

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

---

Направление подготовки/специальность: 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

Наименование образовательной программы: Гидроэнергетика и возобновляемые источники энергии

Уровень образования: высшее образование - магистратура

Форма обучения: Очная

**Рабочая программа дисциплины**  
**РЕЖИМЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ УСТАНОВОК ВОЗОБНОВЛЯЕМОЙ**  
**ЭНЕРГЕТИКИ**

|                                   |                                                          |
|-----------------------------------|----------------------------------------------------------|
| Блок:                             | Блок 1 «Дисциплины (модули)»                             |
| Часть образовательной программы:  | Часть, формируемая участниками образовательных отношений |
| № дисциплины по учебному плану:   | Б1.Ч.05.02.01                                            |
| Трудоемкость в зачетных единицах: | 3 семестр - 4;                                           |
| Часов (всего) по учебному плану:  | 144 часа                                                 |
| Лекции                            | 3 семестр - 16 часов;                                    |
| Практические занятия              | 3 семестр - 16 часов;                                    |
| Лабораторные работы               | не предусмотрено учебным планом                          |
| Консультации                      | проводится в рамках часов аудиторных занятий             |
| Самостоятельная работа            | 3 семестр - 111,7 часов;                                 |
| в том числе на КП/КР              | не предусмотрено учебным планом                          |
| Иная контактная работа            | проводится в рамках часов аудиторных занятий             |
| включая:                          |                                                          |
| Контрольная работа                |                                                          |
| Промежуточная аттестация:         |                                                          |
| Зачет с оценкой                   | 3 семестр - 0,3 часа;                                    |

**Москва 2025**

## ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:

Преподаватель

|                                                                                   |                                                    |                               |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|-------------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» |                               |
|                                                                                   | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ                       |                               |
|                                                                                   | Владелец                                           | Тягунов М.Г.                  |
|                                                                                   | Идентификатор                                      | R806ed17c-TiagunovMG-84c34583 |

М.Г. Тягунов

## СОГЛАСОВАНО:

Руководитель  
образовательной  
программы

|                                                                                   |                                                    |                               |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|-------------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» |                               |
|                                                                                   | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ                       |                               |
|                                                                                   | Владелец                                           | Тягунов М.Г.                  |
|                                                                                   | Идентификатор                                      | R806ed17c-TiagunovMG-84c34583 |

М.Г. Тягунов

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:** развитие компетенций в области понимания режимных свойств объектов электроэнергетики и особенностей использования их при управлении, эксплуатации, проектировании установок на основе возобновляемых источников энергии.

### Задачи дисциплины

- Получение знаний в области анализа и синтеза режимов работы потребителей электрической энергии и генерирующих источников электрической энергии, умений использования этих знаний в конкретных ситуациях при управлении энергетическими установками, определении условий их работы при проектировании, исследованиях и обучении, навыка анализа параметров режима при решении задач планирования режимов работы установок на основе возобновляемых источников энергии.

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-2 Способен участвовать в проведении планирования и ведения режима работы энергоустановок на основе возобновляемых источников энергии | ИД-2 <sub>ПК-2</sub> Осуществляет планирование и ведение режима работы энергоустановок на основе возобновляемых источников энергии | <p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- особенности динамических свойств генерирующих источников, используемых в электроэнергетических системах;</li><li>- принципы построения моделей планирования и реализации управления режимами генерирующих установок на основе возобновляемых источников энергии для различных горизонтов планирования.</li></ul> <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- использовать полученные знания для принятия обоснованных решений, с учетом требований надежности и безаварийности и особенностей развивающегося конкурентного рынка электроэнергии и мощности при управлении режимами работы электроэнергетических систем с генерирующими объектами на основе возобновляемых источников энергии;</li><li>- использовать полученные знания для принятия обоснованных решений, с учетом требований надежности и безаварийности и особенностей развивающегося конкурентного рынка электроэнергии и мощности при проектировании электроэнергетических систем и установок на основе возобновляемых источников энергии.</li></ul> |

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

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Гидроэнергетика и возобновляемые источники энергии (далее – ОПОП), направления подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, уровень образования: высшее образование - магистратура.

Базируется на уровне высшего образования (бакалавриат, специалитет).

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<br>семестре | Подготовка к<br>аттестации<br>/контроль |                                                                                                                                |
| КПР      | ГК                                                                                               | ИККП                     | ТК      |                                                                      |     |    |              |   |     |    |    |                      |                                         |                                                                                                                                |
| 1        | 2                                                                                                | 3                        | 4       | 5                                                                    | 6   | 7  | 8            | 9 | 10  | 11 | 12 | 13                   | 14                                      | 15                                                                                                                             |
| 1        | Роль установок на<br>основе ВИЭ в<br>развитии единой<br>электроэнергетическо<br>й системы России | 16                       | 3       | 2                                                                    | -   | -  | -            | - | -   | -  | -  | 14                   | -                                       | <b><u>Изучение материалов литературных<br/>источников:</u></b><br><br>[1], 10-30<br>[2], 31-42<br>[3], 9-43                    |
| 1.1      | Роль установок на<br>основе ВИЭ в<br>развитии единой<br>электроэнергетическо<br>й системы России | 16                       |         | 2                                                                    | -   | -  | -            | - | -   | -  | -  | 14                   | -                                       |                                                                                                                                |
| 2        | Классификация<br>режимов                                                                         | 16                       |         | 2                                                                    | -   | -  | -            | - | -   | -  | -  | 14                   | -                                       | <b><u>Изучение материалов литературных<br/>источников:</u></b><br><br>[3], 95-129                                              |
| 2.1      | Классификация<br>режимов                                                                         | 16                       |         | 2                                                                    | -   | -  | -            | - | -   | -  | -  | 14                   | -                                       |                                                                                                                                |
| 3        | Нормальные и<br>аварийные режимы<br>работы<br>энергоустановок                                    | 16                       |         | 2                                                                    | -   | -  | -            | - | -   | -  | -  | 14                   | -                                       |                                                                                                                                |
| 3.1      | Нормальные и<br>аварийные режимы<br>работы<br>энергоустановок                                    | 16                       |         | 2                                                                    | -   | -  | -            | - | -   | -  | -  | 14                   | -                                       |                                                                                                                                |
| 4        | Энергетические<br>режимы установок и<br>их агрегатов                                             | 20                       |         | 2                                                                    | -   | 4  | -            | - | -   | -  | -  | 14                   | -                                       | <b><u>Изучение материалов литературных<br/>источников:</u></b><br><br>[1], 134-140, 227-230<br>[2], 93-102<br>[4], 6-11, 32-47 |
| 4.1      | Энергетические<br>режимы установок и<br>их агрегатов                                             | 20                       |         | 2                                                                    | -   | 4  | -            | - | -   | -  | -  | 14                   | -                                       |                                                                                                                                |

|     |                                                                                                    |       |    |   |    |   |   |   |   |     |       |   |                                                                     |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|----|---|----|---|---|---|---|-----|-------|---|---------------------------------------------------------------------|
| 5   | Режим водохранилищ ГЭУ                                                                             | 20    | 2  | - | 4  | - | - | - | - | -   | 14    | - | <u>Изучение материалов литературных источников:</u><br>[2], 208-211 |
| 5.1 | Режим водохранилищ ГЭУ                                                                             | 20    | 2  | - | 4  | - | - | - | - | -   | 14    | - |                                                                     |
| 6   | Оптимизация режимов работы установок на основе ВИЭ в электроэнергетических системах                | 18    | 2  | - | 2  | - | - | - | - | -   | 14    | - |                                                                     |
| 6.1 | Оптимизация режимов работы установок на основе ВИЭ в электроэнергетических системах                | 18    | 2  | - | 2  | - | - | - | - | -   | 14    | - |                                                                     |
| 7   | Планирование режима работы электроэнергетических систем в условиях рынка электроэнергии и мощности | 18    | 2  | - | 2  | - | - | - | - | -   | 14    | - | <u>Изучение материалов литературных источников:</u><br>[3], 272-279 |
| 7.1 | Планирование режима работы электроэнергетических систем в условиях рынка электроэнергии и мощности | 18    | 2  | - | 2  | - | - | - | - | -   | 14    | - |                                                                     |
| 8   | Специальные режимы установок на основе ВИЭ                                                         | 19.7  | 2  | - | 4  | - | - | - | - | -   | 13.7  | - | <u>Изучение материалов литературных источников:</u><br>[2], 114-118 |
| 8.1 | Специальные режимы установок на основе ВИЭ                                                         | 19.7  | 2  | - | 4  | - | - | - | - | -   | 13.7  | - |                                                                     |
|     | Зачет с оценкой                                                                                    | 0.3   | -  | - | -  | - | - | - | - | 0.3 | -     | - |                                                                     |
|     | Всего за семестр                                                                                   | 144.0 | 16 | - | 16 | - | - | - | - | 0.3 | 111.7 | - |                                                                     |
|     | Итого за семестр                                                                                   | 144.0 | 16 | - | 16 | - | - | - | - | 0.3 | 111.7 | - |                                                                     |

**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. Роль установок на основе ВИЭ в развитии единой электроэнергетической системы России**

1.1. Роль установок на основе ВИЭ в развитии единой электроэнергетической системы России

Этапы развития единой электроэнергетической системы (ЕЭС) России. Основные результаты реформирования электроэнергетики. Диспетчерское управление ЕЭС.

#### **2. Классификация режимов**

2.1. Классификация режимов

Виды режимов (нормальные, аварийные, пред- и после аварийные), режимы потребления, передачи и генерации электроэнергии, параметры режима.

#### **3. Нормальные и аварийные режимы работы энергоустановок**

3.1. Нормальные и аварийные режимы работы энергоустановок

Определения режимов. Параметры, характеризующие режимы разных видов. Виды управления режимами. Критерии качества режима.

#### **4. Энергетические режимы установок и их агрегатов**

4.1. Энергетические режимы установок и их агрегатов

Режим по энергетическим показателям работы электростанций. Режимы по показателям расхода энергетических ресурсов. Совместимость режимов, определяемых по различным показателям (по мощности и выработке электроэнергии). Допустимость и оптимальность режима.

#### **5. Режим водохранилищ ГЭС**

5.1. Режим водохранилищ ГЭС

Режимы водохранилища ГЭС по различным показателям. Особенности режимов для различных масштабов времени их рассмотрения (анализа, планирования, управления). Зависимость метода анализа и планирования режима от степени определенности располагаемой информации.

#### **6. Оптимизация режимов работы установок на основе ВИЭ в электроэнергетических системах**

6.1. Оптимизация режимов работы установок на основе ВИЭ в электроэнергетических системах

Особенности режимов установок на основе ВИЭ. Методы согласования режимов установок на основе ВИЭ с режимами других энергетических установок электроэнергетической системы. Критерии оптимизации режима для планирования на различные интервалы времени. Учитываемые режимные ограничения и начальные условия.

#### **7. Планирование режима работы электроэнергетических систем в условиях рынка электроэнергии и мощности**

7.1. Планирование режима работы электроэнергетических систем в условиях рынка электроэнергии и мощности

Структура рынка электроэнергии и мощности, этапы развития и условия работы в различных его секторах. Учет режимов энергоустановок и линий электропередачи при планировании режимов и реализации договоров на поставку электроэнергии и мощности. Распределение ролей между инфраструктурными организациями оптового рынка электроэнергии и мощности.

### 8. Специальные режимы установок на основе ВИЭ

#### 8.1. Специальные режимы установок на основе ВИЭ

Режимы энергоустановок по показателям надежности и безопасности их работы. Особенности оценки вибрационных и температурных режимов, техническая диагностика состояния оборудования и сооружений энергоустановок и электростанций.

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

1. Алгоритмизация задачи оптимизации режима водохранилищ ГЭУ;
2. Расчет показателей режима ГЭУ;
3. Расчет показателей режима ВЭУ;
4. Расчет показателей режима СЭУ;
5. Методы оптимизации режима водохранилищ ГЭУ;
6. Анализ результатов оптимизации режима водохранилищ ГЭУ.

### **3.4. Темы лабораторных работ** не предусмотрено

### **3.5 Консультации**

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

1. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Роль установок на основе ВИЭ в развитии единой электроэнергетической системы России"
2. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Классификация режимов"
3. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Нормальные и аварийные режимы работы энергоустановок"
4. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Энергетические режимы установок и их агрегатов"
5. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Режим водохранилищ ГЭУ"
6. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Оптимизация режимов работы установок на основе ВИЭ в электроэнергетических системах"
7. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Планирование режима работы электроэнергетических систем в условиях рынка электроэнергии и мощности"
8. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Специальные режимы установок на основе ВИЭ"

### **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 дисциплины<br>(в соответствии с п.3.1) |   |   |   |   |   |   |   | Оценочное средство<br>(тип и наименование)                                                                       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                      | 1                                                    | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |                                                                                                                  |
| <b>Знать:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                      |                                                      |   |   |   |   |   |   |   |                                                                                                                  |
| принципы построения моделей планирования и реализации управления режимами генерирующих установок на основе возобновляемых источников энергии для различных горизонтов планирования                                                                                                                                              | ИД-2 <sub>ПК-2</sub> |                                                      |   | + | + |   |   |   |   | Контрольная работа/Процесс управления режимами работы объектов электроэнергетики                                 |
| особенности динамических свойств генерирующих источников, используемых в электроэнергетических системах                                                                                                                                                                                                                         | ИД-2 <sub>ПК-2</sub> | +                                                    | + |   |   |   |   |   |   | Контрольная работа/Знание и применение балансовых уравнений в электроэнергетике                                  |
| <b>Уметь:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                      |                                                      |   |   |   |   |   |   |   |                                                                                                                  |
| использовать полученные знания для принятия обоснованных решений, с учетом требований надежности и безаварийности и особенностей развивающегося конкурентного рынка электроэнергии и мощности при проектировании электроэнергетических систем и установок на основе возобновляемых источников энергии                           | ИД-2 <sub>ПК-2</sub> |                                                      |   |   |   | + | + |   |   | Контрольная работа/Условия нормальной параллельной работы энергоустановок в Единой электроэнергетической системе |
| использовать полученные знания для принятия обоснованных решений, с учетом требований надежности и безаварийности и особенностей развивающегося конкурентного рынка электроэнергии и мощности при управлении режимами работы электроэнергетических систем с генерирующими объектами на основе возобновляемых источников энергии | ИД-2 <sub>ПК-2</sub> |                                                      |   |   |   |   |   | + | + | Контрольная работа/Конструкции и инструменты оптового рынка электроэнергии и мощности                            |

## **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. Знание и применение балансовых уравнений в электроэнергетике (Контрольная работа)
2. Конструкции и инструменты оптового рынка электроэнергии и мощности (Контрольная работа)
3. Процесс управления режимами работы объектов электроэнергетики (Контрольная работа)
4. Условия нормальной параллельной работы энергоустановок в Единой электроэнергетической системе (Контрольная работа)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

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

Зачет с оценкой (Семестр №3)

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. Твайделл, Дж. Возобновляемые источники энергии : пер. с англ. / Дж. Твайделл, А. Уэйр. – М. : Энергоатомиздат, 1990. – 392 с. – ISBN 5-283-02469-5.;
2. Сибикин, Ю. Д. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии : учебное пособие / Ю. Д. Сибикин, М. Ю. Сибикин. – 2-е изд., стер. – М. : КноРус, 2017. – 240 с. – ISBN 978-5-406-02051-7.;
3. П. П. Безруких- "Ветроэнергетика. Справочное и методическое пособие.", Издательство: "Энергия", Москва, 2010 - (315 с.)  
<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=58344>;
4. Б. В. Лукутин, И. О. Муравлев, И. А. Плотников- "Системы электроснабжения с ветровыми и солнечными электростанциями", Издательство: "Издательство Томского политехнического университета", Томск, 2015 - (120 с.)  
<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=442097>.

### **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. Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ) - <http://elib.mpei.ru/login.php>
4. Портал открытых данных Российской Федерации - <https://data.gov.ru>
5. База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ - <https://rosmintrud.ru/opendata>
6. База открытых данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ - <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>
7. База открытых данных Министерства экономического развития РФ - <http://www.economy.gov.ru>
8. База открытых данных Росфинмониторинга - <http://www.fedsfm.ru/opendata>
9. Электронная открытая база данных "Polpred.com Обзор СМИ" - <https://www.polpred.com>
10. Информационно-справочная система «Кодекс/Техэксперт» - <Http://proinfosoft.ru;http://docs.cntd.ru/>
11. Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» - <https://openedu.ru>
12. Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии - <http://protect.gost.ru/>
13. Открытая университетская информационная система «РОССИЯ» - <https://uisrussia.msu.ru>
14. Официальный сайт Министерства науки и высшего образования Российской Федерации - <https://minobrnauki.gov.ru>
15. Официальный сайт Федеральной службы по надзору в сфере образования и науки - <https://obrnadzor>
16. Федеральный портал "Российское образование" - <http://www.edu.ru>

### 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

| Тип помещения                                                           | Номер аудитории, наименование | Оснащение                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Учебные аудитории для проведения лекционных занятий и текущего контроля | Г-204а, Компьютерный класс    | стол преподавателя, стол компьютерный, стул, шкаф для документов, вешалка для одежды, стол для совещаний, компьютерная сеть с выходом в Интернет, мультимедийный проектор, экран, доска маркерная передвижная, ноутбук, компьютер персональный, кондиционер, телевизор |
| Учебные аудитории для проведения практических занятий, КР и КП          | Г-204а, Компьютерный класс    | стол преподавателя, стол компьютерный, стул, шкаф для документов, вешалка для одежды, стол для совещаний, компьютерная сеть с выходом в Интернет, мультимедийный проектор, экран, доска маркерная передвижная, ноутбук, компьютер персональный, кондиционер, телевизор |
| Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации               | Г-204а, Компьютерный класс    | стол преподавателя, стол компьютерный, стул, шкаф для документов, вешалка для одежды, стол для совещаний, компьютерная сеть с выходом в Интернет, мультимедийный проектор, экран, доска маркерная                                                                      |

|                                                          |                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|----------------------------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                          |                                      | передвижная, ноутбук, компьютер персональный, кондиционер, телевизор                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Помещения для самостоятельной работы                     | Г-206, Аспирантская кафедры "ГВИЭ"   | кресло рабочее, стул, шкаф для документов, стол письменный, тумба, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный, принтер, кондиционер                                                                                                                                                                                                             |
| Помещения для консультирования                           | Г-209, Преподавательская каф. "ГВИЭ" | стул, шкаф для документов, шкаф для одежды, стол письменный, тумба, компьютерная сеть с выходом в Интернет, многофункциональный центр, ноутбук, кондиционер, книги, учебники, пособия                                                                                                                                                                               |
| Помещения для хранения оборудования и учебного инвентаря | Г-225, Кладовая кафедры "ГВИЭ"       | стеллаж для хранения инвентаря, стул, стол письменный, компьютерная сеть с выходом в Интернет, набор инструментов для профилактического обслуживания оборудования, наборы демонстрационного оборудования, архивные документы, дипломные и курсовые работы студентов, канцелярский принадлежности, запасные комплектующие для оборудования, сменные запчасти для ЭВМ |

## БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

## Режимы использования установок возобновляемой энергетики

(название дисциплины)

## 3 семестр

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

- КМ-1 Знание и применение балансовых уравнений в электроэнергетике (Контрольная работа)
- КМ-2 Процесс управления режимами работы объектов электроэнергетики (Контрольная работа)
- КМ-3 Условия нормальной параллельной работы энергоустановок в Единой электроэнергетической системе (Контрольная работа)
- КМ-4 Конструкции и инструменты оптового рынка электроэнергии и мощности (Контрольная работа)

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

| Номер раздела | Раздел дисциплины                                                                                  | Индекс КМ: | КМ-1 | КМ-2 | КМ-3 | КМ-4 |
|---------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|------|------|------|------|
|               |                                                                                                    | Неделя КМ: | 4    | 8    | 12   | 14   |
| 1             | Роль установок на основе ВИЭ в развитии единой электроэнергетической системы России                |            |      |      |      |      |
| 1.1           | Роль установок на основе ВИЭ в развитии единой электроэнергетической системы России                |            | +    |      |      |      |
| 2             | Классификация режимов                                                                              |            |      |      |      |      |
| 2.1           | Классификация режимов                                                                              |            | +    |      |      |      |
| 3             | Нормальные и аварийные режимы работы энергоустановок                                               |            |      |      |      |      |
| 3.1           | Нормальные и аварийные режимы работы энергоустановок                                               |            |      | +    |      |      |
| 4             | Энергетические режимы установок и их агрегатов                                                     |            |      |      |      |      |
| 4.1           | Энергетические режимы установок и их агрегатов                                                     |            |      | +    |      |      |
| 5             | Режим водохранилищ ГЭУ                                                                             |            |      |      |      |      |
| 5.1           | Режим водохранилищ ГЭУ                                                                             |            |      |      | +    |      |
| 6             | Оптимизация режимов работы установок на основе ВИЭ в электроэнергетических системах                |            |      |      |      |      |
| 6.1           | Оптимизация режимов работы установок на основе ВИЭ в электроэнергетических системах                |            |      |      | +    |      |
| 7             | Планирование режима работы электроэнергетических систем в условиях рынка электроэнергии и мощности |            |      |      |      |      |
| 7.1           | Планирование режима работы электроэнергетических систем в условиях рынка электроэнергии и мощности |            |      |      |      | +    |

|            |                                            |    |    |    |    |
|------------|--------------------------------------------|----|----|----|----|
| 8          | Специальные режимы установок на основе ВИЭ |    |    |    |    |
| 8.1        | Специальные режимы установок на основе ВИЭ |    |    |    | +  |
| Вес КМ, %: |                                            | 25 | 25 | 25 | 25 |