

Документ подписан простой электронной подписью  
 Информация о владельце:  
 ФИО: Зайко Татьяна Ивановна  
 Должность: Ректор  
 Дата подписания: 29.08.2025 11:17:46  
 Уникальный программный ключ:  
 cf6863c76438e5984b0fd5e14e7154bfba10e205

## ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА

### Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Сибирский государственный университет водного транспорта"

## Б1.О.29

### Проектирование систем электроснабжения рабочая программа дисциплины (модуля)

|                           |                                                                                                                                  |                            |  |
|---------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|--|
| Закреплена за кафедрой    | Электроэнергетических систем и электротехники                                                                                    |                            |  |
| Образовательная программа | 13.03.02 Направление подготовки "Электроэнергетика и электротехника"<br>Профиль "Электроснабжение"<br>год начала подготовки 2022 |                            |  |
| Квалификация              | бакалавр                                                                                                                         |                            |  |
| Форма обучения            | очная                                                                                                                            |                            |  |
| Общая трудоемкость        | 6 ЗЕТ                                                                                                                            |                            |  |
| Часов по учебному плану   | 216                                                                                                                              | Виды контроля в семестрах: |  |
| в том числе:              |                                                                                                                                  | экзамены 8                 |  |
| аудиторные занятия        | 60                                                                                                                               | курсовые проекты 8         |  |
| самостоятельная работа    | 110                                                                                                                              |                            |  |
| часов на контроль         | 36                                                                                                                               |                            |  |

#### Распределение часов дисциплины по семестрам

| Семестр<br>( <b>&lt;Курс&gt;.&amp;b&gt;&lt;Семестр<br/>на курсе&gt;</b> ) | <b>8 (4.2)</b> |     | Итого |     |
|---------------------------------------------------------------------------|----------------|-----|-------|-----|
| Неделя                                                                    | 12 4/6         |     |       |     |
| Вид занятий                                                               | уп             | ип  | уп    | ип  |
| Лекции                                                                    | 24             | 24  | 24    | 24  |
| Практические                                                              | 36             | 36  | 36    | 36  |
| Иная контактная<br>работа                                                 | 10             | 10  | 10    | 10  |
| Итого ауд.                                                                | 60             | 60  | 60    | 60  |
| Контактная работа                                                         | 70             | 70  | 70    | 70  |
| Сам. работа                                                               | 110            | 110 | 110   | 110 |
| Часы на контроль                                                          | 36             | 36  | 36    | 36  |
| Итого                                                                     | 216            | 216 | 216   | 216 |

Рабочая программа дисциплины

## **Проектирование систем электроснабжения**

**разработана в соответствии с ФГОС:**

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)

**составлена на основании учебного плана образовательной программы:**

13.03.02 Направление подготовки "Электроэнергетика и электротехника"  
Профиль "Электроснабжение"  
год начала подготовки 2022

**Рабочую программу составил(и):**

*старший преподаватель, Сахнова Наталья Николаевна*

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры **Электроэнергетических систем и электротехники**

Заведующий кафедрой Горелов Сергей Валерьевич

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

|     |                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.1 | Целью дисциплины является развитие способности принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием с использованием стандартных средств автоматизации проектирования. |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

| Цикл (раздел) ООП: |                                                                | Б1.О |
|--------------------|----------------------------------------------------------------|------|
| <b>2.1</b>         | <b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>   |      |
| 2.1.1              | Математические задачи энергетики                               |      |
| 2.1.2              | Микропроцессорные средства и системы                           |      |
| 2.1.3              | Основы электромагнитной совместимости                          |      |
| 2.1.4              | Переходные процессы в электроэнергетических системах           |      |
| 2.1.5              | Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем   |      |
| 2.1.6              | Экономика                                                      |      |
| 2.1.7              | Электроснабжение                                               |      |
| 2.1.8              | Электростанции на основе возобновляемых источников энергии     |      |
| 2.1.9              | Основы автоматического управления                              |      |
| 2.1.10             | Перенапряжения и изоляция                                      |      |
| 2.1.11             | Техника и технологии энергосбережения                          |      |
| 2.1.12             | Технологическая практика                                       |      |
| 2.1.13             | Электрическая часть электростанций и подстанций                |      |
| 2.1.14             | Электроэнергетические системы и сети                           |      |
| 2.1.15             | Электрические машины                                           |      |
| 2.1.16             | Основы проектной деятельности                                  |      |
| 2.1.17             | Приемники и потребители электроэнергии систем электроснабжения |      |
| 2.1.18             | Системы освещения                                              |      |
| 2.1.19             | Общая энергетика                                               |      |
| 2.1.20             | Электромагнитная совместимость в электроэнергетике             |      |
| 2.1.21             | Основы электропривода                                          |      |
| 2.1.22             | Электрические и электронные аппараты                           |      |
| 2.1.23             | Электробезопасность                                            |      |
| 2.1.24             | Информационно-измерительная техника                            |      |
| 2.1.25             | Промышленная электроника                                       |      |
| 2.1.26             | Профилирующая практика                                         |      |
| 2.1.27             | Теоретические основы электротехники                            |      |
| 2.1.28             | Прикладная механика                                            |      |
| 2.1.29             | Электротехнические и конструкционные материалы                 |      |
| 2.1.30             | Информатика                                                    |      |
| 2.1.31             | Начертательная геометрия и инженерная графика                  |      |
| 2.1.32             | Ознакомительная практика                                       |      |
| 2.1.33             | Введение в профессию                                           |      |
| 2.1.34             | Математические задачи энергетики                               |      |
| 2.1.35             | Микропроцессорные средства и системы                           |      |
| 2.1.36             | Основы электромагнитной совместимости                          |      |
| 2.1.37             | Переходные процессы в электроэнергетических системах           |      |
| 2.1.38             | Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем   |      |
| 2.1.39             | Экономика                                                      |      |
| 2.1.40             | Электромагнитная совместимость в электроэнергетике             |      |
| 2.1.41             | Электроснабжение                                               |      |
| 2.1.42             | Электростанции на основе возобновляемых источников энергии     |      |
| 2.1.43             | Основы автоматического управления                              |      |
| 2.1.44             | Перенапряжения и изоляция                                      |      |
| 2.1.45             | Техника и технологии энергосбережения                          |      |

|        |                                                                                                              |
|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2.1.46 | Технологическая практика                                                                                     |
| 2.1.47 | Электрическая часть электростанций и подстанций                                                              |
| 2.1.48 | Электроэнергетические системы и сети                                                                         |
| 2.1.49 | Основы электропривода                                                                                        |
| 2.1.50 | Электрические и электронные аппараты                                                                         |
| 2.1.51 | Электрические машины                                                                                         |
| 2.1.52 | Электробезопасность                                                                                          |
| 2.1.53 | Информационно-измерительная техника                                                                          |
| 2.1.54 | Основы проектной деятельности                                                                                |
| 2.1.55 | Приемники и потребители электроэнергии систем электроснабжения                                               |
| 2.1.56 | Промышленная электроника                                                                                     |
| 2.1.57 | Профилирующая практика                                                                                       |
| 2.1.58 | Системы освещения                                                                                            |
| 2.1.59 | Теоретические основы электротехники                                                                          |
| 2.1.60 | Общая энергетика                                                                                             |
| 2.1.61 | Прикладная механика                                                                                          |
| 2.1.62 | Электротехнические и конструкционные материалы                                                               |
| 2.1.63 | Информатика                                                                                                  |
| 2.1.64 | Начертательная геометрия и инженерная графика                                                                |
| 2.1.65 | Ознакомительная практика                                                                                     |
| 2.1.66 | Введение в профессию                                                                                         |
| 2.2    | <b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b> |

### **3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**УК-9: Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности**

УК-9.1: Понимает базовые принципы функционирования экономики и экономического развития, цели формы участия государства в экономике

УК-9.2: Применяет методы личного экономического и финансового планирования для достижения текущих и долгосрочных финансовых целей, использует финансовые инструменты для управления личными финансами (личным бюджетом), контролирует собственные экономические и финансовые риски

**ОПК-1: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности**

ОПК-1.1: Понимает принципы работы современных информационных технологий

ОПК-1.2: Использует принципы работы современных информационных технологий для решения задач в профессиональной деятельности

**ОПК-4: Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин**

ОПК-4.1: Использует методы анализа и моделирования линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока

ОПК-4.2: Использует методы расчета переходных процессов в электрических цепях постоянного и переменного тока

ОПК-4.3: Применяет знания основ теории электромагнитного поля и цепей с распределенными параметрами

ОПК-4.4: Демонстрирует понимание принципа действия электронных устройств

ОПК-4.5: Анализирует установившиеся режимы работы трансформаторов и вращающихся электрических машин различных типов, использует знание их режимов работы и характеристик

ОПК-4.6: Применяет знания функций и основных характеристик электрических и электронных аппаратов

**ОПК-5: Способен использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности**

ОПК-5.1: Демонстрирует знание областей применения, свойств, характеристик и методов исследования конструкционных материалов, выбирает конструкционные материалы в соответствии с требуемыми характеристиками для использования в области профессиональной деятельности

ОПК-5.2: Демонстрирует знание областей применения, свойств, характеристик и методов исследования электротехнических материалов, выбирает электротехнические материалы в соответствии с требуемыми характеристиками

ОПК-5.3: Выполняет расчеты на прочность простых конструкций

**ПК-1: Способен выбирать и реализовывать на практике эффективную методику исследования параметров и характеристик электрооборудования, схем, устройств и электротехнических установок предприятий**

ПК-1.1: Знает методики проведения исследований параметров и характеристик элементов и систем электрооборудования

ПК-1.2: Владеет методами и техническими средствами исследований и диагностики электроэнергетического и электротехнического оборудования

ПК-1.3: Умеет применять актуальную нормативную документацию и оформлять результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ

**ПК-2: Способен строить физические и математические модели электрооборудования, схем, устройств и электротехнических установок различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования**

ПК-2.1: Владеет знаниями закономерностей процессов, происходящих в объектах профессиональной деятельности

ПК-2.2: Способен изучать и анализировать научно-техническую информацию в области электроэнергетики и электротехники

ПК-2.3: Владеет методами описания, анализа, синтеза и моделирования систем управления электроэнергетическими системами

ПК-2.4: Умеет строить физические и математические модели элементов и систем электрооборудования с использованием прикладных программ для математического моделирования процессов и режимов работы электрооборудования

ПК-2.5: Умеет оформлять элементы технической документации на основе внедрения результатов научно-исследовательских работ.

ПК-2.6: Умеет применять справочные материалы, анализировать научно-техническую информацию в области диагностирования оборудования электрических сетей

**ПК-3: Способен участвовать в проектировании энергообъектов и их элементов в соответствии с нормативными документами, разработке и сопровождении технической документации**

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-3.1: Владеет знаниями в области проектирования электроэнергетических объектов                                                                                                                                                                                                                               |
| ПК-3.2: демонстрирует понимание взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации.                                                                                                                                                                                                                               |
| ПК-3.3: Способен решать производственно-технические задачи по техническому перевооружению и реконструкции объектов ПД                                                                                                                                                                                          |
| ПК-3.4: Владеет стандартными средствами автоматизации проектирования технических систем                                                                                                                                                                                                                        |
| ПК-3.5: Владеет методами проектирования, составления конкурентно-способных вариантов технических решений, обоснования выбора целесообразного технического решения, подготовки разделов проектной документации на основе типовых технических решений, используя в работе нормативную и техническую документацию |
| ПК-3.6: Владеет статистическими методами обработки результатов испытаний и измерений                                                                                                                                                                                                                           |
| ПК-3.7: Умеет оформлять проекты календарных планов и программ проведения отдельных элементов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ                                                                                                                                                           |

|                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ПК-4: Способен обеспечивать расчёт, требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса работы по заданной методике электроэнергетических систем и сетей, электрических станций и подстанций в соответствии с нормативными документами</b> |
| ПК-4.1: Знает принципы регулирования параметров режима работы объектов профессиональной деятельности                                                                                                                                                      |
| ПК-4.2: Владеет методиками расчета нормального и аварийных режимов работы объектов профессиональной деятельности                                                                                                                                          |
| ПК-4.3: Умеет оценивать техническое состояние оборудования, инженерных систем, зданий и сооружений трансформаторных подстанций и распределительных пунктов                                                                                                |
| ПК-4.4: Умеет работать с текстовыми редакторами, электронными таблицами, электронной почтой и браузерами, специализированными программами                                                                                                                 |
| ПК-4.5: Владеет навыками чтения электрических схем и применения справочной информации в области технического обслуживания и ремонта устройств РЗА                                                                                                         |
| ПК-4.6: Умеет применять мобильную аппаратуру и стационарные средства мониторинга технического состояния ЭТО                                                                                                                                               |
| ПК-4.7: Умеет оценивать соответствие результатов испытаний и измерения параметров объектов контроля требованиям нормативных правовых актов, локальных нормативных актов и технической документации                                                        |

|                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ПК-5: Способен, используя знания об особенностях функционирования системы электроснабжения и ее основных элементов, осуществлять эксплуатацию, техническое обслуживание оборудования электроэнергетических систем и сетей, электрических станций и подстанций</b> |
| ПК-5.1: Способен решать производственно-технические задачи по сопровождению эксплуатации, техническому обслуживанию электрооборудования электроэнергетических объектов                                                                                               |
| ПК-5.2: Умеет оценивать техническое состояние электротехнического оборудования для поддержания и восстановления работоспособности объекта ПД                                                                                                                         |
| ПК-5.3: Знает нормативные правовые акты по вопросам энергоснабжения потребителей и учета энергии при ее производстве, передаче, распределении и отпуске потребителям                                                                                                 |
| ПК-5.4: Владеет методами и техническими средствами испытаний и диагностики электрооборудования электроэнергетических объектов                                                                                                                                        |

|                                                                                                                                                                                                      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-5.5: Демонстрирует знания по охране труда и безопасности при производстве работ в электроустановках различного уровня напряжения                                                                  |
| ПК-5.6: Умеет обосновывать своевременный вывод трансформаторных подстанций и распределительных пунктов для ремонта                                                                                   |
| ПК-5.7: Владеет методами определения надежности работы оборудования и умеет прогнозировать надежность работы оборудования                                                                            |
| ПК-5.8: Умеет выявлять дефекты ЭТО, определять характер неисправностей в работе оборудования и устранять незначительные дефекты ЭТО                                                                  |
| ПК-5.9: Умеет принимать технические решения по составу проводимых работ по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей                                           |
| ПК-5.10: Умеет систематизировать и анализировать информацию по техническому обслуживанию устройств РЗА                                                                                               |
| ПК-5.11: Умеет определять причины неисправностей и отказов ЭТО                                                                                                                                       |
| ПК-5.12: Умеет применять справочные материалы, анализировать научно-техническую информацию в области диагностирования оборудования электрических сетей методами испытаний и измерения его параметров |

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

|     |          |
|-----|----------|
| 3.1 | Знать:   |
| 3.2 | Уметь:   |
| 3.3 | Владеть: |

#### 4. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

| Вид занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/                                                                                                                                       | Семестр / Курс | Часов | Литература | ПрПо дгот |
|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------|------------|-----------|
| Раздел      | <b>Раздел 1. Общие принципы проектирования систем электроснабжения</b>                                                                                                          |                |       |            |           |
| Лек         | Этапы проектирования. Место проектировщика в процессе проектирования. Составные части процесса проектирования /Лек/                                                             | 8              | 4     |            | 0         |
| Пр          | Расчет электрических нагрузок по узлам присоединения и объекту в целом /Пр/                                                                                                     | 8              | 8     | Л1.1       | 0         |
| Ср          | Определение параметров оборудования в процессе проектирования. /Ср/                                                                                                             | 8              | 25    |            | 0         |
| Раздел      | <b>Раздел 2. Общая характеристика систем передачи и распределения электрической энергии.</b>                                                                                    |                |       |            |           |
| Лек         | Общая характеристика систем передачи и распределения электрической энергии. Основные понятия, термины, определения. Характеристика систем передачи электрической энергии. /Лек/ | 8              | 6     |            | 0         |
| Пр          | Системы распределения электрической энергии Разработка схемы и конструкции электрической сети в программном комплексе с EnergyCS Электрика /Пр/                                 | 8              | 8     | Л1.1       | 0         |
| Ср          | Характеристика систем распределения электрической энергии. Взаимосвязь систем передачи и распределения электрической энергии. /Ср/                                              | 8              | 25    |            | 0         |
| Раздел      | <b>Раздел 3. Расчет и выбор оборудования при проектировании систем электроснабжения</b>                                                                                         |                |       |            |           |

|        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |   |    |      |   |
|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|----|------|---|
| Лек    | Расчет и выбор оборудования при проектировании систем электроснабжения<br>Расчет электрических нагрузок. Компенсация реактивной мощности и выбор компенсирующих устройств. Расчеты при выборе электрических проводов, кабелей и шинпроводов. Выбор защитных устройств. Определение потерь мощности и электроэнергии в электрических сетях напряжением до и свыше 1000 В. Выбор трансформаторов тока и напряжения. /Лек/ | 8 | 8  |      | 0 |
| Пр     | Выбор сечения электрических сетей Выбор защитных устройств<br>Выбор трансформаторов тока и напряжения Проектирование заземляющего устройства в программном комплексе с EnergyCS<br>Электрика Техничко-экономические расчеты при проектировании /Пр/                                                                                                                                                                     | 8 | 10 | Л1.1 | 0 |
| Ср     | Расчет осветительной сети. Расчет заземляющего устройства.<br>Техничко-экономические расчеты при проектировании систем электроснабжения /Ср/                                                                                                                                                                                                                                                                            | 8 | 30 |      | 0 |
| Раздел | <b>Раздел 4. Построение схем передачи и распределения электрической энергии</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |   |    |      |   |
| Лек    | Построение схем передачи и распределения электрической энергии<br>Требования к схемам электрических сетей. Способы присоединения подстанций к электрической сети /Лек/                                                                                                                                                                                                                                                  | 8 | 6  |      | 0 |
| Пр     | Расчет и выбор компенсирующих устройств Разработка схем присоединения подстанции к электрической сети в программном комплексе с EnergyCS<br>Электрика Расчет токов короткого замыкания Проектирование схем электроснабжения в программном комплексе с EnergyCS<br>Электрика /Пр/                                                                                                                                        | 8 | 10 | Л1.1 | 0 |
| Ср     | Типовые схемы распределительных устройств при выборе схем распределительных устройств подстанции. /Ср/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 8 | 30 |      | 0 |
| ИКР    | Защита курсового проекта. Экзамен /ИКР/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 8 | 10 |      | 0 |

#### 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

- Правила устройства электроустановок издание 7;
- ГОСТ 28249-93 Короткие замыкания в электроустановках. Методы рас-чета в электроустановках переменного тока напряжением до 1 кВ.
- ГОСТ 52735-2007 Короткие замыкания в электроустановках. Методы расчета в электроустановках переменного тока напряжением свыше 1кВ.
- ГОСТ 52736-2007. Короткие замыкания в электроустановках. Методы расчета электродинамического и термического действия тока короткого замыкания
- ГОСТ 29176-91 Короткие замыкания в электроустановках. Методика расчёта в электроустановках постоянного тока.
- ГОСТ Р 50030 Аппаратура распределения и управления низковольтная.
- МЭК 909-1. Расчет токов короткого замыкания в трехфазных сетях переменного тока.
- РД 153-34.0-20.527-98. Руководящие указания по расчету токов коротко-го замыкания и выбору электрооборудования.
- Циркуляр № Ц-02-98(Э) О проверке кабелей на невозгорание при действии тока короткого замыкания в сетях собственных нужд электростанций.
- РГМ 36.18.32.4-92. Указания по расчету электрических нагрузок.
- НТП. Проектирование осветительных электроустановок промышленных предприятий. Внутреннее освещение.
- НТП. Проектирование силовых электроустановок промышленных предприятий.
- 750-Э. Типовая методика определения расчетных нагрузок при выборе трансформаторов собственных нужд 0,4 кВ. Образцы расчетов института «Теплоэлектропроект».
- 1281-Э. Релейная защита элементов в сети с.н. атомных станций. Типовой проект института «Атомэнергопроект»
- Основы проектирования систем электроснабжения / Маньков В.Д. – Санкт-Петербург 2010г– 659 с.
- Сахнова Н.Н. Методические указания по выполнению самостоятельной работы в программном комплексе с EnergyCS  
Электрика/ Н.Н. Сахнова.-Новосиб.: СГУВТ.-2020.-50 с.

#### 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

##### 6.1. Перечень видов оценочных средств

Комплект практических заданий  
Курсовой проект  
Экзамен

##### 6.2. Темы письменных работ

### 6.3. Контрольные вопросы и задания

- 1 Этапы проектирования.
- 2 Место проектировщика в процессе проектирования. Составные части процесса проектирования.
- 3 Определение параметров оборудования в процессе проектирования.
- 4 Характеристика систем передачи электрической энергии.
- 5 Характеристика систем распределения электрической энергии.
- 6 Взаимосвязь систем передачи и распределения электрической энергии.
- 7 Расчет электрических нагрузок.
- 8 Компенсация реактивной мощности и выбор компенсирующих устройств.
- 9 Расчеты при выборе электрических проводов, кабелей и шинопроводов.
- 10 Выбор защитных устройств.
- 11 Определение потерь мощности и электроэнергии в электрических сетях напряжением до и свыше 1000 В. В
- 12 ыбор трансформаторов тока и напряжения. Расчет осветительной сети. Расчет заземляющего устройства.
- Технико-экономические расчеты при проек-тировании систем электроснабжения
- 13 Требования к схемам электрических сетей.
- 14 Способы присоединения подстанций к электрической сети.
- 15 Типовые схемы распределительных устройств при выборе схем рас-пределительных устройств

### 6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

#### Методика оценки дифференцированного зачета по дисциплине

Зачет является методом демонстрации результатов обучения по дисциплине и является признаком сформированности всех предусмотренных этапов компетенций в процессе освоения образовательной программы в части дисциплины (модуля). Зачет с оценкой по дисциплине выставляется по итогам работы обучающегося в течение семестра, выраженным в виде выполнения и защиты практических и лабораторных работ, защиты расчётно-графических работ и успешного выполнения проверочного теста.

Зачет с оценкой по дисциплине ставится по итогам работы обучающегося в течение семестра.

Оценка 5 (отлично) ставится в случае выполнения и защиты обучающимся в установленный срок всех расчётно-графических, лабораторных и практических работ, сдачу проверочного теста на 90-100 баллов.

Оценка 4 (хорошо) ставится в случае в случае выполнения и защиты обучающимся в установленный срок всех расчётно-графических, лабораторных и практических работ, сдачу проверочного теста на 70-89 баллов.

Оценка 3 (удовлетворительно) ставится в случае выполнения и защиты обучающимся в установленный срок всех расчётно-графических, лабораторных и практических работ, сдачу проверочного теста на 50-69 баллов.

Во всех остальных случаях ставится оценка 2 (неудовлетворительно).

#### Методика оценки комплекта практических заданий по дисциплине

Комплект практических заданий по дисциплине направлен на оценку умений и навыков, характеризующих освоение компетенции.

При проведении практикума оценивается достижение обучающимся целей, поставленных в работе в соответствии с заданием. Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если он достиг всех целей, поставленных в работе, выполнил все задания по теме занятия, оформил их соответствующим образом, смог правильно ответить при необходимости на вопросы преподавателя по существу вы-полненной работы.

Оценка «не зачтено» выставляется обучающемуся, если он не выполнил или не предоставил все задания по теме занятия, не смог правильно ответить на вопросы преподавателя по существу выполненной работы.

#### Методика оценки курсового проекта по дисциплине

Оценка «отлично» ставится обучающемуся, который в срок, в полном объеме в соответствии с заданием выполнил курсовой проект. При защите и написании работы обучающийся продемонстрировал навыки и умения, формируемые в результате освоения компетенции. Тема, заявленная в работе раскрыта полностью, все выводы обучающегося подтверждены материалами исследования и расчетами. Отчет подготовлен в соответствии с предъявляемыми требованиями. В ходе защиты обучающийся демонстрирует необходимый уровень сформиро-ванности всех предусмотренных этапов компетенций, дает четкие ответы на поставленные вопросы, свободно владеет понятийным аппаратом.

Оценка «хорошо» ставится обучающемуся, который выполнил курсовой проект, но с незначительными замечаниями (описки, грамматические ошибки и т.д.). Тема работы раскрыта, но выводы носят поверхностный характер, практические материалы обработаны не полностью. В ходе защиты демонстрирует сформированные на достаточном уровне знания, умения и навыки, указанных в рабочей программе этапов освоения компетенции, допускает непринципиальные неточности при ответах на вопросы.

Оценка «удовлетворительно» ставится обучающемуся, который допустил просчеты и ошибки в работе, не полностью раскрыл заявленную тему, сделал по верхностные выводы, слабо продемонстрировал аналитические способности и навыки работы с теоретическими источниками. При защите демонстрирует не до конца сформированные этапы компетенции и знания только основного материала, допускает ошибки принципиального характера при ответах на вопросы.

Оценка «неудовлетворительно» ставится обучающемуся, который не выполнил курсовой проект, либо выполнил с грубыми нарушениями требований, не раскрыл заявленную тему, не выполнил практической части работы.

**7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)****7.1 Рекомендуемая литература****7.1.1. Основная литература**

|      | Авторы, составители        | Заглавие                                                                                                                                                                   | Издательство, год        |
|------|----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| Л1.1 | Толашко Татьяна Алексеевна | Электроснабжение промышленных предприятий: Метод. указ. по курсовому проектированию [для студ. всех форм обучения по напр. 140400.62 "Электроэнергетика и электротехника"] | Новосибирск: НГАВТ, 2014 |

**8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

| Назначение                                                                                                                                  | Оборудование                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Компьютерный класс - лаборатория инженерной компьютерной графики - учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций | Аудиторная доска; Комплект учебной мебели; Мультимедийное оборудование: проектор (переносной), ПК (переносной); ПК – 15 шт. (в т.ч преподавательский), подключенных к сети "Интернет" и обеспечивающих доступ в электронную информационно-образовательную среду Университета                                                                                                                                                                                             |
| Компьютерный класс - лаборатория инженерной компьютерной графики - учебная аудитория для проведения лабораторных занятий                    | Аудиторная доска; Комплект учебной мебели; Мультимедийное оборудование: проектор (переносной), ПК (переносной); ПК – 15 шт. (в т.ч преподавательский), подключенных к сети "Интернет" и обеспечивающих доступ в электронную информационно-образовательную среду Университета                                                                                                                                                                                             |
| Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа                                                                                   | Аудиторная доска; Комплект учебной мебели; Мультимедийное оборудование: экран (стационарный), проектор (переносной), ПК (переносной), ПК (стационарный), 6 шт.; Лабораторные стенды: Теоретические основы электротехники, 3 шт., Электротехника и основы электроники, 2 шт.; Светотехника, 2 шт., Обследование условий освещения рабочих мест, 2 шт., Лабораторное оборудование: Осциллограф (переносной), 3 шт.                                                         |
| Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа                                                                                   | Аудиторная доска; Комплект учебной мебели; Мультимедийное оборудование: Проектор (стационарный), экран (стационарный), ПК (стационарный)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа                                                                                   | Аудиторная доска; Комплект учебной мебели; Мультимедийное оборудование: Проектор (стационарный), экран (стационарный), ПК (стационарный), 2 шт.; Лабораторные стенды: Модель энергосистемы МЭС-3, «Электроэнергетика», 2 шт., Распределительные устройства электрических станций и подстанций 35-750 кВ, 2 шт., Оперативные переключения в распределительных устройствах станций и подстанций, 5 шт., Трёхфазный синхронный двигатель с имитатором неисправностей, 3 шт. |
| Учебная аудитория для проведения практических занятий                                                                                       | Аудиторная доска; Комплект учебной мебели; Мультимедийное оборудование: Проектор (стационарный), экран (стационарный), ПК (стационарный), 2 шт.; Лабораторные стенды: Модель энергосистемы МЭС-3, «Электроэнергетика», 2 шт., Распределительные устройства электрических станций и подстанций 35-750 кВ, 2 шт., Оперативные переключения в распределительных устройствах станций и подстанций, 5 шт., Трёхфазный синхронный двигатель с имитатором неисправностей, 3 шт. |
| Учебная аудитория для проведения практических занятий                                                                                       | Аудиторная доска; Комплект учебной мебели; Мультимедийное оборудование: Проектор (стационарный), экран (стационарный), ПК (стационарный); Учебно-лабораторные стенды: Электротехнические материалы, 2 шт., Защита электрических подстанций от перенапряжений, 2 шт., Измерение электрической мощности и энергии, 4 шт., Основы цифровой техники, 4 шт., Определение повреждений кабельной линии; Лабораторное оборудование: Осциллограф, 2 шт.                           |
| Лаборатория теоретических основ электротехники - учебная аудитория для проведения практических занятий                                      | Аудиторная доска; Комплект учебной мебели; Мультимедийное оборудование: экран (стационарный), проектор (переносной), ПК (переносной), ПК (стационарный), 6 шт.; Лабораторные стенды: Теоретические основы электротехники, 3 шт., Электротехника и основы электроники, 2 шт.; Светотехника, 2 шт., Обследование условий освещения рабочих мест, 2 шт., Лабораторное оборудование: Осциллограф (переносной), 3 шт.                                                         |
| Помещение для самостоятельной работы обучающихся                                                                                            | Комплект учебной мебели; ПК – 10 шт., подключенных к сети "Интернет" и обеспечивающих доступ в электронную информационно-образовательную среду Университета.                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |