

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.т.н., доц.

(должность, уч. степень, звание)

В.В. Перлюк

(инициалы, фамилия)

(подпись)

«4» февраля 2025 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Электротехника»  
(Наименование дисциплины)

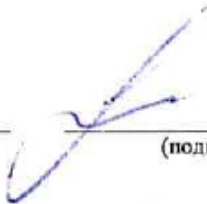
|                                                       |                                                                |
|-------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| Код направления подготовки/<br>специальности          | 12.03.01                                                       |
| Наименование направления<br>подготовки/ специальности | Приборостроение                                                |
| Наименование<br>направленности                        | Авиационные приборы и измерительно-вычислительные<br>комплексы |
| Форма обучения                                        | заочная                                                        |
| Год приема                                            | 2025                                                           |

Санкт-Петербург– 2025

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

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

  
(подпись, дата) 04.02.2025

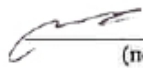
С.Ю. Мельников  
(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 31

«4» февраля 2025 г, протокол № 3

Заведующий кафедрой № 31

д.т.н., проф.  
(уч. степень, звание)

  
(подпись, дата) 04.02.2025

В.Ф. Шишлаков  
(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №1 по методической работе

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

  
(подпись, дата) 04.02.2025

В.Е. Таратун  
(инициалы, фамилия)

## Аннотация

Дисциплина «Электротехника» входит в образовательную программу высшего образования – программу бакалавриата по направлению подготовки/ специальности 12.03.01 «Приборостроение» направленности «Авиационные приборы и измерительно-вычислительные комплексы». Дисциплина реализуется кафедрой «№31».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

ОПК-1 «Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с проектированием и конструированием, технологиями производства приборов и комплексов широкого назначения»

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 схем замещения; экспериментальным исследованием 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 получение обучающимися необходимых знаний о законах и методах расчета электрических цепей электротехнических устройств, приобретение навыков расчета, анализа и экспериментального определения параметров электрических цепей, значений токов и напряжений в установившихся и переходных режимах работы линейных 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-1 Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с проектированием и конструированием, технологиями производства приборов и комплексов широкого назначения | ОПК-1.3.1 знать фундаментальные законы природы, основные физические и математические законы<br>ОПК-1.У.1 уметь применять естественнонаучные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с проектированием и технологиями производства приборов<br>ОПК-1.В.1 владеть навыками применения общетехнических знаний при решении практических задач, связанных с профессиональной деятельностью |

## 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»,
- «Электроизмерительная техника»,
- «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                         |
| <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 3                                                             |              |               |          |          |           |
| Раздел 1. Введение, основные определения и законы электрических цепей | 0.5          | -             | -        | -        | -         |
| Раздел 2. Общие методы анализа линейных цепей.                        | 1            | 2             | 2        | -        | 30        |
| Раздел 3. Линейные цепи в гармоническом режиме                        | 1            | 2             | 2        | -        | 20        |
| Раздел 4. Анализ индуктивно-связанных цепей                           | -            | -             | -        | -        | 7         |
| Раздел 5. Трехфазные цепи                                             | 0.5          | -             | -        | -        | 10        |
| Раздел 6. Классический метод анализа переходных процессов             | -            | -             | -        | -        | 20        |
| Итого в семестре:                                                     | 4            | 4             | 4        | 0        | 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                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|---------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 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. 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 узловых напряжений</p> <p>Тема 2.4. Метод наложения.</p> <p>Тема 2.5. Метод эквивалентного источника. Теоремы Тевенина и Нортон</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>Анализ индуктивно-связанных цепей</p> <p>Тема 4.1. Электромагнитная индукция. Закон Фарадея. Взаимная индукция. Принцип действия трансформатора.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 5             | <p>Трехфазные цепи</p> <p>Тема 5.1. Преимущества многофазных цепей. Определения и свойства трехфазных цепей. Связь линейных и фазных величин.</p> <p>Тема 5.2. Трехфазные цепи при включении нагрузки "звездой" и "треугольником". Симметричная и несимметричная нагрузка. Аварийные режимы работы цепи.</p> <p>Тема 5.3. Активная, реактивная и полная мощность. Способы измерения активной и реактивной мощности.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 6             | <p>Классический метод анализа переходных процессов</p> <p>Тема 6.1. Коммутация. Законы коммутации, переменные состояния. Начальные условия и их определение.</p> <p>Тема 6.2. 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 |
|-----------|---------------------------|----------------------------|---------------------|---------------------------------------|----------------------|
| Семестр 4 |                           |                            |                     |                                       |                      |

|       |                                                                                                                                |               |   |  |   |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|---|--|---|
| 1     | Расчет разветвленной линейной электрической цепи постоянного тока с использованием методов преобразования и узловых напряжений | Решение задач | 1 |  | 2 |
| 2     | Расчет электрической цепи постоянного тока с использованием методов наложения и эквивалентного источника                       | Решение задач | 1 |  | 2 |
| 3     | Формирование системы уравнений, описывающих сложную цепь переменного тока                                                      | Решение задач | 1 |  | 3 |
| 4     | Определение резонансной частоты в разветвленной цепи переменного тока                                                          | Решение задач | 1 |  | 3 |
| 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         | Разветвленная линейная электрическая цепь постоянного тока                | 1                   |                                       | 2                    |
| 2         | Экспериментальное определение параметров элементов цепей переменного тока | 1                   |                                       | 2                    |
| 3         | Исследование трехфазной цепи при соединении нагрузки "звездой"            | 2                   |                                       | 3                    |
| 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) | 20         | 20             |

|                                                   |    |    |
|---------------------------------------------------|----|----|
| Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ) | 8  | 8  |
| Контрольные работы заочников (КРЗ)                | 47 | 47 |
| Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)        | 12 | 12 |
| 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/<br>URL адрес | Библиографическая ссылка                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров) |
|--------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
|                    | 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 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     | 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            |
|------------------------------|---------------------------------------|
| Экзамен                      | Список вопросов к экзамену;<br>Тесты. |

10.2. В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) компетенций обучающимися применяется 5-балльная шкала оценки сформированности компетенций, которая приведена в таблице 14. В течение семестра может использоваться

100-балльная шкала модульно-рейтинговой системы Университета, правила использования которой, установлены соответствующим локальным нормативным актом ГУАП.

Таблица 14 –Критерии оценки уровня сформированности компетенций

| Оценка компетенции                    | Характеристика сформированных компетенций                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|---------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5-балльная шкала                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| «отлично»<br>«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»<br>«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»<br>«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»<br>«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 для экзамена

| № п/п | Перечень вопросов для экзамена                                                                                                  | Код индикатора                        |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| 1     | Элементы электрической цепи. Источники и приемники. Реальные и идеализированные пассивные элементы.                             | ОПК-1.3.1.<br>ОПК-1.У.1,<br>ОПК-1.В.1 |
| 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.                                             |                                       |

|    |                                                                                                                                                    |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 6  | Делитель тока и делитель напряжения.                                                                                                               |
| 7  | Закон Ома для участка цепи. Законы Кирхгофа.                                                                                                       |
| 8  | Алгоритм расчета электрических цепей методом токов связей.                                                                                         |
| 9  | Алгоритм расчета электрических цепей методом узловых напряжений.                                                                                   |
| 10 | Метод эквивалентного источника.                                                                                                                    |
| 11 | Принцип суперпозиции.                                                                                                                              |
| 12 | Согласование сопротивления нагрузки и сопротивления источника. Условие передачи максимальной мощности. Режим холостого хода и короткого замыкания. |
| 13 | Переменный ток, напряжение, ЭДС. Основные характеристики гармонического тока (напряжения, ЭДС).                                                    |
| 14 | Метод комплексных амплитуд.                                                                                                                        |
| 15 | Сопротивление, индуктивность и емкость в цепях гармонического тока.                                                                                |
| 16 | Последовательное и параллельное соединение сопротивления, индуктивности и емкости. Комплексное сопротивление и проводимость цепи.                  |
| 17 | Анализ сложных цепей гармонического тока.                                                                                                          |
| 18 | Активная, реактивная и полная мощность в цепи гармонического тока.                                                                                 |
| 19 | Явление резонанса в электрических цепях. Условие и признаки резонанса. Добротность, коэффициент затухания, полоса пропускания.                     |
| 20 | Частотные характеристики (АЧХ, ФЧХ) последовательного контура.                                                                                     |
| 21 | Взаимная индуктивность. ЭДС взаимной индукции. Маркировка одноименных зажимов.                                                                     |
| 22 | Согласное и встречное включение индуктивно-связанных катушек.                                                                                      |
| 23 | Трансформаторы. Принцип действия. Основные элементы конструкции трансформатора.                                                                    |
| 24 | Преимущества многофазных цепей. Соединение нагрузки "звездой" и "треугольником". Линейные и фазные величины.                                       |
| 25 | Соединение нагрузки "звездой" и "треугольником" при симметричной нагрузке. Векторные диаграммы.                                                    |
| 26 | Соединение нагрузки "звездой" и "треугольником" при несимметричной нагрузке. Векторные диаграммы                                                   |
| 27 | Аварийные режимы работы трехфазной цепи.                                                                                                           |
| 28 | Мощность в трехфазной цепи и способы ее измерения.                                                                                                 |
| 29 | Переходные процессы в линейных электрических цепях. Законы коммутации. Определение порядка и постоянной времени электрической цепи.                |
| 30 | Определение вида переходного процесса по корням характеристического уравнения.                                                                     |
| 31 | Классический метод анализа переходных процессов                                                                                                    |
| 32 | Переходные процессы в линейных электрических цепях. Законы коммутации. Определение порядка и постоянной времени электрической цепи.                |

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     | Какие законы Кирхгофа, относящиеся к электротехнике, вы знаете?<br>1) закон токов<br>2) закон мощностей<br>3) закон напряжений<br>4) закон узлов и контуров.                                                          | ОПК-1.3.1      |
| 2     | Количество уравнений, составляемых по первому закону Кирхгофа, равно числу ...<br>1) узлов схемы<br>2) узлов схемы плюс 1<br>3) узлов схемы минус 1<br>4) независимых контуров.                                       |                |
| 3     | Если в схеме два независимых контура и два узла, то число ветвей равно ...<br>1) двум<br>2) трем<br>3) четырем<br>4) пяти.                                                                                            |                |
| 4     | Величина мощности, выделяющаяся в нагрузочном сопротивлении при протекании тока, определяется по закону...<br>1) Кирхгофа<br>2) Джоуля-Ленца<br>3) Фарадея<br>4) Ома.                                                 |                |
| 5     | Электрическая цепь представляет собой совокупность:<br>1) источников и приемников энергии<br>2) передатчиков и приемников<br>3) потребителей и преобразователей энергии<br>4) соединенных между собой радиоэлементов. |                |
| 6     | ЭДС – это работа по перемещению единицы заряда...<br>1) по внешнему участку цепи<br>2) по всей замкнутой цепи<br>3) внутри источника<br>4) по сопротивлению нагрузки.                                                 |                |
| 7     | Электрическое сопротивление - это скалярная величина, равная отношению электрического напряжения на зажимах двухполюсника к ...                                                                                       |                |

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|    | 1) проводимости двухполюсника<br>2) ЭДС двухполюсника<br>3) току в двухполюснике<br>4) мощности двухполюсника.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |
| 8  | В электрической цепи с резистивным элементом энергия источника преобразуется в энергию...<br>1) тепловую<br>2) магнитного поля<br>3) электрического поля<br>4) электромагнитную энергию.                                                                                                                                                                                                                                                     |  |
| 9  | В каком из элементов электрической цепи происходит запасание энергии источника?<br>1) резистивном<br>2) индуктивном<br>3) емкостном<br>4) активном.                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |
| 10 | Запасание энергии магнитного поля происходит:<br>1) в конденсаторе<br>2) в резисторе<br>3) катушке индуктивности<br>4) в реактивных элементах.                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |
| 11 | Запасание энергии электрического поля происходит:<br>1) в конденсаторе<br>2) в резисторе<br>3) катушке индуктивности<br>4) в реактивных элементах.                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |
| 12 | Какая из формулировок первого закона Кирхгофа является правильной? Ответ обоснуйте.<br>1) сумма токов в узле равна нулю<br>2) сумма напряжений в контуре равна нулю<br>3) алгебраическая сумма токов в узле электрической цепи равна нулю<br>4) алгебраическая сумма падений напряжений в узле равна нулю.                                                                                                                                   |  |
| 13 | Какая из формулировок второго закона Кирхгофа является правильной? Ответ обоснуйте.<br>1) сумма падений напряжений в контуре равна сумме ЭДС в этом контуре<br>2) сумма напряжений в контуре равна нулю<br>3) алгебраическая сумма напряжений в контуре электрической цепи равна алгебраической сумме токов в узле<br>4) алгебраическая сумма падений напряжений в контуре электрической цепи равна алгебраической сумме ЭДС в этом контуре. |  |
| 14 | Напряжение на зажимах идеального источника ЭДС...<br>1) не зависит от тока во внешней цепи<br>2) уменьшается с увеличением тока нагрузки<br>3) увеличивается с увеличением тока нагрузки<br>4) остается неизменным при изменении тока нагрузки.                                                                                                                                                                                              |  |
| 15 | Активным элементом электрической цепи является...<br>1) источник напряжения<br>2) активное сопротивление<br>3) реактивное сопротивление                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|    | 4) источник тока.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |
| 16 | <p>Условием передачи максимальной мощности от источника в нагрузку является</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) равенство суммы внутреннего сопротивления источника и сопротивления линии передач сопротивлению нагрузки</li> <li>2) равенство нулю сопротивления источника</li> <li>3) равенство нулю сопротивления линии передач</li> <li>4) равенство внутреннего сопротивления источника сопротивлению линии передач</li> </ol> |  |
| 17 | <p>Угол <math>\phi</math> сдвига фаз между напряжением источника и током в последовательной <math>RLC</math>-цепи при резонансе равен ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) <math>-90^\circ</math></li> <li>2) <math>+90^\circ</math></li> <li>3) <math>0^\circ</math></li> <li>4) зависит от реактивного сопротивления.</li> </ol>                                                                                               |  |
| 18 | <p>Какой параметр гармонического тока влияет на индуктивное сопротивление катушки? Ответ обоснуйте.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) начальная фаза</li> <li>2) амплитуда</li> <li>3) действующее значение</li> <li>4) период</li> </ol>                                                                                                                                                                                         |  |
| 19 | <p>Резонанс напряжений можно получить в цепи...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) с последовательным соединением резистора и катушки</li> <li>2) с параллельным соединением резистора и конденсатора</li> <li>3) с параллельным соединением резистора, катушки и конденсатора</li> <li>4) с последовательным соединением резистора, катушки и конденсатора.</li> </ol>                                                            |  |
| 20 | <p>Дифференциальное сопротивление равно нулю в точках характеристики нелинейного элемента...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) максимума или минимума</li> <li>2) только в точке максимума</li> <li>3) только в точке минимума</li> <li>4) никогда не равно нулю.</li> </ol>                                                                                                                                                      |  |
| 21 | <p>Нелинейной называется электрическая цепь, у которой ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) вольт-амперная характеристика представляет собой прямую линию</li> <li>2) электрические напряжения и токи связаны друг с другом линейными зависимостями</li> <li>3) в источниках ЭДС сила тока зависит от величины этой ЭДС</li> <li>4) электрические напряжения и токи связаны друг с другом нелинейными зависимостями.</li> </ol>  |  |
| 22 | Сформулируйте закон токов Кирхгофа.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |
| 23 | Сформулируйте закон напряжений Кирхгофа.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |
| 24 | Дайте определение реактивного элемента электрической цепи.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |
| 25 | Дайте определение идеального источника ЭДС.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |
| 26 | Дайте определение идеального источника тока.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  |
| 27 | Сформулируйте принцип суперпозиции.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |
| 28 | Сформулируйте теорему Тевенина.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |
| 29 | Сформулируйте теорему Нортона.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |
| 30 | Чем идеальный источник ЭДС отличается от идеального источника тока?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |
| 31 | Чем реальный источник отличается от идеального?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |           |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 32 | Назовите базовые пассивные элементы электрической цепи.                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |           |
| 33 | Дайте формулировку закона электромагнитной индукции М.Фарадея.                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |           |
| 34 | Назовите три параметра, определяющие гармонический сигнал.                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |           |
| 35 | За счет чего осуществляется индуктивная связь двух катушек?                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |           |
| 36 | Одна из индуктивно-связанных катушек подключена к источнику синусоидального напряжения, к зажимам второй ничего не подключено. Поясните – как взаимодействуют эти катушки.                                                                                                                                                                                            |           |
| 37 | Одна из индуктивно-связанных катушек подключена к источнику синусоидального напряжения, к зажимам второй подключено сопротивление. Поясните – как взаимодействуют эти катушки.                                                                                                                                                                                        |           |
| 38 | Для определения эквивалентного сопротивления цепи относительно заданных зажимов необходимо ...<br>1) закоротить источники тока и разомкнуть ветви с источниками напряжения<br>2) закоротить источники напряжения и разомкнуть ветви с источниками тока<br>3) закоротить источники тока и источники напряжения<br>4) разомкнуть ветви с источниками напряжения и тока. |           |
| 39 | Наличие в цепи идеального источника напряжения уменьшает количество уравнений, описывающих цепь, при использовании метода...<br>1) токов ветвей<br>2) контурных токов<br>3) узловых напряжений<br>4) эквивалентного источника.                                                                                                                                        |           |
| 40 | Наличие в цепи идеального источника тока уменьшает количество уравнений, описывающих цепь, при использовании метода...<br>1) токов ветвей<br>2) контурных токов<br>3) узловых напряжений<br>4) эквивалентного источника.                                                                                                                                              |           |
| 41 | При расчете электрической цепи рациональным является метод...<br>1) токов ветвей<br>2) узловых напряжений<br>3) контурных токов<br>4) описывающий цепь минимальным количеством уравнений.                                                                                                                                                                             |           |
| 42 | Напряжение холостого хода источника измеряется на его зажимах при... 1) отключенной нагрузке<br>2) закороченной нагрузке<br>3) подключенном сопротивлении нагрузки<br>4) сопротивлении нагрузки, стремящемся к бесконечности.                                                                                                                                         | ОПК-1.У.1 |
| 43 | При расчете цепи, в которой изменяется величина только одного из сопротивлений, рациональным является метод...<br>1) токов ветвей<br>2) контурных токов<br>3) узловых напряжений<br>4) эквивалентного источника.                                                                                                                                                      |           |
| 44 | Для расчета цепи с постоянными и гармоническими источниками следует использовать метод...<br>1) токов ветвей<br>2) контурных токов                                                                                                                                                                                                                                    |           |

|    |                                                                                                                                                                                                                                                          |  |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|    | 3) узловых напряжений<br>4) наложения (суперпозиции).                                                                                                                                                                                                    |  |
| 45 | Если напряжение, приложенное к обкладкам плоского конденсатора, увеличить в 2 раза, то его емкость...<br>1) уменьшится в 2 раза<br>2) увеличится в 2 раза<br>3) не изменится<br>4) увеличится в 4 раза                                                   |  |
| 46 | Если напряжение, приложенное к обкладкам плоского конденсатора, увеличить в 2 раза, то запасаемая им энергия...<br>1) уменьшится в 2 раза<br>2) увеличится в 2 раза<br>3) не изменится<br>4) увеличится в 4 раза                                         |  |
| 47 | Если ток через катушку индуктивности уменьшить в 2 раза, то величина ее индуктивности...<br>1) уменьшится в 2 раза<br>2) увеличится в 2 раза<br>3) не изменится<br>4) увеличится в 4 раза                                                                |  |
| 48 | Если ток через катушку индуктивности увеличить в 2 раза, то запасаемая ею энергия...<br>1) уменьшится в 2 раза<br>2) увеличится в 2 раза<br>3) не изменится<br>4) увеличится в 4 раза                                                                    |  |
| 49 | В последовательной $RC$ -цепи с увеличением частоты при неизменном приложенном действующем значении напряжения действующее значение тока...<br>1) остается неизменным<br>2) уменьшается<br>3) увеличивается<br>4) увеличивается, а затем уменьшается.    |  |
| 50 | В последовательной $RL$ -цепи с увеличением частоты при неизменном приложенном действующем значении напряжения действующее значение тока...<br>1) остается неизменным<br>2) уменьшается<br>3) увеличивается<br>4) увеличивается, а затем уменьшается.    |  |
| 51 | Если в последовательной $RL$ -цепи при неизменном действующем значении тока увеличить его частоту в два раза, то действующее значение напряжения на резисторе...<br>1) не изменится<br>2) уменьшится вдвое<br>3) увеличится вдвое<br>4) резко возрастет. |  |
| 52 | Если в последовательной $RL$ -цепи при неизменном действующем значении тока увеличить его частоту в два раза, то действующее значение напряжения на катушке...<br>1) не изменится<br>2) уменьшится вдвое                                                 |  |

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|    | 3) увеличится вдвое<br>4) резко возрастет.                                                                                                                                                                                                                              |  |
| 53 | Если в последовательной $RC$ -цепи при неизменном действующем значении тока уменьшить его частоту в два раза, то действующее значение напряжения на резисторе...<br>1) не изменится<br>2) уменьшится вдвое<br>3) увеличится вдвое<br>4) резко возрастет.                |  |
| 54 | Если в последовательной $RC$ -цепи при неизменном действующем значении тока уменьшить его частоту в два раза, то действующее значение напряжения на конденсаторе...<br>1) не изменится<br>2) уменьшится вдвое<br>3) увеличится вдвое<br>4) резко возрастет.             |  |
| 55 | Мгновенные значения тока и напряжения в нагрузке заданы выражениями: $i = 0,2 \sin(376,8t + 80^\circ)$ А,<br>$u = 250 \sin(376,8t + 170^\circ)$ В. Определите тип нагрузки. Ответ обоснуйте.<br>1) активная<br>2) индуктивная<br>3) емкостная<br>4) активно-индуктивная |  |
| 56 | Частотные свойства электрической цепи синусоидального тока обусловлены зависимостью от частоты...<br>1) амплитуды входного напряжения<br>2) индуктивного и емкостного сопротивлений<br>3) амплитуды входного тока<br>4) активного сопротивления цепи.                   |  |
| 57 | Если ёмкостное сопротивление $C$ – элемента $X_C$ , то комплексное сопротивление $\underline{Z}_C$ этого элемента определяется как...<br>1) $\underline{Z}_C = C$<br>2) $\underline{Z}_C = X_C$<br>3) $\underline{Z}_C = -jX_C$<br>4) $\underline{Z}_C = jX_C$ .        |  |
| 58 | Если в параллельной $RLC$ -цепи синусоидального тока $R = X_L = 2X_C$ , то угол сдвига фаз между током и напряжением на входе цепи равен...<br>1) $0^\circ$<br>2) $-45^\circ$<br>3) $45^\circ$<br>4) $90^\circ$ .                                                       |  |
| 59 | Если в последовательной $RLC$ -цепи синусоидального тока $R = X_L = 2X_C$ , то угол сдвига фаз между током и напряжением на входе цепи равен...<br>1) $0^\circ$<br>2) $-45^\circ$<br>3) $45^\circ$<br>4) $90^\circ$ .                                                   |  |
| 60 | Полное сопротивление $Z$ последовательной $RL$ -цепи                                                                                                                                                                                                                    |  |

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |           |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
|    | <p>синусоидального тока определяется выражением...</p> <p>1) <math>Z = \sqrt{R^2 + L^2}</math></p> <p>2) <math>Z = R + \omega L</math></p> <p>3) <math>Z = \sqrt{R^2 + (\omega L)^2}</math></p> <p>4) <math>Z = R + L</math>.</p>                                                                                                                                                                                                                                          |           |
| 61 | <p>Угол сдвига фаз <math>\varphi</math> между напряжением и током на входе последовательной RC-цепи синусоидального тока определяется как...</p> <p>1) <math>\varphi = \arctg \frac{-X_C}{R}</math></p> <p>2) <math>\varphi = X_C / R</math></p> <p>3) <math>\varphi = \arctg \frac{R}{X_C}</math></p> <p>4) <math>\varphi = -R / X_C</math>.</p>                                                                                                                          |           |
| 62 | <p>Если комплексное значение напряжения <math>\dot{U} = 10e^{-j\frac{\pi}{4}} B</math>, то мгновенное значение этого напряжения составляет...</p> <p>1) <math>u = 10\sqrt{2} \sin\left(\omega t + \frac{\pi}{6}\right) B</math></p> <p>2) <math>u = 10 \sin\left(\omega t - \frac{\pi}{4}\right) B</math></p> <p>3) <math>u = 10 \sin\left(\omega t + \frac{\pi}{6}\right) B</math></p> <p>4) <math>u = 10\sqrt{2} \sin\left(\omega t - \frac{\pi}{4}\right) B</math>.</p> |           |
| 63 | <p>Угловая частота <math>\omega</math> при периоде <math>T=0.01</math> с составит...</p> <p>1) <math>\omega=314 \text{ c}^{-1}</math></p> <p>2) <math>\omega=0.01 \text{ c}^{-1}</math></p> <p>3) <math>\omega=628 \text{ c}^{-1}</math></p> <p>4) <math>\omega=100 \text{ c}^{-1}</math>.</p>                                                                                                                                                                             | ОПК-1.В.1 |
| 64 | <p>В алгебраической форме записи комплексное действующее значение тока <math>\dot{I} = 1,41e^{-j\frac{\pi}{4}} A</math> составляет...</p> <p>1) <math>\dot{I} = 2 - 2j A</math></p> <p>2) <math>\dot{I} = 1 + j A</math></p> <p>3) <math>\dot{I} = 1 - j A</math></p> <p>4) <math>\dot{I} = 2 + 2j A</math>.</p>                                                                                                                                                           |           |
| 65 | <p>Комплексное действующее значение тока <math>i(t) = 1,41 \sin\left(314t - \frac{\pi}{2}\right) A</math> составляет...</p> <p>1) <math>\dot{I} = 1e^{j\frac{\pi}{2}} A</math></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                         |           |

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|    | <p>2) <math>\dot{I} = 1,41e^{j\frac{\pi}{2}} A</math></p> <p>3) <math>\dot{I} = 1,41e^{-j\frac{\pi}{4}} A</math></p> <p>4) <math>\dot{I} = 1e^{-j\frac{\pi}{2}} A.</math></p>                                                                                                                       |  |
| 66 | <p>Действительная составляющая комплексного тока <math>\dot{I} = 2e^{j120^\circ} A</math> равна...</p> <p>1) 1.73 A</p> <p>2) -1 A</p> <p>3) 0</p> <p>4) -1.73 A.</p>                                                                                                                               |  |
| 67 | <p>Мнимая составляющая комплексного тока <math>\dot{I} = 2e^{j150^\circ} A</math> равна...</p> <p>1) 1 A</p> <p>2) 1.73 A</p> <p>3) -1.73 A</p> <p>4) 2 A.</p>                                                                                                                                      |  |
| 68 | <p>Если комплексное сопротивление двухполюсника <math>\underline{Z} = 10e^{j60^\circ}</math> Ом, то его активное сопротивление <math>R</math> равно...</p> <p>1) 5 Ом</p> <p>2) 3,16 Ом</p> <p>3) 8,66 Ом</p> <p>4) 10 Ом.</p>                                                                      |  |
| 69 | <p>Действующее значение напряжения <math>u(t)</math> через емкостной элемент при токе <math>i(t) = 2\sqrt{2} \sin(314t)</math> А и величине <math>X_C</math> равной 50 Ом, составит...</p> <p>1) 200 В</p> <p>2) 141 В</p> <p>3) 100 В</p> <p>4) 52 В.</p>                                          |  |
| 70 | <p>Амплитудное значение тока <math>i(t)</math> в индуктивном элементе при напряжении <math>u(t) = 141 \sin(314t)</math> В и величине <math>X_L</math> равной 100 Ом, составит...</p> <p>1) 100 А:</p> <p>2) 1.41 А</p> <p>3) 314 А</p> <p>4) 1 А.</p>                                               |  |
| 71 | <p>Если увеличить в 2 раза частоту <math>f</math> синусоидального напряжения <math>u = U_m \sin(2\pi ft + \psi)</math> при неизменных <math>U_m</math> и <math>\psi</math>, то действующее значение этого напряжения...</p> <p>1) не изменится</p> <p>2) увеличится в <math>\sqrt{2}</math> раз</p> |  |

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|    | 3) уменьшится в $\sqrt{2}$ раз<br>4) увеличится в 2 раза.                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |
| 72 | В индуктивном элементе $L...$<br>1) напряжение совпадает с током по фазе<br>2) напряжение и ток находятся в противофазе<br>3) напряжение отстаёт от тока по фазе на $90^\circ$<br>4) напряжение опережает ток по фазе на $90^\circ$ .                                                                                               |  |
| 73 | В ёмкостном элементе $C...$<br>1) напряжение совпадает с током по фазе<br>2) напряжение и ток находятся в противофазе<br>3) напряжение отстаёт от тока по фазе на $90^\circ$<br>4) напряжение опережает ток по фазе на $90^\circ$ .                                                                                                 |  |
| 74 | В резистивном элементе $R...$<br>1) напряжение совпадает с током по фазе<br>2) напряжение и ток находятся в противофазе<br>3) напряжение отстаёт от тока по фазе на $90^\circ$<br>4) напряжение опережает ток по фазе на $90^\circ$ .                                                                                               |  |
| 75 | Если величина начальной фазы синусоидального тока равна $+60^\circ$ , а величина начальной фазы синусоидального напряжения $-30^\circ$ , то угол сдвига фаз между напряжением и током равен<br>1) $+90^\circ$<br>2) $-90^\circ$<br>3) $+30^\circ$<br>4) $-30^\circ$                                                                 |  |
| 76 | Дифференциальное сопротивление в точке графика нелинейной вольт-амперной характеристики определяется...<br>1) отношением напряжения к току в этой точке<br>2) отношением тока к напряжению в этой точке<br>3) тангенсом угла наклона прямой из этой точки в начало координат<br>4) тангенсом угла наклона касательной в этой точке. |  |
| 77 | Графический способ расчёта нелинейных цепей методом построения результирующей вольт-амперной характеристики применяется...<br>1) для последовательно и параллельно соединённых элементов 2) только для последовательно соединённых элементов<br>3) только для параллельно соединённых элементов<br>4) для расчёта сложных цепей.    |  |
| 78 | Единица измерения электрической проводимости:<br>1) ом<br>2) ампер/вольт<br>3) сименс<br>4) генри                                                                                                                                                                                                                                   |  |
| 79 | Единица измерения индуктивности:<br>1) ом<br>2) фарад<br>3) сименс<br>4) генри                                                                                                                                                                                                                                                      |  |
| 80 | Единица измерения реактивной мощности:<br>1) ватт<br>2) вар<br>3) сименс                                                                                                                                                                                                                                                            |  |

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|    | 4) генри                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |
| 81 | Единица измерения взаимной индуктивности:<br>1) ом<br>2) фарад<br>3) сименс<br>4) генри                                                                                                                                                                                                                                                                  |  |
| 82 | Напряжение в фазе трехфазной цепи 115 вольт. Тогда линейное напряжение равно...<br>1) 115 В<br>2) 66 В<br>3) 230 В<br>4) 200 В                                                                                                                                                                                                                           |  |
| 83 | Как обрыв нейтрального провода влияет на напряжения в фазах приемника четырехпроводной трехфазной системы?<br>1) напряжение во всех фазах приемника уменьшается<br>2) в одних фазах приемника напряжение увеличивается, в других - уменьшается<br>3) во всех фазах приемника напряжение пропадает<br>4) напряжение во всех фазах приемника увеличивается |  |

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     | Расчет резистивной цепи методом преобразования                           |
| 2     | Расчет резистивной цепи общими методами.                                 |
| 3     | Расчет пассивного двухполюсника в комплексных амплитудах.                |
| 4     | Расчет переходного процесса в цепи первого порядка классическим 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:

- Введение, основные определения и законы электрических цепей;
- Общие методы анализа линейных цепей;
- Линейные цепи в гармоническом режиме;
- Анализ индуктивно-связанных цепей;
- Трехфазные цепи
- Классический метод анализа переходных процессов

### 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 обучающимися 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 и задачи для практических занятий приведены в следующем источнике:

Расчет электрических цепей. Часть 1/ С.-Петерб. 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, структура и форма отчета о лабораторной работе, а также требования к оформлению отчета о лабораторной работе 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: лабораторный практикум / С. И. Бардинский [и др.] ; С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. Электрон. текстовые дан. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2017. - 190 с.

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).

Методические указания по выполнению контрольных работ приведены в следующем источнике:

Электротехника: программа, методические указания и контрольные задания для заочного обучения (бакалавры). Часть 1/ С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения; сост. Б. А. Артемьев. Электрон. текстовые дан. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2012. - 51 с.

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.

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».

- система оценок при проведении промежуточной аттестации 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»

Лист внесения изменений в рабочую программу дисциплины

| Дата внесения изменений и дополнений.<br>Подпись внесшего изменения | Содержание изменений и дополнений | Дата и № протокола заседания кафедры | Подпись зав. кафедрой |
|---------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------|-----------------------|
|                                                                     |                                   |                                      |                       |
|                                                                     |                                   |                                      |                       |
|                                                                     |                                   |                                      |                       |
|                                                                     |                                   |                                      |                       |
|                                                                     |                                   |                                      |                       |