

**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: Электрооборудование и электрохозяйство предприятий, организаций и учреждений

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Очно-заочная

**Рабочая программа дисциплины**  
**ПРИЕМНИКИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ**

|   |   |
|---|---|
| <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.07.02</b>   |
| <b>Трудоемкость в зачетных единицах:</b>  | <b>7 семестр - 3;</b>   |
| <b>Часов (всего) по учебному плану:</b>   | <b>108 часов</b>  |
| <b>Лекции</b>   | <b>не предусмотрено учебным планом</b>                          |
| <b>Практические занятия</b>   | <b>7 семестр - 16 часов;</b>                                    |
| <b>Лабораторные работы</b>  | <b>не предусмотрено учебным планом</b>                          |
| <b>Консультации</b>   | <b>проводится в рамках часов аудиторных занятий</b>             |
| <b>Самостоятельная работа</b>   | <b>7 семестр - 91,7 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>Проверочная работа<br>Ролевая игра<br>Расчетно-графическая работа<br>Реферат |   |
| <b>Промежуточная аттестация:</b>  |   |
| <b>Зачет с оценкой</b>  | <b>7 семестр - 0,3 часа;</b>                                    |

**Москва 2020**

**ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:**

Преподаватель

(должность)

|  |   |                                |
|--|---|--------------------------------|
|  | <b>Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»</b> |                                |
|  | <b>Сведения о владельце ЦЭП МЭИ</b>                       |                                |
|  | Владелец  | Рашевская М.А.                 |
|  | Идентификатор   | Rc321082b-RashevskyaMA-b6f6da6 |

(подпись)

М.А. Рашевская

(расшифровка подписи)

**СОГЛАСОВАНО:**

Руководитель  
образовательной программы

(должность, ученая степень, ученое звание)

|  |   |                                |
|--|---|--------------------------------|
|  | <b>Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»</b> |                                |
|  | <b>Сведения о владельце ЦЭП МЭИ</b>                       |                                |
|  | Владелец  | Матюнина Ю.В.                  |
|  | Идентификатор   | R01b54b1d-MatiuninaYV-7d5d8f23 |

(подпись)

Ю.В.

Матюнина

(расшифровка подписи)

Заведующий выпускающей  
кафедры

(должность, ученая степень, ученое звание)

|  |   |                             |
|--|---|-----------------------------|
|  | <b>Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»</b> |                             |
|  | <b>Сведения о владельце ЦЭП МЭИ</b>                       |                             |
|  | Владелец  | Цырук С.А.                  |
|  | Идентификатор   | Raf2c04da-TsyrukSA-47ef358f |

(подпись)

С.А. Цырук

(расшифровка подписи)

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель освоения дисциплины:** Целью освоения дисциплины является изучение основных технологических электроустановок и вспомогательного электрооборудования с точки зрения их совместного функционирования в электрических сетях для последующего проектирования их системы электроснабжения.

### Задачи дисциплины

- изучение принципов работы основного технологического оборудования – приемников электроэнергии;;
- изучение особенностей технологического электрооборудования с точки зрения электроснабжения;;
- приобретение навыков расчета и проектирования систем электроснабжения технологического оборудования..

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   |
|---|--|---|
| ПК-5 Способен участвовать в разработке отдельных разделов при проектировании объектов профессиональной деятельности       | ИД-1ПК-5 Выполняет сбор и анализ данных для проектирования, составляет конкурентоспособные варианты технических решений                                | знать:<br>- Федеральные законы и постановления правительства, определяющие методы расчета нагрузок и порядок заключения договоров о присоединении объектов к электрическим сетям. |
| ПК-6 Способен участвовать в оформлении технической документации при проектировании объектов профессиональной деятельности | ИД-2ПК-6 Демонстрирует знания нормативных актов, относящихся к проектированию объектов профессиональной деятельности                                   | уметь:<br>- – применять методы расчета параметров системы электроснабжения при проектировании и в процессе функционирования этой системы.   |
| ПК-8 Способен участвовать в обеспечении показателей функционирования оборудования объектов профессиональной деятельности  | ИД-1ПК-8 Применяет методы расчета показателей функционирования элементов и систем технологического оборудования объектов профессиональной деятельности | знать:<br>- –режимы работы и виды электроприемников общепромышленного оборудования и оборудования систем ЖКХ.   |
| ПК-8 Способен участвовать в обеспечении показателей функционирования оборудования объектов профессиональной деятельности  | ИД-2ПК-8 Знает методы ведения режимов работы объектов профессиональной деятельности  | уметь:<br>- –Применять нормативные акты (ГОСТ, СП, РД) регламентирующие расчеты электрических нагрузок и структуру систем электроснабжения объектов.                              |

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО**

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Электрооборудование и электрохозяйство предприятий, организаций и учреждений (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 3 зачетных единицы, 108 часов.

| № 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     | Классификация электроприемников по надежности ЭС, режимам работы. Графики нагрузок ЭП | 30                    | 7       | -  | -   | 6  | -            | - | -   | -  | -  | 24                | -                                 | <p><b>Подготовка расчетных заданий:</b> типовой расчет " расчет нагрузок общественно - административного здания"</p> <p><b>Подготовка расчетных заданий:</b> Изучение теоретического материала, выполнение расчетного задания на изучение графиков нагрузки ЭП</p> <p><b>Изучение материалов литературных источников:</b><br/>[2], 9-25</p> |   |
| 1.1   | Методы расчета нагрузок   | 16                    |         | -  | -   | 4  | -            | - | -   | -  | -  | 12                | -                                 |   |   |
| 1.2   | нормативные документы, их регламентирующие  | 14                    |         | -  | -   | 2  | -            | - | -   | -  | -  | 12                | -                                 |   |   |
| 2     | Присоединение потребителей к системам электроснабжения                                | 14                    |         | -  | -   | 2  | -            | - | -   | -  | -  | 12                | -                                 |   | <p><b>Подготовка к практическим занятиям:</b> Деловая игра "Присоединение энергопринимающих устройств потребителя к энергосистеме"</p> <p><b>Изучение материалов литературных источников:</b><br/>[1], 49-57<br/>[2], 26-43</p> |
| 2.1   | Технические и юридические вопросы присоединения к сетям                               | 14                    |         | -  | -   | 2  | -            | - | -   | -  | -  | 12                | -                                 |   |   |
| 3     | Электроприемники общепромышленные   | 28                    |         | -  | -   | 4  | -            | - | -   | -  | -  | 24                | -                                 |   | <p><b>Подготовка реферата:</b> реферат/презентация по выбранным видам электроприемников</p> <p><b>Изучение материалов литературных источников:</b><br/>[2], 48-56, 67-70</p>  |
| 3.1   | Работа электродвигательной нагрузки в технологическом оборудовании.                   | 14                    |         | -  | -   | 2  | -            | - | -   | -  | -  | 12                | -                                 |   |   |
| 3.2   | Основные области применения электротехнического                                       | 14                    |         | -  | -   | 2  | -            | - | -   | -  | -  | 12                | -                                 |   |   |

|     |  |              |   |   |           |   |   |   |   |            |             |             |  |
|-----|--|--------------|---|---|-----------|---|---|---|---|------------|-------------|-------------|--|
|     | оборудования в промышленности  |              |   |   |           |   |   |   |   |            |             |             |  |
| 4   | Электроприемники ЖКХ и бытовые   | 18           | - | - | 4         | - | - | - | - | -          | 14          | -           | <u>Подготовка доклада, выступления:</u><br>подготовка доклада -презентации по выбранным видам электроприемников<br><u>Изучение материалов литературных источников:</u><br>[2], 167-194 |
| 4.1 | Основные виды электроприемников в быту, в сфере обслуживания, их классификация | 18           | - | - | 4         | - | - | - | - | -          | 14          | -           |  |
|     | Зачет с оценкой  | 18.0         | - | - | -         | - | - | - | - | 0.3        | -           | 17.7        |  |
|     | <b>Всего за семестр</b>  | <b>108.0</b> | - | - | <b>16</b> | - | - | - | - | <b>0.3</b> | <b>74</b>   | <b>17.7</b> |  |
|     | <b>Итого за семестр</b>  | <b>108.0</b> | - | - | <b>16</b> | - | - | - | - | <b>0.3</b> | <b>91.7</b> |             |  |

**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. Классификация электроприемников по надежности ЭС, режимам работы. Графики нагрузок ЭП

#### 1.1. Методы расчета нагрузок

Классификация электроприемников по мощности, роду и частоте тока, надежности ЭС, режимам работы. Индивидуальные и групповые графики нагрузок по активной и реактивной мощности. Виды и характеристики графиков нагрузок ЭП. Показатели графиков нагрузок, основные коэффициенты. Методы расчета нагрузок и стадии проектирования систем электроснабжения. Методы расчета нагрузок промышленных предприятий. Методы расчета нагрузок жилых и общественных зданий.

#### 1.2. нормативные документы, их регламентирующие

Нормативные документы, регламентирующие расчет нагрузок промышленных объектов, жилых и общественных зданий..

### 2. Присоединение потребителей к системам электроснабжения

#### 2.1. Технические и юридические вопросы присоединения к сетям

Необходимые условия присоединения. Нормативные документы, регламентирующие порядок присоединения. Порядок действий при присоединении, набор необходимых документов: заявка, договор, технические условия, акты ..

### 3. Электроприемники общепромышленные

#### 3.1. Работа электродвигательной нагрузки в технологическом оборудовании.

Структурная схема технологического процесса производства. Приоритетные виды электроприемников по группам производств. Особенности и принцип действия технологического оборудования на основе электродвигательной нагрузки. Основные типы электродвигателей, применяемых в технологических процессах, их характеристики. Режимы работы электродвигателей. Краткое описание физических процессов, протекающих при работе электродвигателей. Области применения разных типов электродвигателей..

#### 3.2. Основные области применения электротехнического оборудования в промышленности

Общепромышленные электроприемники: насосы, компрессоры, вентиляторы, подъемно-транспортные механизмы. Электрооборудование насосных и компрессорных электроустановок. Характеристика электротехнологического оборудования по видам: печи сопротивления, дуговые электропечи, индукционные печи, ТЭНы и электрооборудование для дуговой и контактной сварки. Требования электротермических электроустановок к системе электроснабжения. Основные области применения электротехнического оборудования в промышленности.

### 4. Электроприемники ЖКХ и бытовые

#### 4.1. Основные виды электроприемников в быту, в сфере обслуживания, их классификация

Выделение наиболее значимых приемников электроэнергии в указанной области и их принцип действия. Тенденции в развитии электрохозяйства сферы быта. Требования бытовых приемников электроэнергии к системе электроснабжения. Осветительные электроустановки..

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

1. Выделение в технологических схемах основных электроприемников (2 часа).  
Графики нагрузок и показатели графиков;
2. Оценка коэффициента искажения синусоидальности при работе 6 и 12-фазных преобразователей;
3. Основные показатели эффективности работы технологического оборудования, их связь с электроснабжением;
4. Основные типы электродвигателей, применяемых в технологических процессах, их характеристики;
5. Присоединение потребителей к системам электроснабжения;
6. Методы расчета нагрузок промышленных предприятий, жилых и общественных зданий;
7. Электроприемники коммунального хозяйства. Особенности электроснабжения и влияние на сеть.

### **3.4. Темы лабораторных работ**

не предусмотрено

### **3.5 Консультации**

### **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<br>(тип и наименование)   |
|--|------------------|---|---|---|---|--|
|  |                  | 1   | 2 | 3 | 4 |  |
| <b>Знать:</b>  |                  |   |   |   |   |  |
| Федеральные законы и постановления правительства, определяющие методы расчета нагрузок и порядок заключения договоров о присоединении объектов к электрическим сетям | ИД-1ПК-5         | +   | + |   |   | Ролевая игра/Присоединение объектов к энергосистеме  |
| –режимы работы и виды электроприемников общепромышленного оборудования и оборудования систем ЖКХ   | ИД-1ПК-8         |   |   |   | + | Проверочная работа/Анализ графиков нагрузки потребителей   |
| <b>Уметь:</b>  |                  |   |   |   |   |  |
| – применять методы расчета параметров системы электроснабжения при проектировании и в процессе функционирования этой системы   | ИД-2ПК-6         | +   |   |   |   | Расчетно-графическая работа/Расчет нагрузки многофункционального офисного центра с предприятием общественного питания. |
| –Применять нормативные акты (ГОСТ, СП, РД) регламентирующие расчеты электрических нагрузок и структуру систем электроснабжения объектов                              | ИД-2ПК-8         |   |   | + | + | Реферат/Характеристики электроприемников   |

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

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

**7 семестр**

Форма реализации: Выступление (доклад)

1. Характеристики электроприемников (Реферат)

Форма реализации: Письменная работа

1. Анализ графиков нагрузки потребителей (Проверочная работа)
2. Расчет нагрузки многофункционального офисного центра с предприятием общественного питания. (Расчетно-графическая работа)

Форма реализации: Смешанная форма

1. Присоединение объектов к энергосистеме (Ролевая игра)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

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

*Зачет с оценкой (Семестр №7)*

Оценка на зачете за семестр складывается из среднего балла за семестр (60%) и оценки за зачет (40%)

В диплом выставляется оценка за 7 семестр.

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

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

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

1. Анчарова Т.В. , Бодрухина С.С. , Буре А.Б. - "Справочник по энергоснабжению и электрооборудованию промышленных предприятий и общественных зданий", Издательство: "Издательский дом МЭИ", Москва, 2010 - (745 с.)  
[http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=72291](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=72291);
2. Анчарова, Т. В. Приемники электроэнергии : учебное пособие для направлений бакалавриата "Электроснабжение" и "Электроэнергетика и электротехника" / Т. В. Анчарова, М. А. Рашевская . – Москва : КноРус, 2021 . – 286 с. – (Бакалавриат) . - ISBN 978-5-406-07969-0 ..

### **5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:**

1. СДО "Прометей";
2. Office / Российский пакет офисных программ;
3. Windows / Операционная система семейства Linux.

### **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. ЭБС "Консультант студента" - <http://www.studentlibrary.ru/>

5. Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ) - <http://elib.mpei.ru/login.php>

#### **6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

| <b>Тип помещения</b>  | <b>Номер аудитории, наименование</b>     | <b>Оснащение</b>  |
|---|--|---|
| Учебные аудитории для проведения лекционных занятий и текущего контроля | Ж-120, Машинный зал ИВЦ                  | сервер, кондиционер   |
| Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации               | Ж-120, Машинный зал ИВЦ                  | сервер, кондиционер   |
| Помещения для самостоятельной работы                                    | НТБ-303, Компьютерный читальный зал      | стол компьютерный, стул, стол письменный, вешалка для одежды, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный, принтер, кондиционер                        |
| Помещения для консультирования  | ЭППЭ-22, Кабинет сотрудников             | стол, стол для оргтехники, стул, шкаф для документов, шкаф для одежды, компьютерная сеть с выходом в Интернет, многофункциональный центр, компьютер персональный, принтер |
| Помещения для хранения оборудования и учебного инвентаря                | А-219/а, Кабинет сотрудников каф. "ЭППЭ" | кресло рабочее, стол для работы с документами, шкаф для одежды, шкаф для хранения инвентаря, тумба  |

## БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

### Приемники электрической энергии

(название дисциплины)

#### 7 семестр

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

- КМ-1 Анализ графиков нагрузки потребителей (Проверочная работа)
- КМ-2 Присоединение объектов к энергосистеме (Ролевая игра)
- КМ-3 Расчет нагрузки многофункционального офисного центра с предприятием общественного питания. (Расчетно-графическая работа)
- КМ-4 Характеристики электроприемников (Реферат)

**Вид промежуточной аттестации – Зачет с оценкой.**

| Номер раздела | Раздел дисциплины   | Индекс КМ: | КМ-1 | КМ-2 | КМ-3 | КМ-4 |
|---------------|---|------------|------|------|------|------|
|               |   | Неделя КМ: | 12   | 14   | 16   | 16   |
| 1             | Классификация электроприемников по надежности ЭС, режимам работы. Графики нагрузок ЭП |            |      |      |      |      |
| 1.1           | Методы расчета нагрузок   |            |      |      | +    |      |
| 1.2           | нормативные документы, их регламентирующие  |            |      | +    | +    |      |
| 2             | Присоединение потребителей к системам электроснабжения                                |            |      |      |      |      |
| 2.1           | Технические и юридические вопросы присоединения к сетям                               |            |      | +    |      |      |
| 3             | Электроприемники общепромышленные   |            |      |      |      |      |
| 3.1           | Работа электродвигательной нагрузки в технологическом оборудовании.                   |            |      |      |      | +    |
| 3.2           | Основные области применения электротехнического оборудования в промышленности         |            |      |      |      | +    |
| 4             | Электроприемники ЖКХ и бытовые  |            |      |      |      |      |
| 4.1           | Основные виды электроприемников в быту, в сфере обслуживания, их классификация        |            | +    |      |      | +    |
| Вес КМ, %:    |   |            | 20   | 30   | 30   | 20   |