

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего**  
**образования**  
**«ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ**  
**УНИВЕРСИТЕТ»**

Структурное подразделение «Электроснабжения и электротехники (140)»

**УТВЕРЖДЕНА:**

на заседании кафедры электроснабжения и электротехники

Протокол №10 от 10 июня 2026 г.

**Рабочая программа дисциплины**

**«ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИСТЕМ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ УРБАНИЗИРОВАННЫХ**  
**ТЕРРИТОРИЙ»**

---

Направление: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

---

Электроснабжение

---

Квалификация: Бакалавр

---

Форма обучения: заочная

---

|                                                                                                                                            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Документ подписан простой электронной<br>подписью<br>Составитель программы: Сташкевич Елена<br>Владимировна<br>Дата подписания: 08.06.2026 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                                                                                                                             |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Документ подписан простой электронной<br>подписью<br>Утвердил и согласовал: Шакиров Владислав<br>Альбертович<br>Дата подписания: 10.06.2026 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Год набора – 2026

Иркутск, 2026 г.

**1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

**1.1 Дисциплина «Проектирование систем электроснабжения урбанизированных территорий» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения**

| <b>Код, наименование компетенции</b>                                                                 | <b>Код индикатора компетенции</b> |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| ДК-1 Способность осуществлять деятельность, находящуюся за пределами основной профессиональной сферы | ДК-1.1                            |

**1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы**

| <b>Код индикатора</b> | <b>Содержание индикатора</b>                                                             | <b>Результат обучения</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ДК-1.1                | Демонстрирует знания проектирования систем электроснабжения с учетом городской специфики | <p><b>Знать</b> Графики нагрузки и методы расчета электрических нагрузок городских потребителей, характеристики и классификацию городских потребителей электроэнергии; технические и энергетические характеристики основного состава приемников электроэнергии городов; эффективные и экономичные способы передачи электроэнергии по территории города; их конструкцию, электрические и экономические характеристики; методы проектирования электроустановок городов</p> <p><b>Уметь</b> - выбирать основное оборудование для системы электроснабжения; ставить и решать задачи по выбору оптимальной схемы электроснабжения потребителей с учетом категории надежности; -рассчитывать элементы схемы электроснабжения; Владеть:</p> <p><b>Владеть</b> -методикой и особенностями выполнения расчетов элементов системы электроснабжения городов; -навыками выбора основного электрооборудования городских систем электроснабжения; -современными методами проектирования городских СЭС</p> |

**2 Место дисциплины в структуре ООП**

Изучение дисциплины «Проектирование систем электроснабжения урбанизированных территорий» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Теоретические основы электротехники», «Методы оптимизации в электроэнергетике», «Проектная деятельность»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Интеллектуальные системы электроснабжения», «Релейная защита систем электроснабжения», «Системы электроснабжения»

### 3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 3 ЗЕТ

| Вид учебной работы                                              | Трудоемкость в академических часах<br>(Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа) |                 |                 |
|-----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-----------------|
|                                                                 | Всего                                                                                                         | Учебный год № 3 | Учебный год № 4 |
| Общая трудоемкость дисциплины                                   | 108                                                                                                           | 36              | 72              |
| Аудиторные занятия, в том числе:                                | 14                                                                                                            | 2               | 12              |
| лекции                                                          | 6                                                                                                             | 2               | 4               |
| лабораторные работы                                             | 0                                                                                                             | 0               | 0               |
| практические/семинарские занятия                                | 8                                                                                                             | 0               | 8               |
| Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)         | 90                                                                                                            | 34              | 56              |
| Трудоемкость промежуточной аттестации                           | 4                                                                                                             | 0               | 4               |
| Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине) | , Зачет                                                                                                       |                 | Зачет           |

### 4 Структура и содержание дисциплины

#### 4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

##### Учебный год № 3

| №<br>п/п | Наименование<br>раздела и темы<br>дисциплины | Виды контактной работы |              |    |              |         |              | СРС |              | Форма<br>текущего<br>контроля |
|----------|----------------------------------------------|------------------------|--------------|----|--------------|---------|--------------|-----|--------------|-------------------------------|
|          |                                              | Лекции                 |              | ЛР |              | ПЗ(СЕМ) |              |     |              |                               |
|          |                                              | №                      | Кол.<br>Час. | №  | Кол.<br>Час. | №       | Кол.<br>Час. | №   | Кол.<br>Час. |                               |
| 1        | 2                                            | 3                      | 4            | 5  | 6            | 7       | 8            | 9   | 10           | 11                            |
| 1        | Установочная лекция                          |                        |              |    |              |         |              | 1   | 34           |                               |
|          | Промежуточная аттестация                     |                        |              |    |              |         |              |     |              |                               |
|          | Всего                                        |                        |              |    |              |         |              |     | 34           |                               |

##### Учебный год № 4

| №<br>п/п | Наименование<br>раздела и темы<br>дисциплины                               | Виды контактной работы |              |    |              |         |              | СРС  |              | Форма<br>текущего<br>контроля |
|----------|----------------------------------------------------------------------------|------------------------|--------------|----|--------------|---------|--------------|------|--------------|-------------------------------|
|          |                                                                            | Лекции                 |              | ЛР |              | ПЗ(СЕМ) |              |      |              |                               |
|          |                                                                            | №                      | Кол.<br>Час. | №  | Кол.<br>Час. | №       | Кол.<br>Час. | №    | Кол.<br>Час. |                               |
| 1        | 2                                                                          | 3                      | 4            | 5  | 6            | 7       | 8            | 9    | 10           | 11                            |
| 1        | Характеристика урбанизированных территорий. Графики электрических нагрузок |                        |              |    |              | 1       | 4            | 3    | 6            | Устный опрос                  |
| 2        | Схемы электроснабжения городов на напряжении до и выше 1000 В              |                        |              |    |              | 2       | 2            | 4    | 29           | Устный опрос                  |
| 3        | Конструктивное выполнение элементов городской сети. Расчет сетей.          | 3                      | 1            |    |              | 3       | 2            | 1, 2 | 21           | Устный опрос                  |
|          | Промежуточная аттестация                                                   |                        |              |    |              |         |              |      | 4            | Зачет                         |
|          | Всего                                                                      |                        | 1            |    |              |         | 8            |      | 60           |                               |

#### 4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

##### Учебный год № 3

| № | Тема                | Краткое содержание                                                                                                                       |
|---|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Установочная лекция | Введение в дисциплину. Терминология, нормативно-техническая литература. Выдача индивидуального задания для выполнения контрольной работы |

##### Учебный год № 4

| № | Тема                                                                       | Краткое содержание                                                                                                                                                                                    |
|---|----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Характеристика урбанизированных территорий. Графики электрических нагрузок | Характеристики планировки городов. Общая характеристика систем электроснабжения городов. Графики нагрузок городских потребителей. Расчет нагрузки элементов системы электроснабжения                  |
| 2 | Схемы электроснабжения городов на напряжении до и выше 1000 В              | Электроснабжающие сети напряжением 35-220 кВ. Схемы питающих и распределительных сетей напряжением 6-10 кВ. Принципы построения и схемы электрических сетей до 1000 В жилых и общественных зданий     |
| 3 | Конструктивное выполнение элементов городской сети. Расчет сетей.          | Марки, способы прокладки наружных и внутренних сетей. Определения и основные требования к расположению подстанций в городских условиях. Компоновка городских трансформаторных подстанций 10(6)/0,4 кВ |

#### 4.3 Перечень лабораторных работ

Лабораторных работ не предусмотрено

#### 4.4 Перечень практических занятий

##### Учебный год № 4

| № | Темы практических (семинарских) занятий                                                                                                                                | Кол-во академических часов |
|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| 1 | Расчет электрических нагрузок жилых и общественных зданий. Определение электрических нагрузок распределительных сетей до 1кВ, городских сетей 6-10кВ и центров питания | 4                          |
| 2 | Выбор схемы питающих (6-10кВ) городских электрических сетей на основании технико-экономического сравнения                                                              | 2                          |
| 3 | Выбор числа, мощности и типа трансформаторов на подстанции, местоположения центра питания (ЦП) и городской ТП                                                          | 2                          |

#### 4.5 Самостоятельная работа

##### Учебный год № 3

| № | Вид СРС                                      | Кол-во академических часов |
|---|----------------------------------------------|----------------------------|
| 1 | Проработка разделов теоретического материала | 34                         |

##### Учебный год № 4

| № | Вид СРС                                                   | Кол-во академических часов |
|---|-----------------------------------------------------------|----------------------------|
| 1 | Контрольная работа для студентов заочной формы обучения   | 10                         |
| 2 | Подготовка к зачёту                                       | 11                         |
| 3 | Подготовка к практическим занятиям (лабораторным работам) | 6                          |
| 4 | Проработка разделов теоретического материала              | 29                         |

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: устный опрос

#### 5 Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины

##### 5.1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

##### 5.1.1 Методические указания для обучающихся по практическим занятиям

Практические занятия предназначены для овладения навыками выполнения расчетно-проектных заданий с целью построения наиболее целесообразной и экономически обоснованной схемы электроснабжения, закрепления теоретических знаний по дисциплине и позволяют студенту на практических занятиях и при самостоятельной

работе освоить весь комплекс вопросов разработки и проектирования систем электроснабжения городов.

В начале практического занятия повторяется теоретический материал по теме занятия, затем обучающиеся выполняют задание, выданное преподавателем. После самостоятельного выполнения или работы в паре (малой группе) каждый студент должен защитить свою работу (на следующем практическом занятии).

### **5.1.2 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:**

Самостоятельная работа по дисциплине заключается в проработке теоретического материала, подготовке к практическим занятиям и зачету.

Проработка теоретических разделов курса выполняется по конспектам лекций и рекомендуемой литературе.

1. Бондаренко С.И. Электроснабжение городов. Учебное пособие /С.И. Бондаренко. .Иркутск.: Изд-во ИРНИТУ, 2020, - 140 с.

## **6 Фонд оценочных средств для контроля текущей успеваемости и проведения промежуточной аттестации по дисциплине**

### **6.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля**

#### **6.1.1 учебный год 4 | Устный опрос**

##### **Описание процедуры.**

Каждое лекционное занятие начинается с устного опроса по теме прошлой лекции. Каждое практическое занятие так же начинается с устного опроса. Описание процедуры: Обучающиеся отвечают на вопросы, поставленные преподавателем. Отвечать может любой обучающийся или преподаватель проводит выборочный опрос по фамилиям.

##### **Критерии оценивания.**

Ответ обучающегося должен быть кратким и содержательным. В течение семестра за неверные ответы (или молчание) обучающийся получает «штрафные баллы», во время промежуточной аттестации этот обучающийся получает дополнительные вопросы по соответствующим темам (где были получены «штрафные баллы»).

### **6.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

#### **6.2.1 Критерии и средства (методы) оценивания индикаторов достижения компетенции в рамках промежуточной аттестации**

| <b>Индикатор достижения компетенции</b> | <b>Критерии оценивания</b>                           | <b>Средства (методы) оценивания промежуточной аттестации</b> |
|-----------------------------------------|------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| ДК-1.1                                  | Демонстрирует знания схем электроснабжения городских | Выполнение и защита                                          |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                           |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|
|  | <p>потребителей, методов расчета электрических нагрузок характеристики и классификацию городских потребителей электроэнергии;</p> <p>Способен анализировать и выбирать эффективные и экономичные способы передачи электроэнергии по территории города; их конструкцию, электрические и экономические характеристики потребителей</p> | <p>практических заданий, устный опрос</p> |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|

## 6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

### 6.2.2.1 Учебный год 4, Типовые оценочные средства для проведения зачета по дисциплине

#### 6.2.2.1.1 Описание процедуры

Зачёт проводится в форме устного опроса или тестирования. Тест включает 6-7 вопросов.

#### Пример задания:

- 1 Классификация и структура города.
- 2 Характеристики планировки городов.
- 3 Выбор уровня напряжения городских распределительных сетей.
- 4 Выбор числа ступеней трансформации напряжения.
- 5 Основные положения технико-экономических расчетов.
- 6 Определения и основные требования к расположению подстанций в городских условиях.

#### 6.2.2.1.2 Критерии оценивания

| Зачтено                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Не зачтено                                                                                           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Глубокое и прочное усвоение программного материала:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-полные, последовательные, грамотные и логически излагаемые ответы;</li> <li>- правильно обоснованные принятые решения,</li> <li>- владение разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ.</li> </ul> | <p>Результаты обучения не соответствуют основным требованиям, большая часть материала не усвоена</p> |

## 7 Основная учебная литература

1. Бондаренко С.И. Электроснабжение городов. Учебное пособие /С.И. Бондаренко. .Иркутск.: Изд-во ИРНИТУ, 2020, - 140 с.

[Сайт] – URL: <https://el.istu.edu/course/view.php?id=7827>

2. 2. Наумов И. В. Проектирование систем электроснабжения: учебное пособие / И. В. Наумов, Т. Б. Лещинская, С. И. Бондаренко, 2015. - 355 с.

[Сайт] – URL: <https://el.istu.edu/course/view.php?id=7827>

## **8 Дополнительная учебная литература и справочная**

1. 1. Кужеков С. Л. Городские электрические сети : учеб. пособие / С. Л. Кужеков, С. В. Гончаров, 2001. - 254 с

[Сайт] – URL: <https://el.istu.edu/course/view.php?id=78272001>

## **9 Ресурсы сети Интернет**

1. <http://library.istu.edu/>

2. <https://e.lanbook.com/>

## **10 Профессиональные базы данных**

1. <http://new.fips.ru/>

2. <http://www1.fips.ru/>

## **11 Перечень информационных технологий, лицензионных и свободно распространяемых специализированных программных средств, информационных справочных систем**

1. Лицензионное программное обеспечение Системное программное обеспечение

2. Лицензионное программное обеспечение Пакет прикладных офисных программ

3. Лицензионное программное обеспечение Интернет-браузер

## **12 Материально-техническое обеспечение дисциплины**

1. Экран на штативе

2. 316657 Компьютер АТ ASUS P2E-B/1P11-266 Celeran#32#2.1#ATI

3. 314653 Источник питания тока Б5-45

4. мегаомметр Е6-24/1

5. монитор MAG LP-717 17"

6. Блок управления БУ-12-01

7. 316656 Монитор Vien Sonic E 655

8. монитор MAG LP-717 17"

9. Ограничитель перенапряжений ОПН-35

10. Счетчик электроэнергии А1R-3-OL-C5-П з/д01009512
11. Выключатель вакуумный VV-tel-1600
12. Выкатной элемент для ячейки К-59 VV-tel-1000
13. измеритель сопротивления ИС-10
14. Трансформатор лабор.ЛАТР
15. 314651 Генератор Г6-33
16. Проектор ViewSonic PJ5134 (Разрешение 1024\*768;Мощность лампы 190Вт;Расстояние проекционное 1-12м;Размер проекции по диагонали 0,6-7,6 м)
17. Измеритель параметров УЗО ПЗО-500
18. Шкаф лабораторный
19. Учебная аудитория для проведения лекционных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Оснащение: комплект учебной мебели, рабочее место преподавателя, доска. Мультимедийное оборудование (в том числе переносное): мультимедийный проектор, экран, акустическая система, компьютер с выходом в интернет.
20. Учебная аудитория для проведения лабораторных/практических (семинарских) занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Оснащение: комплект учебной мебели, рабочее место преподавателя, доска. Мультимедийное оборудование (в том числе переносное): мультимедийный проектор, экран, акустическая система, компьютер с выходом в интернет.