

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., ДОЦ.

(должность, уч. степень, звание)

Н.В. Марковская

(инициалы, фамилия)

(подпись)

«4» февраля 2025 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Электротехника»  
(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	11.03.02
Наименование направления подготовки/ специальности	Инфокоммуникационные технологии и системы связи
Наименование направленности	Коммуникационные технологии Интернета вещей
Форма обучения	очная
Год приема	2025

Санкт-Петербург– 2025

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

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

 04.02.2025  
(подпись, дата)


Т.Г. Полякова  
(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 31

«04» февраля 2025г, 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 №2 по методической работе

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

 04.02.2025  
(подпись, дата)

Н.В. Марковская  
(инициалы, фамилия)

## Аннотация

Дисциплина «Электротехника» входит в образовательную программу высшего образования – программу бакалавриата по направлению подготовки/ специальности 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи» направленности «Коммуникационные технологии Интернета вещей». Дисциплина реализуется кафедрой «№31».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

ПК-5 «Способен осуществлять настройку, регулировку, тестирование оборудования, отработку режимов работы, контроль проектных параметров работы оборудования связи (телекоммуникаций)»

ПК-6 «Способен организовывать работы по внедрению, эксплуатации, сопровождению систем Интернета вещей»

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 части, формируемой участниками образовательных отношений, 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
Профессиональные компетенции	ПК-5 Способен осуществлять настройку, регулировку, тестирование оборудования, отработку режимов работы, контроль проектных параметров работы оборудования связи (телекоммуникаций)	ПК-5.3.1 знать действующие отраслевые нормативы, определяющие требования к параметрам работы оборудования, каналов и трактов ПК-5.У.1 уметь осуществлять проверку качества работы оборудования и средств связи ПК-5.В.1 владеть навыками тестирования оборудования и отработки режимов работы оборудования связи (телекоммуникаций)
Профессиональные компетенции	ПК-6 Способен организовывать работы по внедрению, эксплуатации, сопровождению систем Интернета вещей	ПК-6.У.1 уметь пользоваться нормативно-технической документацией в области инфокоммуникационных технологий

## 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:

- «Электроника»,
- «Электромагнитные поля и волны»,
- «Схемотехника»,
- «Общая теория связи»,
- «Электропитание устройств и систем»,
- «Цифровая обработка сигналов».

### 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</b> , ЗЕ/ (час)	3/ 108	3/ 108
<b>Из них часов практической подготовки</b>	17	17
<b>Аудиторные занятия</b> , всего час.	34	34
в том числе:		
лекции (Л), (час)	17	17
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)		
лабораторные работы (ЛР), (час)	17	17
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
экзамен, (час)		
<b>Самостоятельная работа</b> , всего (час)	74	74
<b>Вид промежуточной аттестации:</b> 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	1	-	1	-	10
Раздел 2. Общие методы анализа линейных цепей.	3	-	4	-	10
Раздел 3. Линейные цепи в гармоническом режиме	4	-	8	-	10
Раздел 4. Четырехполюсники	3	-	-	-	10
Раздел 5. Цепи несинусоидального тока	2	-	-	-	10
Раздел 6. Нелинейные цепи	2	-	-	-	10
Раздел 7. Классический метод анализа переходных процессов	2	-	4	-	4
Итого в семестре:	17		17		74
Итого	17	0	17	0	74

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.</p>
3	<p>Линейные цепи в гармоническом режиме</p> <p>Тема 3.1. Основные величины, характеризующие гармонический режим. Амплитудное, действующее и среднее значения. Вращающиеся векторы, векторные диаграммы. Пассивные элементы в гармоническом режиме. Мощность.</p> <p>Тема 3.2. 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 3.3. Резонанс, условия и виды резонанса, определение резонансных величин.</p>
4	<p>Четырехполюсники</p> <p>Тема 4.1. Четырехполюсники и их параметры. Сложные четырехполюсники</p> <p>Тема 4.2. Передаточные функции четырехполюсника. Амплитудно-частотная и фазочастотная характеристики. Пассивные электрические фильтры.</p>
5	<p>Цепи несинусоидального тока</p> <p>Тема 5.1. Причины возникновения несинусоидальных напряжений и токов. Параметры и способы представления периодических несинусоидальных величин.</p> <p>Тема 5.2. Анализ электрических цепей при несинусоидальных напряжениях и токах.</p>

6	Нелинейные цепи Тема 6.1. Определение нелинейной цепи, характеристики нелинейных элементов. Действия над характеристиками. Понятие о магнитной цепи. Тема 6.2. Графоаналитический метод анализа нелинейных цепей.
7	Классический метод анализа переходных процессов Тема 7.1. Коммутация. Законы коммутации, переменные состояния. Начальные условия и их определение. Тема 7.2. Порядок составления и аналитического решения уравнений состояния.

#### 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	1	1	1
2	Исследование линии передачи энергии от источника к приемнику	4	4	2
3	Экспериментальное определение параметров элементов цепей переменного тока	4	4	3
4	Электрическая цепь переменного тока с последовательным соединением элементов	4	4	3
5	Исследование переходных процессов в линейных цепях постоянного тока	4	4	7
Всего		17	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 4, час
1	2	3
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	32	32
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	20	20
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	22	22
Всего:	74	74

## 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.-Петерб. 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.-Петерб. 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.-Петерб. 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.-Петерб. 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)»
<a href="https://stepik.org/course/72274/promo">https://stepik.org/course/72274/promo</a>	Курс «Основы электротехники»

## 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	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
------------------------------	----------------------------

Зачет	Список вопросов; 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 5-балльная шкала	Характеристика сформированных компетенций
«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 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.	ПК-5.3.1
2.	Неуправляемые и управляемые источники. Реальные и идеализированные активные элементы.	ПК-5.3.1

3.	Электрический ток, напряжение и ЭДС. Мощность и энергия.	ПК-5.3.1
4.	Последовательное, параллельное и смешанное соединение элементов электрической цепи.	ПК-5.3.1
5.	Закон Ома для участка цепи. Законы Кирхгофа.	ПК-5.3.1
6.	Алгоритм расчета электрических цепей методом контурных токов.	ПК-5.В.1
7.	Алгоритм расчета электрических цепей методом узловых напряжений.	ПК-5.В.1
8.	Метод эквивалентного источника.	ПК-5.У.1
9.	Принцип суперпозиции.	ПК-5.3.1
10.	Переменный ток, напряжение, ЭДС. Основные характеристики гармонического тока (напряжения, ЭДС).	ПК-5.3.1
11.	Метод комплексных амплитуд.	ПК-5.У.1
12.	Сопротивление, индуктивность и емкость в цепях гармонического тока.	ПК-6.У.1
13.	Последовательное и параллельное соединение сопротивления, индуктивности и емкости. Комплексное сопротивление и проводимость цепи.	ПК-6.У.1
14.	Анализ сложных цепей гармонического тока.	ПК-6.У.1
15.	Активная, реактивная и полная мощность в цепи гармонического тока.	ПК-5.3.1
16.	Явление резонанса в электрических цепях. Условие и признаки резонанса. Добротность, коэффициент затухания, полоса пропускания.	ПК-5.3.1
17.	Частотные характеристики (АЧХ, ФЧХ) последовательного контура.	ПК-5.3.1
18.	Пассивные четырехполюсники: уравнения в [A]-параметрах	ПК-5.3.1
19.	Электрические схемы для определения [A]-параметров пассивного четырехполюсника.	ПК-6.У.1
20.	Виды соединений и эквивалентные преобразования пассивных четырехполюсников.	ПК-5.3.1
21.	Сложные четырехполюсники: каскадное соединение.	ПК-5.3.1
22.	Сложные четырехполюсники: последовательное и параллельное соединение.	ПК-5.3.1
23.	Расчет линейной цепи при периодическом несинусоидальном сигнале (напряжении).	ПК-5.В.1
24.	Нелинейные элементы, их характеристики.	ПК-5.3.1
25.	Графоаналитический расчет нелинейной цепи.	ПК-5.У.1
26.	Расчет нелинейной цепи методом эквивалентного источника напряжения.	ПК-5.В.1
27.	Методы аппроксимации нелинейных зависимостей.	ПК-5.У.1
28.	Переходные процессы в линейных электрических цепях. Законы коммутации. Определение порядка и постоянной времени электрической цепи.	ПК-5.У.1
29.	Определение вида переходного процесса по корням характеристического уравнения.	ПК-5.У.1
30.	Классический метод анализа переходных процессов	ПК-5.У.1

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. Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа. Укажите, какой элемент электрической цепи является пассивным 1. Источник тока 2. Резистор 3. Источник напряжения 4. Генератор ЭДС	ПК-5.3.1																												
2	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 методы анализа линейных электрических цепей, направленные на уменьшение количества уравнений 1. Метод непосредственного применения законов Кирхгофа 2. Метод узловых напряжений 3. Метод эквивалентного генератора 4. Метод суперпозиции	ПК-5.В.1																												
3	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 единицу измерения. <table><tr><td></td><td>Физическая величина</td><td></td><td>Единица измерения</td></tr><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></table> Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами: <table><tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td><td>Г</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></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					ПК-6.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	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 электрической цепи методом контурных токов. А) Проверка по балансу мощностей. Б) Составление уравнений для независимых контуров по II закону Кирхгофа.	ПК-5.В.1																												

	<p>В) Расчет реальных токов в ветвях. Г) Построение потенциальной диаграммы. Д) Произвольное расставление направления протекания токов. Внесите в таблицу соответствующую последовательность букв слева направо.</p> <table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>																													
5	<p>5 тип) Задание открытого типа с развернутым ответом. Инструкция: Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ. Приведите условия возникновения резонанса в цепях переменного тока. Опишите признаки резонанса напряжений в цепи переменного тока</p>	ПК-5.3.1																												
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. 1. Аперiodический затухающий второго порядка 2. Колебательный затухающий 3. Экспоненциальный затухающий 4. Колебательный расходящийся</p>	ПК-6.У.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 1. Аперiodический затухающий 2. Аперiodический расходящийся 3. Колебательный затухающий 4. Колебательный расходящийся</p>	ПК-6.У.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><tr><td></td><td></td><td></td><td>Формула</td></tr><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></table> <p>Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:</p> <table><tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td><td>Г</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></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					ПК-5.3.1
			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.</p>	ПК-6.У.1																												

	<p>Инструкция: Прочитайте текст и установите последовательность. Запишите соответствующую последовательность букв слева направо. Установите последовательность решения задачи анализа переходного процесса классическим методом.</p> <p>А) Определение начальных условий.</p> <p>Б) Определение установившихся значений</p> <p>В) Составление дифференциальных уравнений.</p> <p>Г) Нахождение постоянных интегрирования.</p> <p>Д) Составление системы уравнений для контуров по законам Кирхгофа. Внесите в таблицу соответствующую последовательность букв слева направо.</p> <table border="1"> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>						
10	<p>5 тип) Задание открытого типа с развернутым ответом.</p> <p>Инструкция: Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ.</p> <p>Приведите условия передачи максимальной мощности сигнала от источника к приемнику.</p>	ПК-5.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
	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:

- Общие методы анализа линейных цепей;
- Линейные цепи в гармоническом режиме
- Четырехполюсники;
- Цепи несинусоидального тока;
- Нелинейные цепи;
- Классический метод анализа переходных процессов.

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.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - Документ включает в себя 1 файл, размер: (1175 Kb). - СПб. : Изд-во ГУАП, 2006. - 100 с.
2. Основы теории цепей. Переходные процессы и четырехполюсники: [Электронный ресурс]: текст лекций / В. В. Колесников; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - Документ включает в себя 2 файла, размер: (643, 805 Kb). - 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.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - Электрон. текстовые дан. - СПб.: Изд-во ГУАП, 2013. - 86 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 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: лабораторный практикум/ В.А.Голубков, С.Ю.Мельников. - СПб.: ГУАП, 2023-82с.

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>

#### 11.3. 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.

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).

#### 11.4. 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.

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».

#### 11.5. 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.

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