

**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: Распределительные электрические сети

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Заочная

**Рабочая программа дисциплины**  
**ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ**


|  |   |
|--|---|
| <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.16</b>  |
| <b>Трудоемкость в зачетных единицах:</b> | <b>8 семестр - 5;</b>   |
| <b>Часов (всего) по учебному плану:</b>  | <b>180 часов</b>  |
| <b>Лекции</b>                            | <b>8 семестр - 16 часов;</b>                                    |
| <b>Практические занятия</b>              | <b>8 семестр - 16 часов;</b>                                    |
| <b>Лабораторные работы</b>               | <b>не предусмотрено учебным планом</b>                          |
| <b>Консультации</b>                      | <b>8 семестр - 16 часов;</b>                                    |
| <b>Самостоятельная работа</b>            | <b>8 семестр - 127,4 часа;</b>                                  |
| <b>в том числе на КП/КР</b>              | <b>8 семестр - 51,7 часа;</b>                                   |
| <b>Иная контактная работа</b>            | <b>8 семестр - 4 часа;</b>                                      |
| <b>включая:</b>                          |   |
| <b>Контрольная работа</b>                |   |
| <b>Промежуточная аттестация:</b>         |   |
| <b>Защита курсового проекта</b>          | <b>8 семестр - 0,3 часа;</b>                                    |
| <b>Зачет с оценкой</b>                   | <b>8 семестр - 0,3 часа;</b>                                    |
|  | <b>всего - 0,6 часа</b>   |

**Москва 2019**

## ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:

Преподаватель

(должность)

|   |  |                                |
|---|--|--------------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» |                                |
|   | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ                       |                                |
|   | Владелец   | Валянский А.В.                 |
|   | Идентификатор                                      | R98c29a50-ValianskyAV-a927df5b |

(подпись)


А.В. Валянский

(расшифровка подписи)

## СОГЛАСОВАНО:

Руководитель  
образовательной программы

(должность, ученая степень, ученое  
звание)

|   |  |                                |
|---|--|--------------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» |                                |
|   | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ                       |                                |
|   | Владелец   | Валянский А.В.                 |
|   | Идентификатор                                      | R98c29a50-ValianskyAV-a927df5b |


(подпись)

А.В. Валянский

(расшифровка подписи)

Заведующий выпускающей  
кафедры

(должность, ученая степень, ученое  
звание)

|   |  |                               |
|---|--|-------------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» |                               |
|   | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ                       |                               |
|   | Владелец   | Шаров Ю.В.                    |
|   | Идентификатор                                      | R324da3b6-SharovYurV-0bb905b1 |

(подпись)

Ю.В. Шаров

(расшифровка подписи)

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель освоения дисциплины:** изучение основ проектирования электрических сетей

### Задачи дисциплины

- овладение основами технико-экономического обоснования при проектировании электрических сетей;
- овладение основами проектирования электрических сетей.

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 применять знание способов производства, транспорта и использования электроэнергии | ИД-1 <sub>ПК-2</sub> Демонстрирует знание способов производства, передачи, распределения электроэнергии и электроснабжения потребителей  | знать:<br>- основы выбора первичного оборудования понижающих подстанций.<br><br>уметь:<br>- обеспечивать баланс реактивной мощности в проектируемой электрической сети.   |
| ПК-2 Способен применять знание способов производства, транспорта и использования электроэнергии | ИД-2 <sub>ПК-2</sub> Демонстрирует знание основ управления процессами производства, транспорта и использования электроэнергии  | знать:<br>- методы выбора сечений проводов и жил кабелей, включая состав и учет технических ограничений.<br><br>уметь:<br>- рассчитывать установившиеся режимы электроэнергетических систем и сетей различной конфигурации. |
| ПК-2 Способен применять знание способов производства, транспорта и использования электроэнергии | ИД-3 <sub>ПК-2</sub> Демонстрирует знание о формировании тарифов на электроэнергию и об экономических взаимоотношений между субъектами оптового и розничного рынков электроэнергии | уметь:<br>- рассчитывать технико-экономические показатели электрических сетей.  |

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Распределительные электрические сети (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 5 зачетных единиц, 180 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     | Основные задачи проектирования электрических сетей     | 7                     | 8       | 1  | -   | 1  | -            | - | -   | -  | -  | 5                 | -                                 | <p><b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Изучение дополнительного материала по разделу "Основные задачи проектирования электрических сетей"</p> <p><b><u>Подготовка курсовой работы:</u></b> Курсовая работа представлена в виде крупной задачи по учебному кейсу, охватывающей несколько расчетных вопросов и выбор варианта проектного решения. Пример задания:</p> <p><b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b><br/>[1], 337-341<br/>[2], 238-240</p> |
| 1.1   | Основные задачи проектирования электрических сетей     | 7                     |         | 1  | -   | 1  | -            | - | -   | -  | -  | 5                 | -                                 |  |
| 2     | Разработка схемы электрической сети                    | 7                     |         | 1  | -   | 1  | -            | - | -   | -  | -  | 5                 | -                                 |  |
| 2.1   | Разработка схемы электрической сети                    | 7                     |         | 1  | -   | 1  | -            | - | -   | -  | -  | 5                 | -                                 |  |
|       |  |                       |         |  |     |    |              |   |     |    |    |                   |                                   | <p><b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Изучение дополнительного материала по разделу "Разработка схемы электрической сети"</p> <p><b><u>Подготовка курсовой работы:</u></b> Курсовая работа представлена в виде крупной задачи по учебному кейсу, охватывающей несколько расчетных вопросов и выбор варианта проектного решения. Пример задания:</p> <p><b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b><br/>[4], 11-13</p>                                   |

|     |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |
|-----|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|--|
| 3   | Оценка номинального напряжения участков сети | 7 | 1 | - | 1 | - | - | - | - | - | 5 | - | <p><b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Изучение дополнительного материала по разделу "Оценка номинального напряжения участков сети"</p> <p><b><u>Подготовка курсовой работы:</u></b> Курсовая работа представлена в виде крупной задачи по учебному кейсу, охватывающей несколько расчетных вопросов и выбор варианта проектного решения. Пример задания:</p> <p><b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b><br/>[3], 26-35<br/>[4], 13-14</p> |
| 3.1 | Оценка номинального напряжения участков сети | 7 | 1 | - | 1 | - | - | - | - | - | 5 | - |  |
| 4   | Расчетные нагрузки подстанций                | 7 | 1 | - | 1 | - | - | - | - | - | 5 | - | <p><b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Изучение дополнительного материала по разделу "Расчетные нагрузки подстанций"</p> <p><b><u>Подготовка курсовой работы:</u></b> Курсовая работа представлена в виде крупной задачи по учебному кейсу, охватывающей несколько расчетных вопросов и выбор варианта проектного решения. Пример задания:</p> <p><b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b><br/>[2], 184-188<br/>[4], 15-21</p>              |
| 4.1 | Расчетные нагрузки подстанций                | 7 | 1 | - | 1 | - | - | - | - | - | 5 | - |  |
| 5   | Выбор сечений проводов и жил кабелей         | 9 | 2 | - | 2 | - | - | - | - | - | 5 | - | <p><b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Изучение дополнительного материала по разделу "Выбор сечений проводов и жил кабелей"</p> <p><b><u>Подготовка курсовой работы:</u></b> Курсовая работа представлена в виде крупной задачи по учебному кейсу, охватывающей несколько расчетных вопросов и выбор варианта проектного решения. Пример задания:</p>   |
| 5.1 | Выбор сечений проводов и жил кабелей         | 9 | 2 | - | 2 | - | - | - | - | - | 5 | - |  |

|     |   |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |
|-----|---|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|--|--|
|     |   |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | <b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b><br>[3], 37-59<br>[4], 21-26 |  |
| 6   | Выбор числа и мощности трансформаторов подстанций | 9  | 2 | - | 2 | - | - | - | - | - | - | 5 | -  | <b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Изучение дополнительного материала по разделу "Выбор числа и мощности трансформаторов подстанций"<br><b><u>Подготовка курсовой работы:</u></b> Курсовая работа представлена в виде крупной задачи по учебному кейсу, охватывающей несколько расчетных вопросов и выбор варианта проектного решения. Пример задания:<br><b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b><br>[4], 27-29 |
| 6.1 | Выбор числа и мощности трансформаторов подстанций | 9  | 2 | - | 2 | - | - | - | - | - | - | 5 | -  |  |
| 7   | Выбор схем распределительных устройств подстанций | 9  | 2 | - | 2 | - | - | - | - | - | - | 5 | -  | <b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Изучение дополнительного материала по разделу "Выбор схем распределительных устройств подстанций"<br><b><u>Подготовка курсовой работы:</u></b> Курсовая работа представлена в виде крупной задачи по учебному кейсу, охватывающей несколько расчетных вопросов и выбор варианта проектного решения. Пример задания:<br><b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b><br>[4], 29-34 |
| 7.1 | Выбор схем распределительных устройств подстанций | 9  | 2 | - | 2 | - | - | - | - | - | - | 5 | -  |  |
| 8   | Расчет режимов в современных ПВК                  | 11 | 2 | - | 2 | - | - | - | - | - | - | 7 | -  | <b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Изучение дополнительного материала по разделу "Расчет режимов в современных ПВК"<br><b><u>Подготовка курсовой работы:</u></b> Курсовая работа представлена в виде крупной задачи по учебному кейсу, охватывающей  |
| 8.1 | Расчет режимов в современных ПВК                  | 11 | 2 | - | 2 | - | - | - | - | - | - | 7 | -  |  |

|      |  |              |           |          |           |           |          |          |          |            |              |             |   |
|------|--|--------------|-----------|----------|-----------|-----------|----------|----------|----------|------------|--------------|-------------|---|
|      |  |              |           |          |           |           |          |          |          |            |              |             | несколько расчетных вопросов и выбор варианта проектного решения. Пример задания:<br><b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b><br>[4], приложение 1  |
| 9    | Анализ результатов расчета основных режимов работы электрических сетей | 12           | 2         | -        | 2         | -         | -        | -        | -        | -          | 8            | -           | <b><u>Подготовка курсовой работы:</u></b> Курсовая работа представлена в виде крупной задачи по учебному кейсу, охватывающей несколько расчетных вопросов и выбор варианта проектного решения. Пример задания:<br><b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Изучение дополнительного материала по разделу "Анализ результатов расчета основных режимов работы электрических сетей"<br><b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b><br>[4], 46-48<br>[5], 64-79 |
| 9.1  | Анализ результатов расчета основных режимов работы электрических сетей | 12           | 2         | -        | 2         | -         | -        | -        | -        | -          | 8            | -           | <b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Изучение дополнительного материала по разделу "Анализ результатов расчета основных режимов работы электрических сетей"<br><b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b><br>[4], 46-48<br>[5], 64-79   |
| 10   | Основные технико-экономические показатели электрических сетей          | 12           | 2         | -        | 2         | -         | -        | -        | -        | -          | 8            | -           | <b><u>Подготовка курсовой работы:</u></b> Курсовая работа представлена в виде крупной задачи по учебному кейсу, охватывающей несколько расчетных вопросов и выбор варианта проектного решения. Пример задания:<br><b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Изучение дополнительного материала по разделу "Основные технико-экономические показатели электрических сетей"<br><b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b><br>[3], 5-20<br>[4], 35-44           |
| 10.1 | Основные технико-экономические показатели электрических сетей          | 12           | 2         | -        | 2         | -         | -        | -        | -        | -          | 8            | -           | <b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Изучение дополнительного материала по разделу "Основные технико-экономические показатели электрических сетей"<br><b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b><br>[3], 5-20<br>[4], 35-44   |
|      | Зачет с оценкой  | 18.0         | -         | -        | -         | -         | -        | -        | -        | 0.3        | -            | 17.7        |   |
|      | Курсовой проект (КП)   | 72.0         | -         | -        | -         | 16        | -        | 4        | -        | 0.3        | 51.7         | -           |   |
|      | <b>Всего за семестр</b>  | <b>180.0</b> | <b>16</b> | <b>-</b> | <b>16</b> | <b>16</b> | <b>-</b> | <b>4</b> | <b>-</b> | <b>0.6</b> | <b>109.7</b> | <b>17.7</b> |   |

|  |                  |       |  |    |   |    |    |   |     |       |  |
|--|------------------|-------|--|----|---|----|----|---|-----|-------|--|
|  | Итого за семестр | 180.0 |  | 16 | - | 16 | 16 | 4 | 0.6 | 127.4 |  |
|--|------------------|-------|--|----|---|----|----|---|-----|-------|--|

**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. Основные задачи проектирования электрических сетей

##### 1.1. Основные задачи проектирования электрических сетей

Задачи и условия проектирования электрических сетей и линий электропередачи. Исходные данные для проектирования..

#### 2. Разработка схемы электрической сети

##### 2.1. Разработка схемы электрической сети

Схемы электрических сетей. Достоинства и недостатки различных конфигураций схем сети, область их применения. Формирование конкурентных вариантов схем сети..

#### 3. Оценка номинального напряжения участков сети

##### 3.1. Оценка номинального напряжения участков сети

Критерии выбора номинального напряжения участков сети. Аналитические выражения для оценки номинального напряжения. Кривые равноэкономичности номинальных напряжений..

#### 4. Расчетные нагрузки подстанций

##### 4.1. Расчетные нагрузки подстанций

Определение расчетных нагрузок подстанций при проектировании электрических сетей..

#### 5. Выбор сечений проводов и жил кабелей

##### 5.1. Выбор сечений проводов и жил кабелей

Выбор сечения проводов и жил кабелей по экономической плотности тока, экономическим токовым интервалам, допустимой потере напряжения. Определение расчетного тока. Состав и учет технических ограничений при выборе сечения..

#### 6. Выбор числа и мощности трансформаторов подстанций

##### 6.1. Выбор числа и мощности трансформаторов подстанций

Выбор числа и мощности трансформаторов понижающих подстанций. Учет категории надежности потребителей..

#### 7. Выбор схем распределительных устройств подстанций

##### 7.1. Выбор схем распределительных устройств подстанций

Схемы распределительных устройств высшего, среднего и низшего напряжений подстанций. Рекомендации по выбору схем распределительных устройств подстанций..

#### 8. Расчет режимов в современных ПВК

##### 8.1. Расчет режимов в современных ПВК

Краткие сведения об электрическом расчете сложных замкнутых электрических сетей. Основы расчета установившихся режимов в ПВК RastrWin..

## 9. Анализ результатов расчета основных режимов работы электрических сетей

### 9.1. Анализ результатов расчета основных режимов работы электрических сетей

Оценка выполнения баланса реактивной мощности. Оценка фактической плотности тока в линиях. Оценка суммарных потерь активной мощности и электроэнергии в сети. Оценка выполнения условия длительно-допустимого нагрева. Оценка достаточности регулировочного диапазона трансформаторов.

## 10. Основные технико-экономические показатели электрических сетей

### 10.1. Основные технико-экономические показатели электрических сетей

Капиталовложения в воздушные и кабельные линии электропередачи. Капиталовложения в основное электрооборудование подстанций. Издержки эксплуатации электрической сети. Издержки на возмещение потерь электроэнергии. Дисконтированные затраты..

## **3.3. Темы практических занятий**

1. Выбор сечений жил кабельных линий электропередачи по экономическим показателям и с учётом технических ограничений, в зависимости от типа изоляции и условия прокладки кабелей;
2. Выбор сечений проводов воздушных линий электропередачи по экономическим показателям и с учётом технических ограничений. Выбор марок проводов воздушных линий;
3. Оценка балансов мощностей. Выбор мощности и типа компенсирующих устройств по условию баланса реактивной мощности в электрической сети. Расстановка компенсирующих устройств;
4. Оценка номинального напряжения сети;
5. Формирование конкурентных вариантов схем сети;
6. Расчет дисконтированных затрат;
7. Расчет режимов в ПВК RastrWin;
8. Оценка достаточности регулировочного диапазона устройств РПН трансформаторов;
9. Расчет режимов в ПВК RastrWin;
10. Расчет дисконтированных затрат;
11. Выбор числа и мощности трансформаторов подстанций;
12. Расчет режима электрической сети;
13. Выбор схем распределительных устройств.

## **3.4. Темы лабораторных работ**

не предусмотрено

## **3.5 Консультации**

### Аудиторные консультации по курсовому проекту/работе (КПР)

1. Консультации направлены на выполнение разделов курсового проекта под руководством наставника (преподавателя). В рамках часов на групповые консультации разбираются наиболее важные части расчетных заданий раздела "Основные задачи проектирования электрических сетей"
2. Консультации направлены на выполнение разделов курсового проекта под руководством наставника (преподавателя). В рамках часов на групповые консультации разбираются наиболее важные части расчетных заданий раздела "Разработка схемы электрической сети"

3. Консультации направлены на выполнение разделов курсового проекта под руководством наставника (преподавателя). В рамках часов на групповые консультации разбираются наиболее важные части расчетных заданий раздела "Оценка номинального напряжения участков сети"
4. Консультации направлены на выполнение разделов курсового проекта под руководством наставника (преподавателя). В рамках часов на групповые консультации разбираются наиболее важные части расчетных заданий раздела "Расчетные нагрузки подстанций"
5. Консультации направлены на выполнение разделов курсового проекта под руководством наставника (преподавателя). В рамках часов на групповые консультации разбираются наиболее важные части расчетных заданий раздела "Выбор сечений проводов и жил кабелей"
6. Консультации направлены на выполнение разделов курсового проекта под руководством наставника (преподавателя). В рамках часов на групповые консультации разбираются наиболее важные части расчетных заданий раздела "Выбор числа и мощности трансформаторов подстанций"
7. Консультации направлены на выполнение разделов курсового проекта под руководством наставника (преподавателя). В рамках часов на групповые консультации разбираются наиболее важные части расчетных заданий раздела "Выбор схем распределительных устройств подстанций"
8. Консультации направлены на выполнение разделов курсового проекта под руководством наставника (преподавателя). В рамках часов на групповые консультации разбираются наиболее важные части расчетных заданий раздела "Расчет режимов в современных ПВК"
9. Консультации направлены на выполнение разделов курсового проекта под руководством наставника (преподавателя). В рамках часов на групповые консультации разбираются наиболее важные части расчетных заданий раздела "Анализ результатов расчета основных режимов работы электрических сетей"
10. Консультации направлены на выполнение разделов курсового проекта под руководством наставника (преподавателя). В рамках часов на групповые консультации разбираются наиболее важные части расчетных заданий раздела "Основные технико-экономические показатели электрических сетей"

Индивидуальные консультации по курсовому проекту /работе (ИККП)

1. Консультации проводятся по разделу "Основные задачи проектирования электрических сетей"
2. Консультации проводятся по разделу "Разработка схемы электрической сети"
3. Консультации проводятся по разделу "Оценка номинального напряжения участков сети"
4. Консультации проводятся по разделу "Расчетные нагрузки подстанций"
5. Консультации проводятся по разделу "Выбор сечений проводов и жил кабелей"
6. Консультации проводятся по разделу "Выбор числа и мощности трансформаторов подстанций"
7. Консультации проводятся по разделу "Выбор схем распределительных устройств подстанций"
8. Консультации проводятся по разделу "Расчет режимов в современных ПВК"
9. Консультации проводятся по разделу "Анализ результатов расчета основных режимов работы электрических сетей"
10. Консультации проводятся по разделу "Основные технико-экономические показатели электрических сетей"

### 3.6 Тематика курсовых проектов/курсовых работ

#### 8 Семестр

Курсовой проект (КП)

**График выполнения курсового проекта**

|   |       |       |       |        |         |                          |
|---|-------|-------|-------|--------|---------|--------------------------|
| Неделя                                  | 1 - 4 | 5 - 6 | 7 - 8 | 9 - 10 | 11 - 14 | Зачетная                 |
| Раздел курсового проекта                | 1     | 2, 3  | 4, 5  | 6, 7   | 8       | Защита курсового проекта |
| Объем раздела, %                        | 10    | 25    | 25    | 25     | 15      | -                        |
| Выполненный объем нарастающим итогом, % | 10    | 35    | 60    | 85     | 100     | -                        |

|               |  |
|---------------|--|
| Номер раздела | Раздел курсового проекта   |
| 1             | Формирование конкурентоспособных вариантов схем сети   |
| 2             | Выбор номинальных напряжений проектируемой сети  |
| 3             | Проверка по условию выполнения баланса реактивной мощности в сети и определение приведенных к шинам высшего напряжения нагрузок подстанции |
| 4             | Выбор сечений и марок проводов воздушных линий   |
| 5             | Проверка осуществимости вариантов схемы сети   |
| 6             | Выбор числа и мощности трансформаторов понижающих подстанций и их распределительных устройств  |
| 7             | Выбор рационального варианта схемы   |
| 8             | Расчет ее основных режимов работы и определение основных технико-экономических показателей спроектированной сети                           |

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

| Запланированные результаты обучения по дисциплине (в соответствии с разделом 1)                | Коды индикаторов | Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.3.1) |   |   |   |   |   |   |   |   |    | Оценочное средство (тип и наименование) |   |
|--|------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|---|---|
|  |                  | 1   | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |   |   |
| <b>Знать:</b>  |                  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |   |
| основы выбора первичного оборудования понижающих подстанций                                    | ИД-1пк-2         |   |   |   |   |   | + | + |   |   |    |   | Контрольная работа/Схемы распределительных устройств понижающих подстанций                      |
| методы выбора сечений проводов и жил кабелей, включая состав и учет технических ограничений    | ИД-2пк-2         |   |   |   |   | + |   |   |   |   |    |   | Контрольная работа/Выбор параметров электропередачи   |
| <b>Уметь:</b>  |                  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |   |
| обеспечивать баланс реактивной мощности в проектируемой электрической сети                     | ИД-1пк-2         | +   | + | + | + |   |   |   |   |   |    |   | Контрольная работа/Оценка баланса реактивной мощности   |
| рассчитывать установившиеся режимы электроэнергетических систем и сетей различной конфигурации | ИД-2пк-2         |   |   |   |   |   |   |   |   | + | +  |   | Контрольная работа/Расчет установившегося режима электрической сети двух номинальных напряжений |
| рассчитывать технико-экономические показатели электрических сетей                              | ИД-3пк-2         |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    | +                                       | Контрольная работа/Расчет дисконтированных затрат   |

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

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

**8 семестр**

Форма реализации: Проверка задания

1. Выбор параметров электропередачи (Контрольная работа)
2. Оценка баланса реактивной мощности (Контрольная работа)
3. Расчет дисконтированных затрат (Контрольная работа)
4. Расчет установившегося режима электрической сети двух номинальных напряжений (Контрольная работа)
5. Схемы распределительных устройств понижающих подстанций (Контрольная работа)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

Балльно-рейтинговая структура курсового проекта является приложением Б.

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

*Зачет с оценкой (Семестр №8)*

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

*Курсовой проект (КП) (Семестр №8)*

Оценка за курсовую работу определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ».

В диплом выставляется оценка за 8 семестр.

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

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

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

1. Электрические системы. Электрические сети : Учебник для вузов по направлению " Энергетика и энергомашиностроение" / В. А. Веников, А. А. Глазунов, Л. А. Жуков, и др. ; Ред. В. А. Строев . – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Высшая школа, 1998 . – 511 с. - ISBN 5-06-001031-7 : 30.80 .;
2. Идельчик, В. И. Электрические системы и сети : Учебник для электроэнергетических специальностей / В. И. Идельчик . – М. : Энергоатомиздат, 1989 . – 592 с.;
3. Зуев, Э. Н. Выбор основных параметров линий электропередачи районных электрических сетей в современных условиях. Курсовое и дипломное проектирование : методическое пособие по курсу "Электрические системы и сети" для студентов электроэнергетических специальностей, по направлению "Электроэнергетика" / Э. Н. Зуев, Моск. энерг. ин-т (МЭИ ТУ) . – М. : Информэлектро, 2003 . – 64 с.;
4. Глазунов, А. А. Проектирование районной электрической сети : методические указания к курсовому проектированию по курсам "Электрические сети электропитающих систем" и "Электроэнергетические системы и сети" по направлению "Электроэнергетика" / А. А. Глазунов, Г. В. Шведов, Моск. энерг. ин-т (МЭИ ТУ) . – М. : Издательский дом МЭИ, 2010 . – 72 с.

[http://elib.mpei.ru/action.php?kt\\_path\\_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&fDocumentId=1488](http://elib.mpei.ru/action.php?kt_path_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&fDocumentId=1488);

5. В. А. Веников, А. А. Глазунов, Л. А. Жуков, Л. А. Солдаткина- "Электрические системы", Издательство: "Высшая школа", Москва, 1971 - (439 с.)

<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=450000>.

## 5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

1. СДО "Прометей";
2. Office / Российский пакет офисных программ;
3. Windows / Операционная система семейства Linux;
4. Майнд Видеоконференции;
5. RastrWin.

## 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. Национальная электронная библиотека - <https://rusneb.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

| Тип помещения   | Номер аудитории, наименование                              | Оснащение   |
|---|--|---|
| Учебные аудитории для проведения лекционных занятий и текущего контроля | Д-26, Учебная аудитория каф. "ЭЭС"                         | кресло рабочее, стол преподавателя, стол учебный, стул, шкаф для хранения инвентаря, вешалка для одежды, экран интерактивный, мультимедийный проектор, доска маркерная, ноутбук, кондиционер, инвентарь специализированный, инвентарь учебный, учебно-наглядное пособие, канцелярский принадлежности, мел, маркер, стилус |
| Учебные аудитории для проведения практических занятий, КР и КП          | Д-26, Учебная аудитория каф. "ЭЭС"                         | кресло рабочее, стол преподавателя, стол учебный, стул, шкаф для хранения инвентаря, вешалка для одежды, экран интерактивный, мультимедийный проектор, доска маркерная, ноутбук, кондиционер, инвентарь специализированный, инвентарь учебный, учебно-наглядное пособие, канцелярский принадлежности, мел, маркер, стилус |
| Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий                   | Д-2/15, Учебная лаборатория «Режимов Электрических систем» | стул, шкаф для хранения инвентаря, вешалка для одежды, лабораторный стенд, набор инструментов для профилактического обслуживания оборудования, запасные комплектующие для оборудования  |
| Учебные аудитории для проведения промежуточной                          | Д-26, Учебная аудитория каф. "ЭЭС"                         | кресло рабочее, стол преподавателя, стол учебный, стул, шкаф для хранения инвентаря, вешалка для одежды, экран  |

|  |   |   |
|--|---|---|
| аттестации   |   | интерактивный, мультимедийный проектор, доска маркерная, ноутбук, кондиционер, инвентарь специализированный, инвентарь учебный, учебно-наглядное пособие, канцелярский принадлежности, мел, маркер, стилус  |
| Помещения для самостоятельной работы                     | Д-2/19, Учебная лаборатория "Вычислительный центр"            | стол преподавателя, стол компьютерный, стул, шкаф, стол письменный, вешалка для одежды, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный, принтер, телевизор  |
| Помещения для консультирования                           | Д-26, Учебная аудитория каф. "ЭЭС"                            | кресло рабочее, стол преподавателя, стол учебный, стул, шкаф для хранения инвентаря, вешалка для одежды, экран интерактивный, мультимедийный проектор, доска маркерная, ноутбук, кондиционер, инвентарь специализированный, инвентарь учебный, учебно-наглядное пособие, канцелярский принадлежности, мел, маркер, стилус |
| Помещения для хранения оборудования и учебного инвентаря | Д-2/9, Помещение учебно-вспомогательного персонала каф. "ЭЭС" | кресло рабочее, рабочее место сотрудника, стул, шкаф, шкаф для одежды, компьютерная сеть с выходом в Интернет, многофункциональный центр, кондиционер, телевизор, книги, учебники, пособия, канцелярский принадлежности, зеркала  |



## БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

## Проектирование электрических сетей

(название дисциплины)

## 8 семестр

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

- КМ-1 Расчет установившегося режима электрической сети двух номинальных напряжений (Контрольная работа)
- КМ-2 Расчет дисконтированных затрат (Контрольная работа)
- КМ-3 Оценка баланса реактивной мощности (Контрольная работа)
- КМ-4 Выбор параметров электропередачи (Контрольная работа)
- КМ-5 Схемы распределительных устройств понижающих подстанций (Контрольная работа)

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

| Номер раздела | Раздел дисциплины                                  | Индекс КМ: | КМ-1 | КМ-2 | КМ-3 | КМ-4 | КМ-5 |
|---------------|--|------------|------|------|------|------|------|
|               |  | Неделя КМ: | 4    | 8    | 10   | 12   | 14   |
| 1             | Основные задачи проектирования электрических сетей |            |      |      |      |      |      |
| 1.1           | Основные задачи проектирования электрических сетей |            |      |      | +    |      |      |
| 2             | Разработка схемы электрической сети                |            |      |      |      |      |      |
| 2.1           | Разработка схемы электрической сети                |            |      |      | +    |      |      |
| 3             | Оценка номинального напряжения участков сети       |            |      |      |      |      |      |
| 3.1           | Оценка номинального напряжения участков сети       |            |      |      | +    |      |      |
| 4             | Расчетные нагрузки подстанций                      |            |      |      |      |      |      |
| 4.1           | Расчетные нагрузки подстанций                      |            |      |      | +    |      |      |
| 5             | Выбор сечений проводов и жил кабелей               |            |      |      |      |      |      |
| 5.1           | Выбор сечений проводов и жил кабелей               |            |      |      |      | +    |      |
| 6             | Выбор числа и мощности трансформаторов подстанций  |            |      |      |      |      |      |
| 6.1           | Выбор числа и мощности трансформаторов подстанций  |            |      |      |      |      | +    |
| 7             | Выбор схем распределительных устройств подстанций  |            |      |      |      |      |      |
| 7.1           | Выбор схем распределительных устройств подстанций  |            |      |      |      |      | +    |

|            |  |    |    |    |    |    |
|------------|--|----|----|----|----|----|
| 8          | Расчет режимов в современных ПВК                                       |    |    |    |    |    |
| 8.1        | Расчет режимов в современных ПВК                                       | +  |    |    |    |    |
| 9          | Анализ результатов расчета основных режимов работы электрических сетей |    |    |    |    |    |
| 9.1        | Анализ результатов расчета основных режимов работы электрических сетей | +  |    |    |    |    |
| 10         | Основные технико-экономические показатели электрических сетей          |    |    |    |    |    |
| 10.1       | Основные технико-экономические показатели электрических сетей          |    | +  |    |    |    |
| Вес КМ, %: |  | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 |

**БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА  
КУРСОВОГО ПРОЕКТА/РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**Проектирование электрических сетей**

(название дисциплины)

**8 семестр**

**Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по курсовому проекту:**

- КМ-1 Получение задания на КП
- КМ-2 Соблюдение графика выполнения КП
- КМ-3 Соблюдение графика выполнения КП
- КМ-4 Соблюдение графика выполнения КП
- КМ-5 Допуск к защите

**Вид промежуточной аттестации – защита КП.**

| Номер раздела | Раздел курсового проекта/курсовой работы   | Индекс КМ: | КМ-1 | КМ-2 | КМ-3 | КМ-4 | КМ-5 |
|---------------|--|------------|------|------|------|------|------|
|               |  | Неделя КМ: | 4    | 6    | 8    | 10   | 14   |
| 1             | Формирование конкурентоспособных вариантов схем сети   |            | +    |      |      |      |      |
| 2             | Выбор номинальных напряжений проектируемой сети  |            |      | +    |      |      |      |
| 3             | Проверка по условию выполнения баланса реактивной мощности в сети и определение приведенных к шинам высшего напряжения нагрузок подстанции |            |      | +    |      |      |      |
| 4             | Выбор сечений и марок проводов воздушных линий   |            |      |      | +    |      |      |
| 5             | Проверка осуществимости вариантов схемы сети   |            |      |      | +    |      |      |
| 6             | Выбор числа и мощности трансформаторов понижающих подстанций и их распределительных устройств  |            |      |      |      | +    |      |
| 7             | Выбор рационального варианта схемы   |            |      |      |      | +    |      |
| 8             | Расчет ее основных режимов работы и определение основных технико-экономических показателей спроектированной сети                           |            |      |      |      |      | +    |
| Вес КМ, %:    |  |            | 10   | 25   | 25   | 25   | 15   |