

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

---

Направление подготовки/специальность: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Наименование образовательной программы: Гидроэнергетика

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Заочная

**Рабочая программа дисциплины**  
**ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ ГЭУ**

|                                          |                                                                 |
|------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| <b>Блок:</b>                             | <b>Блок 1 «Дисциплины (модули)»</b>                             |
| <b>Часть образовательной программы:</b>  | <b>Часть, формируемая участниками образовательных отношений</b> |
| <b>№ дисциплины по учебному плану:</b>   | <b>Б1.Ч.01.17</b>                                               |
| <b>Трудоемкость в зачетных единицах:</b> | <b>9 семестр - 4;</b>                                           |
| <b>Часов (всего) по учебному плану:</b>  | <b>144 часа</b>                                                 |
| <b>Лекции</b>                            | <b>9 семестр - 8 часов;</b>                                     |
| <b>Практические занятия</b>              | <b>9 семестр - 4 часа;</b>                                      |
| <b>Лабораторные работы</b>               | <b>не предусмотрено учебным планом</b>                          |
| <b>Консультации</b>                      | <b>9 семестр - 2 часа;</b>                                      |
| <b>Самостоятельная работа</b>            | <b>9 семестр - 128,5 часа;</b>                                  |
| <b>в том числе на КП/КР</b>              | <b>не предусмотрено учебным планом</b>                          |
| <b>Иная контактная работа</b>            | <b>9 семестр - 1,2 часа;</b>                                    |
| <b>включая:</b>                          |                                                                 |
| <b>Контрольная работа</b>                |                                                                 |
| <b>Промежуточная аттестация:</b>         |                                                                 |
| <b>Экзамен</b>                           | <b>9 семестр - 0,3 часа;</b>                                    |

**Москва 2025**

## ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:

Преподаватель

|                                                                                   |                                                    |                               |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|-------------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» |                               |
|                                                                                   | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ                       |                               |
|                                                                                   | Владелец                                           | Шуркалов П.С.                 |
|                                                                                   | Идентификатор                                      | R8cc5752e-ShurkalovPS-7e7133e |

П.С. Шуркалов

## СОГЛАСОВАНО:

Руководитель  
образовательной  
программы

|                                                                                   |                                                    |                               |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|-------------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» |                               |
|                                                                                   | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ                       |                               |
|                                                                                   | Владелец                                           | Пугачев Р.В.                  |
|                                                                                   | Идентификатор                                      | Rf46e5256-PugachevRV-eb46307e |

Р.В. Пугачев

Заведующий выпускающей  
кафедрой

|                                                                                   |                                                    |                                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|---------------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» |                                 |
|                                                                                   | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ                       |                                 |
|                                                                                   | Владелец                                           | Шестопалова Т.А.                |
|                                                                                   | Идентификатор                                      | Rca486bb1-ShestopalovaTA-2b9205 |

Т.А.  
Шестопалова

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель освоения дисциплины:** изучение электрооборудования и схем электрических соединений электростанций и подстанций, подготовка обучающихся к проведению различных мероприятий, направленных на повышение надёжности их работы.

### **Задачи дисциплины**

- познакомить обучающихся с назначением, основными параметрами, конструкцией и принципами работы электротехнического оборудования электростанций и подстанций;
- познакомить обучающихся со схемами электрических соединений электростанций и подстанций, распределительных устройств, систем собственных нужд электроустановок;
- познакомить обучающихся основами эксплуатации электротехнического оборудования ГЭУ;
- познакомить обучающихся с правилами подготовки документации по эксплуатации электротехнического оборудования ГЭУ.

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                                                                                                                   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| РПК-1 Способен решать задачи цифровизации в электроэнергетике и электротехнике                         | ИД-1РПК-1 Демонстрирует понимание принципов построения и использования баз данных                           | знать:<br>- техническую информацию по электрооборудованию, схемам электрических соединений станций и подстанций.                                      |
| РПК-1 Способен решать задачи цифровизации в электроэнергетике и электротехнике                         | ИД-2РПК-1 Осуществляет поиск и выбор цифровых технологий и методов в соответствии с поставленной задачей    | уметь:<br>- анализировать техническую информацию по электрооборудованию, схемам электрических соединений станций и подстанций.                        |
| РПК-3 Способен понимать общие принципы построения и функционирования систем автоматического управления | ИД-1РПК-3 Демонстрирует понимание принципов построения и функционирования систем автоматического управления | знать:<br>- правила оформления типовых расчетов, научно-технических отчетов.<br><br>уметь:<br>- оформлять типовые расчеты, научно-технические отчеты. |

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Гидроэнергетика (далее – ОПОП), направления подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, уровень образования: высшее образование - бакалавриат.

Базируется на уровне среднего общего образования.

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.

| №<br>п/п | Разделы/темы<br>дисциплины/формы<br>промежуточной<br>аттестации | Всего часов<br>на раздел | Семестр | Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы |     |     |              |   |     |      |      |                   |                                   | Содержание самостоятельной работы/<br>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        | Структурная схема                                               | 25.50                    | 9       | 2                                                                    | -   | 1.0 | -            | - | -   | 0.30 | -    | 22.2              | -                                 | <u><b>Подготовка к текущему контролю:</b></u><br>Повторение материала по разделу "Структура ЭУ"<br><u><b>Изучение материалов литературных источников:</b></u><br>[1], стр. 15-18                                      |  |
| 1.1      | Схемы выдачи мощности ЭУ                                        | 12.75                    |         | 1                                                                    | -   | 0.5 | -            | - | -   | 0.15 | -    | 11.1              | -                                 |                                                                                                                                                                                                                       |  |
| 1.2      | Выбор структурной схемы ЭУ                                      | 12.75                    |         | 1                                                                    | -   | 0.5 | -            | - | -   | 0.15 | -    | 11.1              | -                                 |                                                                                                                                                                                                                       |  |
| 2        | Токи короткого замыкания                                        | 25.50                    |         | 2                                                                    | -   | 1.0 | -            | - | -   | 0.30 | -    | 22.2              | -                                 | <u><b>Подготовка к текущему контролю:</b></u><br>Повторение материала по разделу "Токи короткого замыкания"<br><u><b>Изучение материалов литературных источников:</b></u><br>[1], стр. 50-59                          |  |
| 2.1      | Токи короткого замыкания                                        | 12.75                    |         | 1                                                                    | -   | 0.5 | -            | - | -   | 0.15 | -    | 11.1              | -                                 |                                                                                                                                                                                                                       |  |
| 2.2      | Ограничения токов короткого замыкания.                          | 12.75                    |         | 1                                                                    | -   | 0.5 | -            | - | -   | 0.15 | -    | 11.1              | -                                 |                                                                                                                                                                                                                       |  |
| 3        | Электрические аппараты                                          | 25.50                    |         | 2                                                                    | -   | 1.0 | -            | - | -   | 0.30 | -    | 22.2              | -                                 | <u><b>Подготовка к текущему контролю:</b></u><br>Повторение материала по разделу "Электротехнического оборудование ЭУ"<br><u><b>Изучение материалов литературных источников:</b></u><br>[1], стр. 67-74<br>[2], 18,62 |  |
| 3.1      | Электротехнического оборудования ЭУ                             | 12.75                    |         | 1                                                                    | -   | 0.5 | -            | - | -   | 0.15 | -    | 11.1              | -                                 |                                                                                                                                                                                                                       |  |
| 3.2      | Силовые Кабели                                                  | 12.75                    |         | 1                                                                    | -   | 0.5 | -            | - | -   | 0.15 | -    | 11.1              | -                                 |                                                                                                                                                                                                                       |  |
| 4        | Распределительные устройства                                    | 29.50                    |         | 2                                                                    | -   | 1.0 | -            | - | -   | 0.30 | -    | 26.2              | -                                 | <u><b>Подготовка к текущему контролю:</b></u><br>Повторение материала по разделу "Схемы ЭУ."                                                                                                                          |  |
| 4.1      | Схема РУ                                                        | 16.75                    |         | 1                                                                    | -   | 0.5 | -            | - | -   | 0.15 | -    | 15.1              | -                                 |                                                                                                                                                                                                                       |  |
| 4.2      | Система собственных нужд ЭУ                                     | 12.75                    |         | 1                                                                    | -   | 0.5 | -            | - | -   | 0.15 | -    | 11.1              | -                                 |                                                                                                                                                                                                                       |  |
|          | Экзамен                                                         | 38.0                     |         |                                                                      | -   | -   | -            | - | 2   | -    | -    | 0.3               | -                                 | 35.7                                                                                                                                                                                                                  |  |
|          | Всего за семестр                                                | 144.00                   |         |                                                                      | 8   | -   | 4.0          | - | 2   | -    | 1.20 | 0.3               | 92.8                              | 35.7                                                                                                                                                                                                                  |  |
|          | Итого за семестр                                                | 144.00                   |         |                                                                      | 8   | -   | 4.0          | 2 |     | 1.20 |      | 0.3               | 128.5                             |                                                                                                                                                                                                                       |  |

**Примечание:** Лек – лекции; Лаб – лабораторные работы; Пр – практические занятия; КПр – 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. Структурная схема

##### 1.1. Схемы выдачи мощности ЭУ

Виды Энергоблоков. Генераторный выключатель. Подключение блока к РУ.

##### 1.2. Выбор структурной схемы ЭУ

Основные тех решения. Пропускная способность линии. Распределение генераторов между РУ.

#### 2. Токи короткого замыкания

##### 2.1. Токи короткого замыкания

Токи короткого замыкания в ЭУ. Способы приведения. Система относительных единиц.

##### 2.2. Ограничения токов короткого замыкания.

Методы и средства ограничения токов короткого замыкания.

#### 3. Электрические аппараты

##### 3.1. Электротехнического оборудования ЭУ

Расчетные условия для выбора электротехнического оборудования ЭУ. Методика выбора электротехнического оборудования ЭУ.

##### 3.2. Силовые Кабели

Применение в ЭЧ ГЭС. Параметры. Конструкция. Выбор сечения. Прокладка.

#### 4. Распределительные устройства

##### 4.1. Схема РУ

Выбор схем распределительных устройств повышенных напряжений.

##### 4.2. Система собственных нужд ЭУ

Собственные нужды ЭУ.

### **3.3. Темы практических занятий**

1. Разработка вариантов структурной схемы ГЭС;
2. Технико-экономическое сопоставление схем ГЭС;
3. Расчет токов КЗ.

### **3.4. Темы лабораторных работ**

не предусмотрено

### **3.5 Консультации**

#### Групповые консультации по разделам дисциплины (ГК)

1. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Структура ЭУ"
2. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Токи короткого замыкания"

3. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Электротехнического оборудование ЭУ"
4. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Схемы ЭУ."

### **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<br>индикаторов   | Номер раздела<br>дисциплины (в<br>соответствии с<br>п.3.1) |   |   |   | Оценочное средство<br>(тип и наименование)                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|------------------------------------------------------------|---|---|---|---------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                   |                       | 1                                                          | 2 | 3 | 4 |                                                                                 |
| <b>Знать:</b>                                                                                                     |                       |                                                            |   |   |   |                                                                                 |
| техническую информацию по электрооборудованию, схемам электрических соединений станций и подстанций               | ИД-1 <sub>РПК-1</sub> |                                                            |   | + |   | Контрольная работа/Тестирование по разделу "Электротехническое оборудование ЭУ" |
| правила оформления типовых расчетов, научно-технических отчетов                                                   | ИД-1 <sub>РПК-3</sub> |                                                            |   |   | + | Контрольная работа/Тестирование по разделу "Схемы ЭУ"                           |
| <b>Уметь:</b>                                                                                                     |                       |                                                            |   |   |   |                                                                                 |
| анализировать техническую информацию по электрооборудованию, схемам электрических соединений станций и подстанций | ИД-2 <sub>РПК-1</sub> | +                                                          |   |   |   | Контрольная работа/Контрольная работа по разделу "Структура ЭУ"                 |
| оформлять типовые расчетов, научно-технические отчеты                                                             | ИД-1 <sub>РПК-3</sub> |                                                            | + |   |   | Контрольная работа/Контрольная работа по разделу "Токи КЗ"                      |

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

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

**9 семестр**

Форма реализации: Компьютерное задание

1. Тестирование по разделу "Схемы ЭУ" (Контрольная работа)
2. Тестирование по разделу "Электротехническое оборудование ЭУ" (Контрольная работа)

Форма реализации: Письменная работа

1. Контрольная работа по разделу "Токи КЗ" (Контрольная работа)

Форма реализации: Проверка задания

1. Контрольная работа по разделу "Структура ЭУ" (Контрольная работа)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

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

Экзамен (Семестр №9)

Оценка определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ» на основании семестровой и аттестационной составляющих

В диплом выставляется оценка за 9 семестр.

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

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

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

1. А. В. Февралев- "Проектирование гидроэлектростанций на малых реках", (2-е изд., перераб. и доп), Издательство: "Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет (ННГАСУ)", Нижний Новгород, 2014 - (181 с.)  
<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=427423>;
2. Александровский, А. Ю. Гидроэнергетические установки : Учебное пособие по курсу "Гидроэнергетические установки" по направлению "Электроэнергетика" / А. Ю. Александровский, Б. И. Силаев, Моск. энерг. ин-т (МЭИ ТУ). – М. : Изд-во МЭИ, 2004. – 80 с. – ISBN 5-7046-1161-3..

##### **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. ЭБС "Консультант студента" - <http://www.studentlibrary.ru/>
4. Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ) - <http://elib.mpei.ru/login.php>
5. Портал открытых данных Российской Федерации - <https://data.gov.ru>
6. База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ - <https://rosmintrud.ru/opendata>
7. База открытых данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ - <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>
8. База открытых данных Министерства экономического развития РФ - <http://www.economy.gov.ru>
9. База открытых данных Росфинмониторинга - <http://www.fedsfm.ru/opendata>
10. Электронная открытая база данных "Polpred.com Обзор СМИ" - <https://www.polpred.com>

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

| Тип помещения                                                           | Номер аудитории, наименование        | Оснащение                                                                                                                                                                                                                             |
|-------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Учебные аудитории для проведения лекционных занятий и текущего контроля | Ж-417/6, Белая мультимедийная студия | стол компьютерный, доска интерактивная, компьютерная сеть с выходом в Интернет, мультимедийный проектор, компьютер персональный                                                                                                       |
|                                                                         | Ж-417/7, Световая черная студия      | стул, компьютерная сеть с выходом в Интернет, микрофон, мультимедийный проектор, экран, оборудование специализированное, компьютер персональный                                                                                       |
| Учебные аудитории для проведения практических занятий, КР и КП          | Ж-417/1, Компьютерный класс ИДДО     | стол преподавателя, стол компьютерный, шкаф для документов, шкаф для одежды, стол письменный, компьютерная сеть с выходом в Интернет, доска маркерная передвижная, компьютер персональный, принтер, кондиционер, стенд информационный |
| Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации               | Ж-417/1, Компьютерный класс ИДДО     | стол преподавателя, стол компьютерный, шкаф для документов, шкаф для одежды, стол письменный, компьютерная сеть с выходом в Интернет, доска маркерная передвижная, компьютер персональный, принтер, кондиционер, стенд информационный |
| Помещения для самостоятельной работы                                    | НТБ-303, Лекционная аудитория        | стол компьютерный, стул, стол письменный, вешалка для одежды, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный, принтер, кондиционер                                                                                    |
| Помещения для консультирования                                          | Ж-2006, Конференц-зал ИДДО           | стол, стул, компьютер персональный, кондиционер                                                                                                                                                                                       |
| Помещения для хранения оборудования и учебного инвентаря                | Ж-417 /2а, Помещение для инвентаря   | стеллаж для хранения инвентаря, экран, указка, архивные документы, дипломные и курсовые работы студентов, канцелярский принадлежности, спортивный инвентарь, хозяйственный инвентарь, запасные                                        |

|  |  |                                |
|--|--|--------------------------------|
|  |  | комплектующие для оборудования |
|--|--|--------------------------------|

## БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

## Электрическая часть ГЭУ

(название дисциплины)

## 9 семестр

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

КМ-1 Контрольная работа по разделу "Структура ЭУ" (Контрольная работа)

КМ-2 Контрольная работа по разделу "Токи КЗ" (Контрольная работа)

КМ-3 Тестирование по разделу "Электротехническое оборудование ЭУ" (Контрольная работа)

КМ-4 Тестирование по разделу "Схемы ЭУ" (Контрольная работа)

**Вид промежуточной аттестации – Экзамен.**

| Номер раздела | Раздел дисциплины                      | Индекс КМ: | КМ-1 | КМ-2 | КМ-3 | КМ-4 |
|---------------|----------------------------------------|------------|------|------|------|------|
|               |                                        | Неделя КМ: | 3    | 8    | 12   | 15   |
| 1             | Структурная схема                      |            |      |      |      |      |
| 1.1           | Схемы выдачи мощности ЭУ               |            | +    |      |      |      |
| 1.2           | Выбор структурной схемы ЭУ             |            | +    |      |      |      |
| 2             | Токи короткого замыкания               |            |      |      |      |      |
| 2.1           | Токи короткого замыкания               |            |      | +    |      |      |
| 2.2           | Ограничения токов короткого замыкания. |            |      | +    |      |      |
| 3             | Электрические аппараты                 |            |      |      |      |      |
| 3.1           | Электротехнического оборудования ЭУ    |            |      |      | +    |      |
| 3.2           | Силовые Кабели                         |            |      |      | +    |      |
| 4             | Распределительные устройства           |            |      |      |      |      |
| 4.1           | Схема РУ                               |            |      |      |      | +    |
| 4.2           | Система собственных нужд ЭУ            |            |      |      |      | +    |
| Вес КМ, %:    |                                        |            | 25   | 25   | 25   | 25   |