

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Шебзухова Татьяна Александровна  
Должность: Директор Пятигорского института (филиал) Северо-Кавказского  
федерального университета  
Дата подписания: 23.08.2023 16:39:17  
Уникальный программный ключ:  
d74ce93cd40e39275c3ba2f58486412a1c8ef96f

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Пятигорский институт (филиал) СКФУ

**УТВЕРЖДАЮ**

Зам. директора по учебной работе  
Пятигорского института (филиал) СКФУ  
М.В. Мартыненко  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ**

Направление подготовки  
Направленность (профиль)

**13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**  
**Передача и распределение электрической энергии в си-**  
**стемах электроснабжения**

Форма обучения  
Год начала обучения  
Реализуется в 8 семестре

**очная**  
**2022 г**

**Разработано:**

Старший преподаватель кафедры физики,  
электротехники и электроэнергетики

(должность разработчика)

Елисеева А.А.

(Ф.И.О.)

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

Пятигорск 2022 г.

### 1. Цель и задачи освоения дисциплины

Цель изучения дисциплины «Электроснабжение промышленных предприятий» состоит в получении знаний о построении и режимах работы систем электроснабжения промышленных и гражданских объектов, а также объектов сельского хозяйства и транспортных систем.

Задачей дисциплины является изучение физических основ формирования режимов электропотребления, освоение основных методов расчёта интегральных характеристик режимов и определения расчётных нагрузок, показателей качества электроснабжения, изучение методов достижения заданного уровня надежности оборудования и систем электроснабжения.

### 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Электроснабжение промышленных предприятий» относится к дисциплинам вариативной части учебного плана Б1.В.01- Б1.В.16.09 ОП ВО подготовки бакалавра по направлению 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника. Её освоение происходит в 8 семестре.

### 3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

| Код, формулировка компетенции                                      | Код, формулировка индикатора                                                                                     | Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций, индикаторов                                                                                                                                                                                              |
|--------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-1 Способен участвовать в проектировании систем электроснабжения | ИД-4 <sub>ПК-1</sub> Участвует в разработке документации для отдельных разделов проекта системы электроснабжения | Знает общие требования к проектированию систем электроснабжения промышленных предприятий.<br>Умеет участвовать в разработке документации для отдельных разделов проекта системы электроснабжения объектов.<br>Владеет навыками использования нормативной документации.                                           |
| ПК-2 Способен анализировать режимы работы систем электроснабжения  | ИД-2 <sub>ПК-2</sub> Рассчитывает режимы работы систем электроснабжения                                          | Знает методы и средства теоретического и экспериментального исследования электрических цепей.<br>Умеет выбирать электрооборудование на основе полученных результатов расчетов.<br>Владеет навыками понимания взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации системы электроснабжения промышленного предприятия. |

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

#### 4. Объем учебной дисциплины и формы контроля

| Объем занятий:              | З.е. | Астр. ч. | Из них в форме практической подготовки |
|-----------------------------|------|----------|----------------------------------------|
| Всего:                      | 6    | 162      |                                        |
| Из них аудиторных:          |      | 81       |                                        |
| Лекций                      |      | 27       |                                        |
| Практических занятий        |      | 27       | 3                                      |
| Лабораторных работ          |      | 27       |                                        |
| Самостоятельной работы      |      | 60,75    |                                        |
| Формы контроля:             |      |          |                                        |
| Экзамен                     |      | 20,25    |                                        |
| Расчетно-графическая работа |      |          |                                        |

#### 5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием количества часов и видов занятий

##### 5.1. Тематический план дисциплины (модуля)

| №         | Раздел (тема) дисциплины                                        | Реализуемые компетенции, индикаторы                    | Контактная работа обучающихся с преподавателем, часов |                      |                     |                        | Самостоятельная работа, часов |
|-----------|-----------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|----------------------|---------------------|------------------------|-------------------------------|
|           |                                                                 |                                                        | Лекции                                                | Практические занятия | Лабораторные работы | Групповые консультации |                               |
| 8 семестр |                                                                 |                                                        |                                                       |                      |                     |                        |                               |
| 1         | Тема 1. Общие вопросы производства и передачи электроэнергии.   | ПК-1 ИД-4 <sub>ПК-1</sub><br>ПК-2 ИД-2 <sub>ПК-2</sub> | 1,5                                                   | 3                    | —                   | —                      | 9,75                          |
| 2         | Тема 2. Внутрицеховое электроснабжение.                         | ПК-1 ИД-4 <sub>ПК-1</sub><br>ПК-2 ИД-2 <sub>ПК-2</sub> | 1,5                                                   | —                    | 3                   | —                      | 3                             |
| 3         | Тема 3. Электрические сети цеховых потребителей электроэнергии. | ПК-1 ИД-4 <sub>ПК-1</sub><br>ПК-2 ИД-2 <sub>ПК-2</sub> | 1,5                                                   | 3                    | —                   | —                      | 3                             |
| 4         | Тема 4. Электрические нагрузки.                                 | ПК-1 ИД-4 <sub>ПК-1</sub><br>ПК-2 ИД-2 <sub>ПК-2</sub> | 1,5                                                   | —                    | 3                   | —                      | 3                             |
| 5         | Тема 5. Системы электроосвещения промышленных предприятий.      | ПК-1 ИД-4 <sub>ПК-1</sub><br>ПК-2 ИД-2 <sub>ПК-2</sub> | 1,5                                                   | 3                    | —                   | —                      | 3                             |
| 6         | Тема 6. Качество электрической энергии.                         | ПК-1 ИД-4 <sub>ПК-1</sub><br>ПК-2 ИД-2 <sub>ПК-2</sub> | 1,5                                                   | —                    | 3                   | —                      | 3                             |
| 7         | Тема 7. Выбор числа и мощности силовых трансформаторов.         | ПК-1 ИД-4 <sub>ПК-1</sub><br>ПК-2 ИД-2 <sub>ПК-2</sub> | 1,5                                                   | 3                    | —                   | —                      | 3                             |
| 8         | Тема 8. Выбор места расположения и типа аппаратов защиты.       | ПК-1 ИД-4 <sub>ПК-1</sub><br>ПК-2 ИД-2 <sub>ПК-2</sub> | 1,5                                                   | —                    | 3                   | —                      | 3                             |

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6  
Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна  
Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

|    |                                                                                                                                             |                                                        |           |           |           |          |              |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|----------|--------------|
|    | станций и схем электроснабжения промышленного предприятия.                                                                                  |                                                        |           |           |           |          |              |
| 9  | Тема 9. Шины и шинопроводы в системах электроснабжения.                                                                                     | ПК-1 ИД-4 <sub>ПК-1</sub><br>ПК-2 ИД-2 <sub>ПК-2</sub> | 1,5       | 3         | —         | —        | 3            |
| 10 | Тема 10. Конструктивное исполнение электрических сетей, трансформаторных подстанций и распределительных устройств напряжением свыше 1000 В. | ПК-1 ИД-4 <sub>ПК-1</sub><br>ПК-2 ИД-2 <sub>ПК-2</sub> | 1,5       | —         | 3         | —        | 3            |
| 11 | Тема 11. Компенсация реактивной мощности.                                                                                                   | ПК-1 ИД-4 <sub>ПК-1</sub><br>ПК-2 ИД-2 <sub>ПК-2</sub> | 1,5       | 3         | —         | —        | 3            |
| 12 | Тема 12. Токи короткого замыкания.                                                                                                          | ПК-1 ИД-4 <sub>ПК-1</sub><br>ПК-2 ИД-2 <sub>ПК-2</sub> | 1,5       | —         | 3         | —        | 3            |
| 13 | Тема 13. Выбор и проверка токоведущих частей, изоляторов и аппаратов.                                                                       | ПК-1 ИД-4 <sub>ПК-1</sub><br>ПК-2 ИД-2 <sub>ПК-2</sub> | 1,5       | 3         | —         | —        | 3            |
| 14 | Тема 14. Защитные меры электробезопасности.                                                                                                 | ПК-1 ИД-4 <sub>ПК-1</sub><br>ПК-2 ИД-2 <sub>ПК-2</sub> | 1,5       | —         | 3         | —        | 3            |
| 15 | Тема 15. Релейная защита и автоматика в системах электроснабжения промышленных зданий и предприятий.                                        | ПК-1 ИД-4 <sub>ПК-1</sub><br>ПК-2 ИД-2 <sub>ПК-2</sub> | 1,5       | 3         | —         | —        | 3            |
| 16 | Тема 16. Электробаланс и определение потерь электрической энергии.                                                                          | ПК-1 ИД-4 <sub>ПК-1</sub><br>ПК-2 ИД-2 <sub>ПК-2</sub> | 1,5       | —         | 3         | —        | 3            |
| 17 | Тема 17. Оптимизация систем электроснабжения.                                                                                               | ПК-1 ИД-4 <sub>ПК-1</sub><br>ПК-2 ИД-2 <sub>ПК-2</sub> | 1,5       | 3         | —         | —        | 3            |
| 18 | Тема 18. Техничко-экономические расчеты при проектировании промышленного предприятия.                                                       | ПК-1 ИД-4 <sub>ПК-1</sub><br>ПК-2 ИД-2 <sub>ПК-2</sub> | 1,5       | —         | 3         | —        | 3            |
|    | <b>Итого за 8 семестр:</b>                                                                                                                  |                                                        | <b>27</b> | <b>27</b> | <b>27</b> | <b>—</b> | <b>60,75</b> |
|    | <b>Итого:</b>                                                                                                                               |                                                        | <b>27</b> | <b>27</b> | <b>27</b> | <b>—</b> | <b>60,75</b> |

## 5.2. Наименование и содержание лекций

| № Темы дисциплины | Наименование тем дисциплины, их краткое содержание                                                                                                                                                         | Объем часов | Из них практическая подготовка, часов |
|-------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|---------------------------------------|
| 8 семестр         |                                                                                                                                                                                                            |             |                                       |
| 1                 | <b>Тема 1. Общие вопросы производства и передачи электроэнергии.</b><br>Понятие о системах электроснабжения. Общие сведения об электрических станциях и производстве электроэнергии. Современное состояние | 1,5         |                                       |

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**  
Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6  
Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна  
Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |     |  |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|--|
| 2 | <b>Тема 2. Внутрицеховое электроснабжение.</b><br>Общие сведения о силовом и осветительном электрооборудовании промышленных предприятий. Понятия о качестве электроэнергии и надежности электроснабжения. Конструктивное исполнение и схемы сетей напряжением до 1000 В. Комплектные распределительные устройства напряжением до 1000 В. Оформление чертежей внутрицехового электроснабжения.          | 1,5 |  |
| 3 | <b>Тема 3. Электрические сети цеховых потребителей электроэнергии.</b><br>Характеристика производственных помещений по условиям окружающей среды. Устройство и конструктивное исполнение цеховых электрических сетей.                                                                                                                                                                                  | 1,5 |  |
| 4 | <b>Тема 4. Электрические нагрузки.</b><br>Характеристики электрических нагрузок. Показатели графиков нагрузки. Определение расчетной нагрузки. Определение расхода электроэнергии. Рекомендации по последовательности расчетов нагрузок.                                                                                                                                                               | 1,5 |  |
| 5 | <b>Тема 5. Системы электроосвещения промышленных предприятий.</b><br>Виды освещения и характеристики источников света. Выбор напряжения электрических сетей освещения. Выбор метода расчета общего освещения.                                                                                                                                                                                          | 1,5 |  |
| 6 | <b>Тема 6. Качество электрической энергии.</b><br>Общие положения. Отклонения и размах колебаний частоты. Отклонения напряжения. Колебания напряжения. Несинусоидальные режимы в системах промышленных электроснабжения. Несимметрия напряжения.                                                                                                                                                       | 1,5 |  |
| 7 | <b>Тема 7. Выбор числа и мощности силовых трансформаторов.</b><br>Общие положения. Выбор числа трансформаторов. Выбор мощности силовых трансформаторов. О рациональности шкалы номинальных мощностей силовых трансформаторов. Выбор трехобмоточных трансформаторов и трансформаторов с расщепленной обмоткой низшего напряжения (НН). Общие выводы по выбору числа и мощности силовых трансформаторов. | 1,5 |  |
| 8 | <b>Тема 8. Выбор места расположения питающих подстанций и схем электроснабжения промышленного предприятия.</b><br>Общие положения. Картограмма нагрузок. Разброс нагрузок. Центр электрических нагрузок. Характеристика схемы электроснабжения промышленных предприятий.                                                                                                                               | 1,5 |  |

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |     |  |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|--|
| 9  | <b>Тема 9. Шины и шинопроводы в системах электроснабжения.</b><br>Общие положения. Определения активного и реактивного сопротивлений шинопровода. потери мощности и напряжения в шинопроводах. Выбор сечения шинопровода. Проверка выбранного сечения шинопровода по термической стойкости.                                                                                                                                                                                                                        | 1,5 |  |
| 10 | <b>Тема 10. Конструктивное исполнение электрических сетей, трансформаторных подстанций и распределительных устройств напряжением свыше 1000 В.</b><br>Конструктивные исполнения электрических сетей напряжением свыше 1000 В. Выбор площади сечения проводов и жил кабелей. Назначение и классификаций подстанций. Схемы и основное электрооборудование главных понизительных подстанций. Подстанции напряжением 6 (10)/0,4 (0,66) кВ. Распределительные устройства.                                               | 1,5 |  |
| 11 | <b>Тема 11. Компенсация реактивной мощности.</b><br>Общие положения. Способы уменьшения потребления реактивной мощности приемниками электроэнергии. Источники реактивной мощности. Размещение, выбор и расчет компенсирующих устройств. Режимы работы и регулирование мощности компенсирующих устройств. Компенсация реактивной мощности при наличии вентильных преобразователей. Выбор фильтрокомпенсирующих устройств. Применение синхронизированных асинхронных двигателей для компенсации реактивной мощности. | 1,5 |  |
| 12 | <b>Тема 12. Токи короткого замыкания.</b><br>Изменение тока в трехфазной цепи при коротком замыкании. Расчет токов короткого замыкания. Действие токов короткого замыкания и ограничение их силы.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 1,5 |  |
| 13 | <b>Тема 13. Выбор и проверка токоведущих частей, изоляторов и аппаратов.</b><br>Выбор и проверка токоведущих частей, изоляторов и аппаратов.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 1,5 |  |
| 14 | <b>Тема 14. Защитные меры электробезопасности.</b><br>Основные сведения и определения. Средства защиты, обеспечивающие безопасность обслуживания электроустановок. Защитное заземление и способы его выполнения. Защитное отключение. Конструкция и расчет заземляющих устройств.                                                                                                                                                                                                                                  | 1,5 |  |
| 15 | <b>Тема 15. Релейная защита и автоматика в системах электроснабжения промышленных предприятий.</b><br>Основные сведения и определения. Средства защиты, обеспечивающие безопасность обслуживания электроустановок. Защитное заземление и способы его выполнения. Защитное отключение. Конструкция и расчет заземляющих устройств.                                                                                                                                                                                  | 1,5 |  |

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
 ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ  
 Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6  
 Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна  
 Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |           |  |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|--|
|    | защита. Защита силовых трансформаторов и сетей напряжением до 1000 В. Контроль, управление и сигнализация на подстанциях. Автоматика в системах электроснабжения. Самозапуск электродвигателей. Диспетчеризация и телемеханизация в системах электроснабжения.                                                                                                                                                                                         |           |  |
| 16 | <b>Тема 16. Электробаланс и определение потерь электрической энергии.</b><br>Общие положения по составлению электробаланса промышленных предприятий. Методика определения потерь электроэнергии промышленной частоты на промышленных предприятиях. Примеры составления электробалансов. Дополнительные потери активной мощности и электроэнергии в элементах систем электроснабжения промышленных предприятий, обусловленные несинусоидальными токами. | 1,5       |  |
| 17 | <b>Тема 17. Оптимизация систем электроснабжения.</b><br>Общие положения. Физическое и математическое моделирование. Методы классического анализа в техноко-экономических расчетах систем электроснабжения. Стохастическое моделирование.                                                                                                                                                                                                               | 1,5       |  |
| 18 | <b>Тема 18. Техничко-экономические расчеты при проектировании промышленного предприятия.</b><br>Общие положения. Методика технико-экономических расчетов. Основные технико-экономические показатели. Использование математических методов в технико-экономических расчетах. Применение цифровых ЭВМ для решения технико-экономических задач.                                                                                                           | 1,5       |  |
|    | <b>Итого за 8 семестр:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>27</b> |  |
|    | <b>Итого:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <b>27</b> |  |

### 5.3. Наименование лабораторных работ

| № Темы дисциплины | Наименование тем дисциплины, их краткое содержание                                                                                                                                            | Объем часов | Из них практическая подготовка, часов |
|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|---------------------------------------|
| 8 семестр         |                                                                                                                                                                                               |             |                                       |
| 1                 | <b>Лабораторная работа № 1.</b> Пуск в ход синхронного компенсатора реактивной мощности.<br>Приобрести навыки по включению синхронного компенсатора реактивной мощности без нагрузки на валу. | 3           |                                       |
| 2                 | <b>Лабораторная работа № 2.</b> Определение соотношения токов короткого замыкания различных источников энергии в одной и той же точке практически бесконечной мощности.                       | 3           |                                       |

Сертификат:  
Владелец:

12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6  
Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

|                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |           |  |
|----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|--|
|                            | Приобретение навыков опытного определение соотношения токов КЗ различных видов.                                                                                                                                                                                                                                                    |           |  |
| 3                          | <b>Лабораторная работа №3.</b> Исследование влияния на динамическую устойчивость натурального синхронного генератора длительности короткого замыкания в электроэнергетической системе. Исследовать влияние на статическую устойчивость натурального синхронного генератора однофазных, двухфазных и трехфазных коротких замыканий. | 3         |  |
| 4                          | <b>Лабораторная работа №4.</b> Децентрализованные комплексы релейной защиты и автоматики электроэнергетических систем. Изучить принципы реализации комплекса релейной защиты и автоматики электростанции с применением типовых устройств.                                                                                          | 3         |  |
| 5                          | <b>Лабораторная работа №5.</b> Централизованная интеллектуальная защита распределительной сети. Изучить принципы реализации централизованного комплекса релейной защиты и автоматики электростанции.                                                                                                                               | 3         |  |
| 6                          | <b>Лабораторная работа №6.</b> Максимальная токовая защита с независимой выдержкой времени линии электропередачи и вводного выключателя. Изучить принцип действия максимальной токовой защиты.                                                                                                                                     | 3         |  |
| 7                          | <b>Лабораторная работа №7.</b> Исследование влияния параметров элементов, схемы и режима электрической системы на его устойчивость. Определить влияние длины линии электропередачи (ее эквивалентного сопротивления) на предел статической устойчивости СГ в номинальном режиме.                                                   | 3         |  |
| 8                          | <b>Лабораторная работа №8.</b> Дистанционное управление и отображение режимных параметров в централизованных комплексах диспетчерского управления. Изучить принципы реализации системы передачи, обработки и отображения сигналов телеизмерений и теле сигнализации и телеуправления.                                              | 3         |  |
| 9                          | <b>Лабораторная работа №9.</b> Автоматизированная система контроля и учета электроэнергии в централизованных комплексах диспетчерского управления. Изучить принципы реализации системы учета электроэнергии.                                                                                                                       | 3         |  |
| <b>Итого за 8 семестр:</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <b>27</b> |  |
| <b>Итого:</b>              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <b>27</b> |  |

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

#### 5.4. Наименование практических занятий

| № Темы дисциплины          | Наименование тем дисциплины, их краткое содержание                                                                                                                                       | Объем часов | Из них практическая подготовка, часов |
|----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|---------------------------------------|
| 8 семестр                  |                                                                                                                                                                                          |             |                                       |
| 1                          | <b>Практическая работа № 1.</b> Электрические нагрузки промышленных предприятий.<br>Приобрести навыки расчета электрических нагрузок промышленных предприятий.                           | 3           |                                       |
| 2                          | <b>Практическая работа № 2.</b> Расчет освещения цеха.<br>Приобрести практические навыки по расчету освещения.                                                                           | 3           |                                       |
| 3                          | <b>Практическая работа №3.</b> Коммутационные и защитные аппараты до 1 кВ.<br>Изучить выбор и расчет коммутационных и защитных аппаратов до 1 кВ.                                        | 3           |                                       |
| 4                          | <b>Практическая работа №4.</b> Внутрицеховые электрические сети напряжением до 1 кВ.<br>Изучить основные внутрицеховые электрические сети напряжением до 1 кВ.                           | 1,5         | 1,5                                   |
| 5                          | <b>Практическая работа №5.</b> Питающая и распределительная сеть 6 – 10 кВ предприятий.<br>Изучить основные схемы питающих и распределительных сетей 6 – 10 кВ предприятия.              | 3           |                                       |
| 6                          | <b>Практическая работа №6.</b> Силовые трансформаторы подстанций.<br>Познакомиться с конструкцией силовых трансформаторов и их выбором на подстанцию.                                    | 3           |                                       |
| 7                          | <b>Практическая работа № 7.</b> Потери мощности и энергии в элементах системы электроснабжения.<br>Изучить расчет потерь мощности в системах электроснабжения промышленного предприятия. | 1,5         | 1,5                                   |
| 8                          | <b>Практическая работа № 8.</b> Компенсация реактивной мощности.<br>Изучить основные компенсирующие устройства реактивной мощности.                                                      | 3           |                                       |
| 9                          | <b>Практическая работа № 9.</b> Определение местоположения цеховой подстанции.<br>Приобрести практические навыки по расчету и выбору местоположения цеховой подстанции.                  | 1,5         |                                       |
| 10                         | <b>Практическая работа № 10.</b> Расчет контура заземления.<br>Приобрести практические навыки по определению количества заземлителей.                                                    | 3           |                                       |
| 11                         | <b>Практическая работа № 11.</b> Расчет и выбор элементов релейной защиты цехового трансформатора.<br>Приобрести практические навыки по выбору элементов релейной защиты.                | 1,5         |                                       |
| <b>Итого за 8 семестр:</b> |                                                                                                                                                                                          | <b>27</b>   | <b>3</b>                              |
| <b>Итого:</b>              |                                                                                                                                                                                          | <b>27</b>   | <b>3</b>                              |

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ  
Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6  
Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна  
Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

### 5.5. Технологическая карта самостоятельной работы обучающегося

| Коды реализуемых компетенций, индикатора(ов)           | Вид деятельности студентов                         | Средства и технологии оценки                             | Объем часов, в том числе |                                    |       |
|--------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|--------------------------|------------------------------------|-------|
|                                                        |                                                    |                                                          | СРС                      | Контактная работа с преподавателем | Всего |
| 8 семестр                                              |                                                    |                                                          |                          |                                    |       |
| ПК-1 ИД-4 <sub>ПК-1</sub><br>ПК-2 ИД-2 <sub>ПК-2</sub> | Самостоятельное изучение литературы по темам №1-18 | Собеседование                                            | 26,595                   | 2,955                              | 29,55 |
|                                                        | Подготовка к лекциям                               | Собеседование                                            | 2,43                     | 0,27                               | 2,7   |
|                                                        | Подготовка к практическим занятиям                 | Письменный отчет о решении типовых, разноуровневых задач | 4,86                     | 0,54                               | 5,4   |
|                                                        | Подготовка к лабораторным занятиям                 | Собеседование                                            | 7,29                     | 0,81                               | 8,1   |
|                                                        | Выполнение расчетно-графической работы             | Собеседование                                            | 13,5                     | 1,5                                | 15    |
| Итого за 8 семестр:                                    |                                                    |                                                          | 54,675                   | 6,075                              | 60,75 |
| Итого:                                                 |                                                    |                                                          | 54,675                   | 6,075                              | 60,75 |

### 6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Электроснабжение промышленных предприятий» базируется на перечне осваиваемых компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины. ФОС обеспечивает объективный контроль достижения запланированных результатов обучения. ФОС включает в себя:

- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
  - методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций;
  - типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и уровня овладения формируемыми компетенциями в процессе освоения дисциплины.
- ФОС является приложением к данной программе дисциплины.

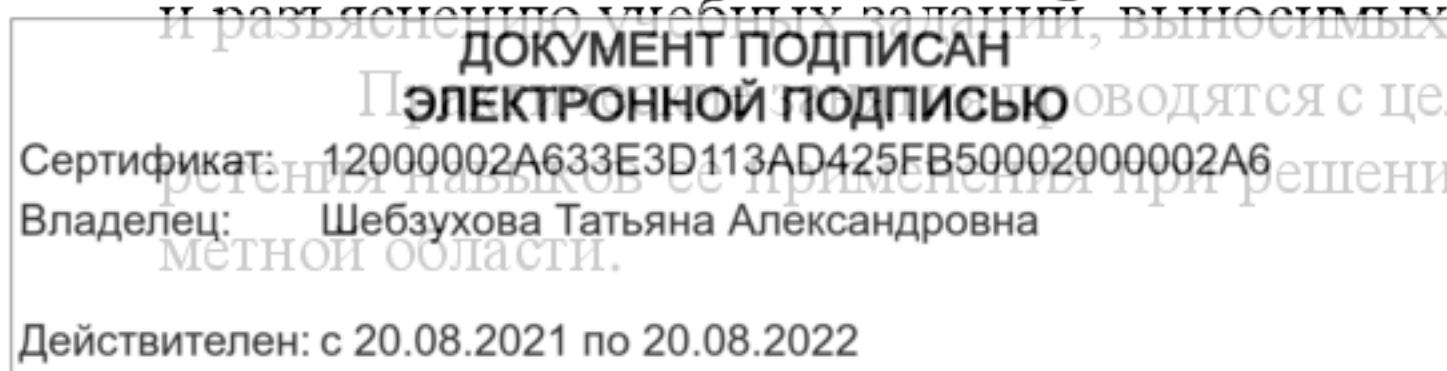
### 7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Приступая к работе, каждый студент должен принимать во внимание следующие положения.

Дисциплина «Электроснабжение промышленных предприятий» построена по тематическому принципу, каждая тема представляет собой логически завершённый раздел.

Лекционный материал посвящен рассмотрению ключевых, базовых положений курсов и разъяснению учебных заданий, выносимых на самостоятельную работу студентов.

Практические занятия проводятся с целью закрепления усвоенной информации, приобретения навыков ее применения при решении практических задач в соответствующей предметной области.



Лабораторные работы направлены на приобретение опыта практической работы в соответствующей предметной области

Самостоятельная работа студентов направлена на самостоятельное изучение дополнительного материала, подготовку к практическим и лабораторным занятиям, а также выполнения всех видов самостоятельной работы.

Для успешного освоения дисциплины, необходимо выполнить все виды самостоятельной работы, используя рекомендуемые источники информации.

## **8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

#### **8.1.1. Перечень основной литературы:**

1. Сибикин, Ю.Д. Основы проектирования электроснабжения объектов : учебное пособие / Ю.Д. Сибикин. - Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2015. - 357 с. : ил., схем., табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-4475-3979-5 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=469117>

2. Данилов, М.И. Инженерные системы зданий и сооружений (электроснабжение с основами электротехники) : учебное пособие / М.И. Данилов, И.Г. Романенко ; Мини-стерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Северо-Кавказский федеральный университет». - Ставрополь : СКФУ, 2015. - 223 с. : ил. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457214>

#### **8.1.2. Перечень дополнительной литературы:**

1. Сибикин, Ю.Д. Основы проектирования электроснабжения промышленных и гражданских зданий: учебник / Ю.Д. Сибикин. - 6-е изд., перераб. - Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2016. - 508 с. : схем., табл., ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-4475-8608-9 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=459494>

### **8.2. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

1. Методические рекомендации для подготовки к практическим занятиям.
2. Методические рекомендации для подготовки к лабораторным занятиям.
3. Методические рекомендации для выполнения расчетно-графической работы.
4. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов.

### **8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

1. <http://www.biblioclub.ru> – ЭБС «Университетская библиотека онлайн»
2. <http://www.iprbookshop.ru/> - Электронно- библиотечная система IPRbooks

## **9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Информационные справочные системы:

|   |                                                                                                                                        |
|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации «Техэксперт» – <a href="http://docs.cntd.ru/">http://docs.cntd.ru/</a> |
| 2 | Программная информационная справочная система «Техэксперт» – <a href="http://vuz.kodeks.ru/">http://vuz.kodeks.ru/</a>                 |

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

|   |                                                                                                                                                                                                                           |
|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Microsoft Windows Professional Russian Upgrade/Software Assurance Pack Academic OPEN 1 License No Level- лицензия № 61541869 от 15.02.2013. Бессрочная лицензия. Дата окончания срока поддержки (обновления) 10.01.2023г. |
| 2 | Microsoft Office Russian License/Software Assurance Pack Academic OPEN 1 License No Level – лицензия № 61541869 от 15.02.2013 Бессрочная лицензия. Дата окончания срока поддержки (обновления) 11.04.2023г.               |

#### 10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

|                        |                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Лекционные занятия     | Учебная аудитория для проведения учебных занятий, оснащена оборудованием и техническими средствами обучения. Переносной ноутбук, проектор, доска магнитно-маркерная.                                                                                                        |
| Лабораторные занятия   | Лаборатория теоретических основ электротехники, релейной защиты и электробезопасности с интерактивным мультимедиа оборудованием<br>Научно-исследовательский комплекс «Автоматизированные средства управления и защиты в системах электроснабжения промышленных предприятий» |
| Практические занятия   | Учебная аудитория для проведения учебных занятий, оснащена оборудованием и техническими средствами обучения. Переносной ноутбук, проектор, доска магнитно-маркерная.                                                                                                        |
| Самостоятельная работа | Помещение для самостоятельной работы обучающихся, оснащенное компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде.                                                                   |

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащены оборудованием и техническими средствами обучения.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащённые компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде.

#### 11. Особенности освоения дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, услуги ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Освоение дисциплины (модуля) обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано совместно с другими обучающимися, а также в отдельных группах.

Освоение дисциплины (модуля) обучающимися с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

В целях доступности получения высшего образования по образовательной программе лицами с ограниченными возможностями здоровья при освоении дисциплины (модуля) обеспечивается:

1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

– документ подписан

– ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

– оказывающий студенту необходимую техническую помощь (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),

- письменные задания, а также инструкции о порядке их выполнения оформляются увеличенным шрифтом,
  - специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы (имеющие крупный шрифт или аудиофайлы),
  - индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс,
  - при необходимости студенту для выполнения задания предоставляется увеличивающее устройство;
- 2) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:
- присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),
  - обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающемуся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
  - обеспечивается надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;
- 3) для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата (в том числе с тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):
- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;
  - по желанию студента задания могут выполняться в устной форме.

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022