

**Министерство науки и высшего образования РФ**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«Национальный исследовательский университет «МЭИ»**

---

Направление подготовки/специальность: 10.03.01 Информационная безопасность

Наименование образовательной программы: Безопасность автоматизированных систем

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Очная

**Рабочая программа дисциплины**  
**ЭЛЕКТРОТЕХНИКА**

|                                                                            |                                                     |
|----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| <b>Блок:</b>                                                               | <b>Блок 1 «Дисциплины (модули)»</b>                 |
| <b>Часть образовательной программы:</b>                                    | <b>Обязательная</b>                                 |
| <b>№ дисциплины по учебному плану:</b>                                     | <b>Б1.О.22</b>                                      |
| <b>Трудоемкость в зачетных единицах:</b>                                   | <b>3 семестр - 4;</b>                               |
| <b>Часов (всего) по учебному плану:</b>                                    | <b>144 часа</b>                                     |
| <b>Лекции</b>                                                              | <b>3 семестр - 32 часа;</b>                         |
| <b>Практические занятия</b>                                                | <b>3 семестр - 32 часа;</b>                         |
| <b>Лабораторные работы</b>                                                 | <b>3 семестр - 16 часов;</b>                        |
| <b>Консультации</b>                                                        | <b>3 семестр - 2 часа;</b>                          |
| <b>Самостоятельная работа</b>                                              | <b>3 семестр - 61,5 часа;</b>                       |
| <b>в том числе на КП/КР</b>                                                | <b>не предусмотрено учебным планом</b>              |
| <b>Иная контактная работа</b>                                              | <b>проводится в рамках часов аудиторных занятий</b> |
| <b>включая:</b><br><b>Контрольная работа</b><br><b>Лабораторная работа</b> |                                                     |
| <b>Промежуточная аттестация:</b>                                           |                                                     |
| <b>Экзамен</b>                                                             | <b>3 семестр - 0,5 часа;</b>                        |

**Москва 2023**

**ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:**

Преподаватель

|  |                                                    |                                |
|--|----------------------------------------------------|--------------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» |                                |
|  | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ                       |                                |
|  | Владелец                                           | Шалимова Е.В.                  |
|  | Идентификатор                                      | Rf4bb1f0c-ShalimovaYV-f267ebd6 |

Е.В. Шалимова

**СОГЛАСОВАНО:**

Руководитель  
образовательной программы

|  |                                                    |                              |
|--|----------------------------------------------------|------------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» |                              |
|  | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ                       |                              |
|  | Владелец                                           | Баронов О.Р.                 |
|  | Идентификатор                                      | R90d76356-BaronovOR-7bf8fd7e |

О.Р. Баронов

Заведующий выпускающей  
кафедрой

|  |                                                    |                             |
|--|----------------------------------------------------|-----------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» |                             |
|  | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ                       |                             |
|  | Владелец                                           | Невский А.Ю.                |
|  | Идентификатор                                      | R4bc65573-NevskyAY-0b6e493d |

А.Ю. Невский

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель освоения дисциплины:** состоит в изучении свойств и методов расчета и анализа электрических цепей при воздействии постоянных и гармонических источников и в формировании на этой базе системного научного мировоззрения.

### Задачи дисциплины

- изучение основных законов, теорем, принципов теории электрических цепей;
- освоение аналитических методов расчета линейных электрических цепей в установившемся и переходном режимах;
- освоение принципов работы с современными измерительными приборами, формирование навыков представления экспериментальных данных и овладение основными принципами и приемами их обработки.

Формируемые у обучающегося **компетенции** и запланированные **результаты обучения** по дисциплине, соотнесенные с **индикаторами достижения компетенций**:

| Код и наименование компетенции                                                                                  | Код и наименование индикатора достижения компетенции                                                                    | Запланированные результаты обучения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-4 Способен применять необходимые физические законы и модели для решения задач профессиональной деятельности | ИД-2 <sub>ОПК-4</sub> Применяет положения электротехники, электроники и схемотехники для решения профессиональных задач | знать:<br>- физико-математические модели и методы анализа линейных электрических цепей постоянного тока;<br>- физико-математические модели и методы анализа линейных электрических цепей при гармоническом воздействии;<br>- важнейшие свойства и характеристики линейных электрических цепей.<br><br>уметь:<br>- проводить анализ динамических режимов линейных электрических цепей;<br>- применять на практике методы расчета и анализа частотных характеристик линейных электрических цепей;<br>- применять на практике методы расчета линейных электрических цепей при гармоническом воздействии;<br>- применять на практике методы расчета электрических цепей постоянного тока. |

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Безопасность автоматизированных систем (далее – ОПОП), направления подготовки 10.03.01 Информационная безопасность, уровень образования: высшее образование - бакалавриат.

Требования к входным знаниям и умениям:

- знать –основные понятия и методы математического анализа
- знать –основные понятия и методы теории функций комплексного переменного
- знать –физические основы процессов, протекающих в электрических цепях
- знать –математические методы обработки экспериментальных данных

- уметь –использовать математические методы и модели при решении прикладных задач
- уметь –применять основные законы физики при решении прикладных задач
- уметь –анализировать условие задачи и находить оптимальный метод ее решения

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при выполнении выпускной квалификационной работы.

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа.

| № п/п | Разделы/темы дисциплины/формы промежуточной аттестации | Всего часов на раздел | Семестр | Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы |     |    |              |   |     |    |    |                   |                                   | Содержание самостоятельной работы/ методические указания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |   |
|-------|--------------------------------------------------------|-----------------------|---------|----------------------------------------------------------------------|-----|----|--------------|---|-----|----|----|-------------------|-----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
|       |                                                        |                       |         | Контактная работа                                                    |     |    |              |   |     |    | СР |                   |                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |   |
|       |                                                        |                       |         | Лек                                                                  | Лаб | Пр | Консультация |   | ИКР |    | ПА | Работа в семестре | Подготовка к аттестации /контроль |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |   |
| КПР   | ГК                                                     | ИККП                  | ТК      |                                                                      |     |    |              |   |     |    |    |                   |                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |   |
| 1     | 2                                                      | 3                     | 4       | 5                                                                    | 6   | 7  | 8            | 9 | 10  | 11 | 12 | 13                | 14                                | 15                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |   |
| 1     | Линейные электрические цепи постоянного тока           | 32                    | 3       | 10                                                                   | 4   | 10 | -            | - | -   | -  | -  | 8                 | -                                 | <p><b><u>Подготовка домашнего задания:</u></b><br/>Подготовка домашнего задания направлена на отработку умений решения профессиональных задач. Домашнее задание выдается студентам по изученному в разделе "Линейные электрические цепи постоянного тока" материалу. Дополнительно студенту необходимо изучить литературу и разобрать примеры выполнения подобных заданий. Проверка домашнего задания проводится по представленным письменным работам.</p> <p><b><u>Подготовка к контрольной работе:</u></b><br/>Изучение материалов по разделу Линейные электрические цепи постоянного тока и подготовка к контрольной работе</p> <p><b><u>Подготовка к лабораторной работе:</u></b> Для подготовки к лабораторным работам необходимо изучить содержание лабораторного задания, выполнить домашнюю подготовку к лабораторной работе и ответить на контрольные вопросы по лабораторной работе.</p> <p><b><u>Подготовка к практическим занятиям:</u></b><br/>Изучение материала по разделу "Линейные электрические цепи постоянного тока" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях</p> <p><b><u>Подготовка расчетных заданий:</u></b> Задания</p> |   |
| 1.1   | Основные понятия теории электрических цепей            | 10                    |         | 4                                                                    | -   | 4  | -            | - | -   | -  | -  | -                 | 2                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | - |
| 1.2   | Методы анализа линейных электрических цепей            | 22                    |         | 6                                                                    | 4   | 6  | -            | - | -   | -  | -  | -                 | 6                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | - |

|     |                                                                                                    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     |                                                                                                    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | ориентированы на решение типовых задач по разделу "Линейные электрические цепи постоянного тока". Студентам необходимо повторить теоретический материал, разобрать примеры решения аналогичных задач и провести расчеты по индивидуальному варианту задания.<br><b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b><br>[1], С. 6-15; 54-59<br>[2], стр. 4-9, 17-20<br>[4], гл. 1-2                                                                      |
| 2   | Линейные стационарные цепи при гармоническом воздействии                                           | 28 | 8 | 4 | 8 | - | - | - | - | - | 8 | - | <b><u>Подготовка домашнего задания:</u></b><br>Подготовка домашнего задания направлена на отработку умений решения профессиональных задач. Домашнее задание выдается студентам по изученному в разделе "Линейные стационарные цепи при гармоническом воздействии" материалу. Дополнительно студенту необходимо изучить литературу и разобрать примеры выполнения подобных заданий. Проверка домашнего задания проводится по представленным письменным работам. |
| 2.1 | Применение понятия комплексной амплитуды для описания линейных цепей при гармоническом воздействии | 12 | 4 | - | 4 | - | - | - | - | - | 4 | - | <b><u>Подготовка к контрольной работе:</u></b><br>Изучение материалов по разделу Линейные стационарные цепи при гармоническом воздействии и подготовка к контрольной работе                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 2.2 | Анализ линейных цепей при гармоническом воздействии                                                | 16 | 4 | 4 | 4 | - | - | - | - | - | 4 | - | <b><u>Подготовка расчетных заданий:</u></b> Задания ориентированы на решение типовых задач по разделу "Линейные стационарные цепи при гармоническом воздействии". Студентам необходимо повторить теоретический материал, разобрать примеры решения аналогичных задач и провести расчеты по индивидуальному варианту задания.<br><b><u>Подготовка к практическим занятиям:</u></b><br>Изучение материала по разделу "Линейные                                   |

|     |                                                                 |    |    |   |    |   |   |   |   |   |   |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-----|-----------------------------------------------------------------|----|----|---|----|---|---|---|---|---|---|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     |                                                                 |    |    |   |    |   |   |   |   |   |   |   | стационарные цепи при гармоническом воздействии" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях<br><b><u>Подготовка к лабораторной работе:</u></b> Для подготовки к лабораторным работам необходимо изучить содержание лабораторного задания, выполнить домашнюю подготовку к лабораторной работе и ответить на контрольные вопросы по лабораторной работе.<br><b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b><br>[1], С. 19-42; 60-63<br>[2], стр. 21-28<br>[3], стр. 4-21<br>[4], гл. 3 |
| 3   | Частотные характеристики линейных цепей                         | 32 | 10 | 4 | 10 | - | - | - | - | - | 8 | - | <b><u>Подготовка к практическим занятиям:</u></b><br>Изучение материала по разделу "Частотные характеристики линейных цепей" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 3.1 | Понятие комплексного частотного коэффициента передачи           | 6  | 2  | - | 2  | - | - | - | - | - | 2 | - | <b><u>Подготовка к контрольной работе:</u></b><br>Изучение материалов по разделу Частотные характеристики линейных цепей и подготовка к контрольной работе                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 3.2 | Расчет и анализ частотных характеристик RC-цепи.                | 16 | 4  | 4 | 4  | - | - | - | - | - | 4 | - | <b><u>Подготовка домашнего задания:</u></b><br>Подготовка домашнего задания направлена на отработку умений решения профессиональных задач. Домашнее задание выдается студентам по изученному в разделе "Частотные характеристики линейных цепей" материалу. Дополнительно студенту необходимо изучить литературу и разобрать примеры выполнения подобных заданий. Проверка домашнего задания проводится по представленным письменным работам.                                                                  |
| 3.3 | Расчет и анализ частотных характеристик колебательных контуров. | 10 | 4  | - | 4  | - | - | - | - | - | 2 | - | <b><u>Подготовка расчетных заданий:</u></b> Задания ориентированы на решение типовых задач по разделу "Частотные характеристики                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

|     |                                                                  |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-----|------------------------------------------------------------------|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     |                                                                  |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | линейных цепей". Студентам необходимо повторить теоретический материал, разобрать примеры решения аналогичных задач и провести расчеты по индивидуальному варианту задания.<br><b><u>Подготовка к лабораторной работе:</u></b> Для подготовки к лабораторным работам необходимо изучить содержание лабораторного задания, выполнить домашнюю подготовку к лабораторной работе и ответить на контрольные вопросы по лабораторной работе.<br><b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b><br>[1], С. 90-108<br>[2], стр. 29-35<br>[3], стр. 22-27<br>[4], гл. 4 |
| 4   | Собственные колебания и нестационарные процессы в линейных цепях | 16 | 4 | 4 | 4 | - | - | - | - | - | 4 | - | <b><u>Подготовка к лабораторной работе:</u></b> Для подготовки к лабораторным работам необходимо изучить содержание лабораторного задания, выполнить домашнюю подготовку к лабораторной работе и ответить на контрольные вопросы по лабораторной работе.                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 4.1 | Собственные колебания в RC-цепи                                  | 8  | 2 | 2 | 2 | - | - | - | - | - | 2 | - |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 4.2 | Переходной процесс в RC-цепи                                     | 8  | 2 | 2 | 2 | - | - | - | - | - | 2 | - | <b><u>Подготовка к практическим занятиям:</u></b><br>Изучение материала по разделу "Собственные колебания и нестационарные процессы в линейных цепях" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях<br><b><u>Подготовка домашнего задания:</u></b><br>Подготовка домашнего задания направлена на отработку умений решения профессиональных задач. Домашнее задание выдается студентам по изученному в разделе "Собственные колебания и нестационарные процессы в линейных цепях" материалу. Дополнительно студенту необходимо |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |



|  |                  |       |    |    |    |   |   |   |   |     |    |      |                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|--|------------------|-------|----|----|----|---|---|---|---|-----|----|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |                  |       |    |    |    |   |   |   |   |     |    |      | изучить литературу и разобрать примеры выполнения подобных заданий. Проверка домашнего задания проводится по представленным письменным работам.<br><b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b><br>[1], С. 149-161<br>[2], стр. 36-43<br>[3], стр. 28-37 |
|  | Экзамен          | 36.0  | -  | -  | -  | - | 2 | - | - | 0.5 | -  | 33.5 |                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|  | Всего за семестр | 144.0 | 32 | 16 | 32 | - | 2 | - | - | 0.5 | 28 | 33.5 |                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|  | Итого за семестр | 144.0 | 32 | 16 | 32 |   | 2 | - |   | 0.5 |    | 61.5 |                                                                                                                                                                                                                                                                        |

**Примечание:** Лек – лекции; Лаб – лабораторные работы; Пр – практические занятия; КПП – аудиторные консультации по курсовым проектам/работам; ИККП – индивидуальные консультации по курсовым проектам/работам; ГК- групповые консультации по разделам дисциплины; СР – самостоятельная работа студента; ИКР – иная контактная работа; ТК – текущий контроль; ПА – промежуточная аттестация

## 3.2 Краткое содержание разделов

### 1. Линейные электрические цепи постоянного тока

#### 1.1. Основные понятия теории электрических цепей

Электрическая цепь. Основные понятия и определения: принципиальная схема, узел, ветвь, контур, напряжение, ток, линейная цепь.. Простейшие элементы электрической цепи. Связь между током и напряжением на резистивном, индуктивном и емкостном элементарном двухполюснике (компонентные уравнения элементарных двухполюсников по временной форме).. Идеальные и реальные источники напряжения и тока. Эквивалентные преобразования активных двухполюсников..

#### 1.2. Методы анализа линейных электрических цепей

Законы Кирхгофа.. Эквивалентные преобразования линейных цепей.. Теоремы об эквивалентных источниках (теоремы Нортона и Тевенина).. Методы анализа сложных цепей. Топологические и компонентные уравнения..

### 2. Линейные стационарные цепи при гармоническом воздействии

2.1. Применение понятия комплексной амплитуды для описания линейных цепей при гармоническом воздействии

Математическая модель гармонических колебаний. Комплексное представление гармонических колебаний. Комплексная амплитуда и ее связь с мгновенным значением. Векторная диаграмма.. Комплексные сопротивления и проводимости. Активные и реактивные сопротивления и проводимости. Комплексные сопротивления элементарных двухполюсников. Векторные диаграммы тока и напряжения на элементарных двухполюсниках.. Мощность гармонических колебаний в двухполюснике. Понятие мгновенной и средней мощности. Пассивные, активные и реактивные цепи. Эффективные (действующие) значения напряжения и тока. Комплексная мощность. Понятие активной и реактивной мощности..

#### 2.2. Анализ линейных цепей при гармоническом воздействии

Воздействие гармонического колебания на последовательную RC–цепь. Расчет напряжений на резисторе и конденсаторе. Временные и векторные диаграммы напряжений на входе RC–цепи, на резисторе и на конденсаторе.. Линейный двухполюсник как нагрузка. Согласование комплексных сопротивлений: условие передачи максимальной средней мощности от источника в нагрузку. КПД согласованной системы.. Понятие о трехфазной электрической цепи. Виды соединений: «звезда» и «треугольник». Фазное напряжение и линейное напряжение. Преимущество трехфазной цепи вида «звезда»–«звезда» с нейтралью.. Цепи с индуктивной связью. Одноименные зажимы. Коэффициент взаимной индукции и коэффициент связи. Трансформирующие свойства индуктивно-связанных цепей: трансформация комплексного сопротивления, напряжения и тока. Коэффициент трансформации. Идеальный трансформатор..

### 3. Частотные характеристики линейных цепей

#### 3.1. Понятие комплексного частотного коэффициента передачи

Комплексный частотный коэффициент передачи линейной цепи. Амплитудно-частотная (АЧХ) и фазочастотная (ФЧХ) характеристики. Понятие о фильтрах нижних частот, верхних частот, полосовых и режекторных фильтрах.. Экспериментальное определение частотных характеристик цепи..

### 3.2. Расчет и анализ частотных характеристик RC-цепи.

RC-фильтр нижних частот (ФНЧ) первого порядка. Частотные характеристики ФНЧ. Частота среза. Влияние параметров цепи на частотные характеристики фильтра.. RC-фильтр верхних частот (ФВЧ) первого порядка. Частотные характеристики ФВЧ. Частота среза. Влияние параметров цепи на частотные характеристики фильтра..

### 3.3. Расчет и анализ частотных характеристик колебательных контуров.

Последовательный колебательный контур. Комплексная проводимость контура. Явление резонанса. Векторная диаграмма напряжений. АЧХ последовательного колебательного контура. Основные параметры контура: резонансная частота, характеристическое сопротивление, добротность, полоса пропускания.. Параллельный колебательный контур. Комплексное сопротивление простого параллельного контура. Явление резонанса. Векторная диаграмма напряжений. АЧХ простого параллельного колебательного контура. Основные параметры контура: резонансная частота, характеристическое сопротивление, резонансное сопротивление, добротность, полоса пропускания..

## 4. Собственные колебания и нестационарные процессы в линейных цепях

### 4.1. Собственные колебания в RC-цепи

Собственные колебания в RC-цепи. Дифференциальное уравнение для напряжения на конденсаторе при заданных начальных условиях и его решение. Постоянная времени RC-цепи и время установления стационарного состояния..

### 4.2. Переходной процесс в RC-цепи

Переходной процесс в RC-цепи при заданных начальных условиях. Законы коммутации..

## **3.3. Темы практических занятий**

1. Расчет электрических цепей постоянного тока. Метод наложения (суперпозиции);
2. Расчет электрических цепей постоянного тока. Метод контурных токов;
3. Расчет электрических цепей постоянного тока. Метод узловых потенциалов;
4. Комплексные числа и действия с ними;
5. Собственные колебания в одноконтурных RC- и RL-цепях;
6. Баланс мощностей. Согласование комплексных сопротивлений;
7. Расчет частотных характеристик RC- и RL-цепей;
8. Расчет параметров и ЧХ колебательного контура;
9. Применение теорем об эквивалентных источниках.;
10. Расчет электрических цепей методом комплексных амплитуд;
11. Законы электрических цепей. Топологические и компонентные уравнения.

## **3.4. Темы лабораторных работ**

1. Электрическая цепь постоянного тока;
2. Свободные колебания и переходные процессы в цепях первого порядка;
3. Частотные характеристики RC-цепей;
4. Последовательная RC-цепь при воздействии гармонических колебаний.

## **3.5 Консультации**

Текущий контроль (ТК)

1. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Линейные электрические цепи постоянного тока"
2. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Линейные стационарные цепи при гармоническом воздействии"
3. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Частотные характеристики линейных цепей"
4. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Собственные колебания и нестационарные процессы в линейных цепях"

### **3.6 Тематика курсовых проектов/курсовых работ**

Курсовой проект/ работа не предусмотрены

### 3.7. Соответствие разделов дисциплины и формируемых в них компетенций

| Запланированные результаты обучения по дисциплине<br>(в соответствии с разделом 1)                       | Коды индикаторов      | Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.3.1) |   |   |   | Оценочное средство (тип и наименование)                                                                     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|---------------------------------------------------|---|---|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                          |                       | 1                                                 | 2 | 3 | 4 |                                                                                                             |
| <b>Знать:</b>                                                                                            |                       |                                                   |   |   |   |                                                                                                             |
| важнейшие свойства и характеристики линейных электрических цепей                                         | ИД-2 <sub>ОПК-4</sub> |                                                   |   | + |   | Контрольная работа/Контрольная работа "Частотные характеристики линейных электрических цепей"               |
| физико-математические модели и методы анализа линейных электрических цепей при гармоническом воздействии | ИД-2 <sub>ОПК-4</sub> |                                                   | + |   |   | Контрольная работа/Контрольная работа "Линейные цепи при гармоническом воздействии"                         |
| физико-математические модели и методы анализа линейных электрических цепей постоянного тока              | ИД-2 <sub>ОПК-4</sub> | +                                                 |   |   |   | Контрольная работа/Контрольная работа "Цепи постоянного тока"                                               |
| <b>Уметь:</b>                                                                                            |                       |                                                   |   |   |   |                                                                                                             |
| применять на практике методы расчета электрических цепей постоянного тока                                | ИД-2 <sub>ОПК-4</sub> | +                                                 |   |   |   | Лабораторная работа/Лабораторная работа "Электрическая цепь постоянного тока"                               |
| применять на практике методы расчета линейных электрических цепей при гармоническом воздействии          | ИД-2 <sub>ОПК-4</sub> |                                                   | + |   |   | Лабораторная работа/Лабораторная работа "Последовательная RC-цепь при воздействии гармонических колебаний"  |
| применять на практике методы расчета и анализа частотных характеристик линейных электрических цепей      | ИД-2 <sub>ОПК-4</sub> |                                                   |   | + |   | Лабораторная работа/Лабораторная работа "Частотные характеристики RC-цепей"                                 |
| проводить анализ динамических режимов линейных электрических цепей                                       | ИД-2 <sub>ОПК-4</sub> |                                                   |   |   | + | Лабораторная работа/Лабораторная работа "Свободные колебания и переходные процессы в цепях первого порядка" |

## **4. КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ)**

### **4.1. Текущий контроль успеваемости**

#### **3 семестр**

Форма реализации: Письменная работа

1. Контрольная работа "Линейные цепи при гармоническом воздействии" (Контрольная работа)
2. Контрольная работа "Цепи постоянного тока" (Контрольная работа)
3. Контрольная работа "Частотные характеристики линейных электрических цепей" (Контрольная работа)

Форма реализации: Смешанная форма

1. Лабораторная работа "Последовательная RC-цепь при воздействии гармонических колебаний" (Лабораторная работа)
2. Лабораторная работа "Свободные колебания и переходные процессы в цепях первого порядка" (Лабораторная работа)
3. Лабораторная работа "Частотные характеристики RC-цепей" (Лабораторная работа)
4. Лабораторная работа "Электрическая цепь постоянного тока" (Лабораторная работа)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

### **4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине**

*Экзамен (Семестр №3)*

Итоговая оценка определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ» на основании семестровой и экзаменационной составляющих.

В диплом выставляется оценка за 3 семестр.

**Примечание:** Оценочные материалы по дисциплине приведены в фонде оценочных материалов ОПОП.

## **5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **5.1 Печатные и электронные издания:**

1. Баскаков, С. И. Лекции по теории цепей / С. И. Баскаков . – 2-е изд., доп . – М. : Эдиториал УРСС, 2001 . – 280 с. - ISBN 5-8360-0206-1 .;
2. Гречихин, В. А. Основы теории цепей. Руководство к решению задач анализа линейных цепей с сосредоточенными параметрами : Учебное пособие по курсу "Основы теории цепей" по направлению "Радиотехника" / В. А. Гречихин, Моск. энерг. ин-т (МЭИ ТУ) . – М. : Изд-во МЭИ, 2002 . – 92 с. - ISBN 5-7046-7070-3 .;
3. Гречихин, В. А. Основы теории цепей : Методические указания к использованию программного пакета МАТНСАД при решении задач анализа цепей по курсу "Основы теории цепей" по направлению "Радиотехника" / В. А. Гречихин, Е. В. Шалимова, Моск. энерг. ин-т (МЭИ ТУ) . – М. : Изд-во МЭИ, 2002 . – 48 с.;
4. А. Ф. Копылов, Ю. П. Саломатов, Г. К. Былкова- "Основы теории электрических цепей: Основные понятия и определения. Методы расчета электрических цепей постоянного и переменного тока. Частотные характеристики R – L и R – C цепей" 1, Издательство:

"Сибирский федеральный университет (СФУ)", Красноярск, 2013 - (666 с.)  
<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=364029>.

## 5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

1. СДО "Прометей";
2. Office / Российский пакет офисных программ;
3. Windows / Операционная система семейства Linux;
4. Видеоконференции (Майнд, Сберджаз, ВК и др).

## 5.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы:

1. ЭБС Лань - <https://e.lanbook.com/>
2. ЭБС "Университетская библиотека онлайн" - [http://biblioclub.ru/index.php?page=main\\_ub\\_red](http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red)
3. Научная электронная библиотека - <https://elibrary.ru/>
4. Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ) - <http://elib.mpei.ru/login.php>

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

| Тип помещения                                                           | Номер аудитории, наименование                  | Оснащение                                                                                                                                                                                                                           |
|-------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Учебные аудитории для проведения лекционных занятий и текущего контроля | Н-204, Учебная аудитория                       | парта со скамьей, стол преподавателя, стул, трибуна, доска меловая, колонки звуковые, мультимедийный проектор, экран                                                                                                                |
|                                                                         | К-601, Учебная аудитория                       | парта со скамьей, стол преподавателя, стул, трибуна, доска меловая, мультимедийный проектор, экран                                                                                                                                  |
| Учебные аудитории для проведения практических занятий, КР и КП          | А-317, Учебная аудитория                       | парта со скамьей, стол преподавателя, стул, доска меловая                                                                                                                                                                           |
| Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий                   | Е-802/1, Учебная лаборатория "Электродинамики" | стол, стул, шкаф, вешалка для одежды, компьютерная сеть с выходом в Интернет, мультимедийный проектор, экран, доска маркерная, компьютер персональный, кондиционер, верстак электротехнический, стенд информационный, стенд учебный |
| Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации               | Ж-120, Машинный зал ИВЦ                        | сервер, кондиционер                                                                                                                                                                                                                 |
|                                                                         | А-300, Учебная аудитория "А"                   | кресло рабочее, парта, стеллаж, стол преподавателя, стол учебный, стул, трибуна, микрофон, мультимедийный проектор, экран, доска маркерная, колонки, техническая аппаратура, кондиционер, телевизор                                 |
| Помещения для самостоятельной работы                                    | НТБ-201, Компьютерный читальный зал            | стол компьютерный, стул, стол письменный, вешалка для одежды, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный, принтер, кондиционер                                                                                  |
| Помещения для                                                           | А-300, Учебная                                 | кресло рабочее, парта, стеллаж, стол                                                                                                                                                                                                |

|                                                          |                            |                                                                                                                                                                |
|----------------------------------------------------------|----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| консультирования                                         | аудитория "А"              | преподавателя, стол учебный, стул, трибуна, микрофон, мультимедийный проектор, экран, доска маркерная, колонки, техническая аппаратура, кондиционер, телевизор |
| Помещения для хранения оборудования и учебного инвентаря | Е-812, Кладовая каф. "ОРТ" | стеллаж, шкаф для хранения инвентаря                                                                                                                           |



## БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

## Электротехника

(название дисциплины)

## 3 семестр

**Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:**

- КМ-1 Лабораторная работа "Электрическая цепь постоянного тока" (Лабораторная работа)  
 КМ-2 Контрольная работа "Цепи постоянного тока" (Контрольная работа)  
 КМ-3 Лабораторная работа "Последовательная RC-цепь при воздействии гармонических колебаний" (Лабораторная работа)  
 КМ-4 Контрольная работа "Линейные цепи при гармоническом воздействии" (Контрольная работа)  
 КМ-5 Лабораторная работа "Частотные характеристики RC-цепей" (Лабораторная работа)  
 КМ-6 Контрольная работа "Частотные характеристики линейных электрических цепей" (Контрольная работа)  
 КМ-7 Лабораторная работа "Свободные колебания и переходные процессы в цепях первого порядка" (Лабораторная работа)

**Вид промежуточной аттестации – Экзамен.**

| Номер раздела | Раздел дисциплины                                                                                  | Индекс КМ: | КМ-1 | КМ-2 | КМ-3 | КМ-4 | КМ-5 | КМ-6 | КМ-7 |
|---------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|------|------|------|------|------|------|------|
|               |                                                                                                    | Неделя КМ: | 4    | 7    | 8    | 11   | 12   | 14   | 15   |
| 1             | Линейные электрические цепи постоянного тока                                                       |            |      |      |      |      |      |      |      |
| 1.1           | Основные понятия теории электрических цепей                                                        |            | +    | +    |      |      |      |      |      |
| 1.2           | Методы анализа линейных электрических цепей                                                        |            | +    | +    |      |      |      |      |      |
| 2             | Линейные стационарные цепи при гармоническом воздействии                                           |            |      |      |      |      |      |      |      |
| 2.1           | Применение понятия комплексной амплитуды для описания линейных цепей при гармоническом воздействии |            |      |      | +    | +    |      |      |      |
| 2.2           | Анализ линейных цепей при гармоническом воздействии                                                |            |      |      | +    | +    |      |      |      |
| 3             | Частотные характеристики линейных цепей                                                            |            |      |      |      |      |      |      |      |
| 3.1           | Понятие комплексного частотного коэффициента передачи                                              |            |      |      |      |      | +    | +    |      |
| 3.2           | Расчет и анализ частотных характеристик RC-цепи.                                                   |            |      |      |      |      | +    | +    |      |
| 3.3           | Расчет и анализ частотных характеристик колебательных контуров.                                    |            |      |      |      |      | +    | +    |      |

|            |                                                                  |    |    |    |    |    |    |    |
|------------|------------------------------------------------------------------|----|----|----|----|----|----|----|
| 4          | Собственные колебания и нестационарные процессы в линейных цепях |    |    |    |    |    |    |    |
| 4.1        | Собственные колебания в RC–цепи                                  |    |    |    |    |    |    | +  |
| 4.2        | Переходной процесс в RC–цепи                                     |    |    |    |    |    |    | +  |
| Вес КМ, %: |                                                                  | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 10 |