диаграмм), а также выводы по итогам проделанной работы.

#### Требования к оформлению отчета о лабораторной работе

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

Нормативная документация, необходимая для оформления, приведена на электронном ресурсе ГУАП: <https://guap.ru/standart/doc>

### 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.

Для обучающихся по заочной форме обучения, самостоятельная работа может включать в себя контрольную работу.

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 являются:

- учебно-методический материал по дисциплине;
- методические указания по выполнению контрольных работ (для обучающихся по заочной форме обучения).

### 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 проведении текущего контроля успеваемости учитывается своевременная сдача отчетов по лабораторным и практическим заданиям и положительный результат на защите этих работ.

Система оценок при проведении текущего контроля осуществляется в соответствии с требованиями Положений «О текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов ГУАП, обучающихся по программам высшего образования» и «О модульно-рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в ГУАП».

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».

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

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

Система оценок при проведении промежуточной аттестации осуществляется в соответствии с требованиями Положений «О текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов ГУАП, обучающихся по программы высшего образования» и «О модульно-рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в ГУАП».

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