

2536470a8ec5a706dc9c7ff164bc4c1eb6d3c4ab06

29 ЧЕБОКСАРСКИЙ ИНСТИТУТ ФИЛИАЛ) МОСКОВСКОГО ПОЛИТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

УТВЕРЖДАЮ  
Директор филиала  
А.В. Агафонов  
«30» мая 2025г.

## Чебоксары, 2025

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с:

Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 – Электроэнергетика и электротехника, утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 144 от 28 февраля 2018 г. зарегистрированный в Минюсте 22 марта 2018 года, рег. номер 50467 (далее – ФГОС ВО).

- учебным планом (очной, заочной форм обучения) по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».

Рабочая программа дисциплины включает в себя оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (п.6 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины)

Автор Карчин Виктор Васильевич, кандидат технических наук, доцент кафедры транспортно-энергетических систем

*(указать ФИО, ученую степень, ученое звание или должность)*

Программа одобрена на заседании кафедры транспортно-энергетических систем (протокол № 8 от 12.04.2025г.).

# **1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы (Цели освоения дисциплины)**

1.1. Целями освоения дисциплины «Электростанции современной энергетики» являются:

-изучение основного электротехнического оборудования на электростанциях и подстанциях, режимов работы оборудования, схем электрических соединений, методов и способов ограничения токов короткого замыкания для последующего использования знаний в проектировании и эксплуатации электростанций и подстанций.

## **Задачами дисциплины являются:**

– познакомить обучающихся с назначением, основными параметрами, конструкцией и принципами работы электротехнического оборудования электростанций и подстанций;

– познакомить обучающихся со схемами электрических соединений электростанций и подстанций, распределительных устройств, систем собственных нужд электроустановок;

1.2. Области профессиональной деятельности и(или) сферы профессиональной деятельности, в которых выпускники, освоившие программу, могут осуществлять профессиональную деятельность:

16 Строительство и жилищно-коммунальное хозяйство;

20 Электроэнергетика.

1.3. К основным задачам изучения дисциплины относится подготовка обучающихся к выполнению трудовых функций в соответствии с профессиональными стандартами:

| Наименование профессиональных стандартов (ПС)                                                                                                                                                                                                                            | Код, наименование и уровень квалификации ОТФ, на которые ориентирована дисциплина                                                             | Код и наименование трудовых функций, на которые ориентирована дисциплина                                                                                                                                                                                                                  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 16.019<br>«Техническое обслуживание и ремонт электротехнических устройств, оборудования и установок», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 25 апреля 2023 г. N 329н (зарегистрировано в Минюсте РФ 25 мая 2023 г. регистрационный N 73448) | С<br>Руководство структурным подразделением по техническому обслуживанию и ремонту трансформаторных подстанций и распределительных пунктов, 6 | С/01.6<br>Организационно-техническое, технологическое и ресурсное обеспечение работ по эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов<br><br>С/02.6<br>Планирование и контроль деятельности по эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов |

| Наименование профессиональных стандартов (ПС)                                                                                                                                                                                                                                     | Код, наименование и уровень квалификации ОТФ, на которые ориентирована дисциплина                                            | Код и наименование трудовых функций, на которые ориентирована дисциплина                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                              | С/03.6<br>Координация деятельности персонала, осуществляющего техническое обслуживание и ремонт трансформаторных подстанций и распределительных пунктов                                                                                                                                                                                                    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                   | D<br>Управление деятельностью по контролю режимов и по оперативному управлению режимами муниципальных электрических сетей, 6 | D/01.6<br>Организация и выполнение работ по контролю режимов муниципальных электрических сетей и оперативному управлению ими<br><br>D/02.6<br>Организация и контроль работы оперативных работников<br><br>D/03.6<br>Специальная подготовка работников, занимающихся контролем режимов и оперативным управлением режимами муниципальных электрических сетей |
| 20.041<br>«Работник по оперативно-технологическому управлению в электрических сетях», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 14 мая 2019 г. №327н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 16 июля 2019г., регистрационный №55292) | Е<br>Организация деятельности по оперативно-технологическому управлению в рамках смены, 6                                    | Е/01.6<br>Организация и контроль выполнения функций по оперативно-технологическому управлению<br><br>Е/02.6<br>Организация деятельности сменного персонала                                                                                                                                                                                                 |

1.4. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

| Наименование категории (группы) компетенций | Код и наименование компетенций                                                                                                                                        | Код и наименование индикатора достижения компетенции                                                                                                                                                                                    | Перечень планируемых результатов обучения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|---------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                             | ПК-3 Способность выбора оборудования для отдельных разделов проекта на различных стадиях проектирования системы электроснабжения объектов капитального строительства. | ПК-3.1 Выбор оптимальных технических решений для разработки отдельных разделов системы электроснабжения объекта                                                                                                                         | <p><i>на уровне знаний:</i><br/> знать требования государственных стандартов конструкторской документации, правила выполнения и оформления чертежей</p> <p><i>на уровне умений:</i><br/> уметь пользоваться имеющейся нормативно-технической и справочной документацией, стандартами; выполнять графические построения деталей и узлов;</p> <p><i>на уровне навыков:</i><br/> владеть оформлением проектно-конструкторской, технологической и другой технической документации в соответствии с требованиями стандартов</p>                 |
|                                             |                                                                                                                                                                       | ПК-3.2 Разработка системы автоматизированного проектирования и программу для написания и модификации документов для выполнения графических и текстовых разделов проектной и рабочей документации простых узлов системы электроснабжения | <p><i>на уровне знаний:</i><br/> знать правила выполнения и оформления чертежей, 3D изображений, эскизов, схем, указания размеров, материала деталей, составления таблиц и спецификаций</p> <p><i>на уровне умений:</i><br/> уметь использовать конструкторскую и технологическую документацию в объёме, достаточном для решения эксплуатационных задач</p> <p><i>на уровне навыков:</i><br/> владеть оформлением проектно-конструкторской, технологической и другой технической документации в соответствии с требованиями стандартов</p> |
|                                             | ПК-4 Способен участвовать в эксплуатации объектов профессиональной деятельности                                                                                       | ПК-4.1 Применяет методы и технические средства испытаний и диагностики объектов                                                                                                                                                         | <p><i>на уровне знаний:</i><br/> знать методы и технические средства испытаний и диагностики объектов</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

| Наименование категории (группы) компетенций | Код и наименование компетенций                                                    | Код и наименование индикатора достижения компетенции                                                                | Перечень планируемых результатов обучения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|---------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                             |                                                                                   | профессиональной деятельности                                                                                       | профессиональной деятельности<br><i>на уровне умений:</i><br>уметь использовать методы и технические средства испытаний и диагностики объектов профессиональной деятельности для решения эксплуатационных задач<br><i>на уровне навыков:</i><br>владеть методами и техническими средствами испытаний и диагностики объектов профессиональной деятельности                                      |
|                                             |                                                                                   | ПК-4.2 Демонстрирует знания организации технического обслуживания и ремонта электрооборудования                     | <i>на уровне знаний:</i><br>знать организацию технического обслуживания и ремонта электрооборудования<br><i>на уровне умений:</i><br>уметь определять и применять соответствующий пункт правил технического обслуживания и ремонта электрооборудования<br><i>на уровне навыков:</i><br>владеть навыками технического обслуживания и ремонта электрооборудования                                |
|                                             | ПК-6 Способность оценивать техническое состояние и остаточный ресурс оборудования | ПК-6.1 Оценивает техническое состояние оборудования с использованием средствами и методами компьютерной диагностики | <i>на уровне знаний:</i><br>знать техническое состояние оборудования с использованием средствами и методами компьютерной диагностики<br><i>на уровне умений:</i><br>уметь составлять заявки на оборудование и запасные части и правила подготовки технической документации<br><i>на уровне навыков:</i><br>владеть способами оценки технического состояния и остаточного ресурса оборудования. |

| Наименование категории (группы) компетенций | Код и наименование компетенций | Код и наименование индикатора достижения компетенции                                                         | Перечень планируемых результатов обучения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|---------------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                             |                                | ПК-6.2 Оценивает характеристики, принципы построения и функционирования эксплуатируемого электрооборудования | <p><i>на уровне знаний:</i><br/> знать характеристики, принципы построения и функционирования эксплуатируемого электрооборудования</p> <p><i>на уровне умений:</i><br/> уметь оценивать техническое состояние и остаточный ресурс оборудования</p> <p><i>на уровне навыков:</i><br/> владеть навыками составления заявки на оборудование и запасные части и правилами подготовки технической документации на ремонт.</p> |

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.Д(М).В.ДВ.6.2 «Электростанции современной энергетики» реализуется в рамках элективной части Блока 1 «Дисциплины (модуля)» по выбору программы бакалавриата.

Дисциплина преподается обучающимся по очной форме обучения – в 8-м семестре, по заочной форме – в 9 семестре.

Дисциплина «Электростанции современной энергетики» является промежуточным этапом формирования компетенций ПК-3, ПК-4, ПК-6 в процессе освоения ОПОП.

Дисциплина «Электростанции современной энергетики» основывается на знаниях, умениях и навыках, приобретенных при изучении дисциплин: «Проектная деятельность», «Единая система конструкторской документации», «Управление качеством в энергетике», «Электромагнитные переходные процессы в электроэнергетических системах», «Электрохимические переходные процессы в электроэнергетических системах», «Эксплуатация электрооборудования систем электроснабжения», «Электроснабжение», «Проектирование систем электроснабжения», «Основы программирования микроконтроллеров», «Микропроцессорные системы в энергетике», «Надежность электроснабжения», «Защитные меры электробезопасности», «Энергоаудит и энергосбережение», «Диагностика электрооборудования систем электроснабжения», «Компьютерная графика при проектировании», «Компьютерное моделирование процессов электроэнергетики», «Электронные системы электрооборудования», «Электрохимические системы электрооборудования», «Производственная практика (эксплуатационная практика)» и является предшествующей для изучения дисциплин: «Техника высоких напряжений», «Режимы работы системы электроснабжения», «Режимы

работы электрооборудования станций и подстанций», «Государственная итоговая аттестация: подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы».

Формой промежуточной аттестации знаний, обучаемых по очной форме обучения является зачет в 8-м семестре, по заочной форме зачет в 9 семестре.

### 3. Объем дисциплины

очная форма обучения:

| Вид учебной работы по дисциплине              | Всего в з.е. и часах     | Семестр 8<br>в часах |
|-----------------------------------------------|--------------------------|----------------------|
| <b>Общая трудоёмкость дисциплины</b>          | <b>2 з.е. -72 ак.час</b> | <b>72 ак.час</b>     |
| <b>Контактная работа - Аудиторные занятия</b> | <b>32</b>                | <b>32</b>            |
| <i>Лекции</i>                                 | 16                       | 16                   |
| <i>Лабораторные занятия</i>                   | -                        | -                    |
| <i>Семинары, практические занятия</i>         | 16                       | 16                   |
| <i>Консультация</i>                           | -                        | -                    |
| <b>Самостоятельная работа</b>                 | <b>40</b>                | <b>40</b>            |
| <b>Курсовая работа (курсовой проект)</b>      | -                        | -                    |
| <b>Вид промежуточной аттестации</b>           | Зачет                    | Зачет                |

заочная форма обучения:

| Вид учебной работы по дисциплине              | Всего в з.е. и часах     | Семестр 9<br>в часах |
|-----------------------------------------------|--------------------------|----------------------|
| <b>Общая трудоёмкость дисциплины</b>          | <b>2 з.е. -72 ак.час</b> | <b>72 ак.час</b>     |
| <b>Контактная работа - Аудиторные занятия</b> | <b>12</b>                | <b>12</b>            |
| <i>Лекции</i>                                 | 6                        | 6                    |
| <i>Лабораторные занятия</i>                   | -                        | -                    |
| <i>Семинары, практические занятия</i>         | 6                        | 6                    |
| <i>Консультация</i>                           | -                        | -                    |
| <b>Самостоятельная работа</b>                 | <b>56</b>                | <b>56</b>            |
| <b>Курсовая работа (курсовой проект)</b>      | -                        | -                    |
| <b>Вид промежуточной аттестации</b>           | Зачет-4 часа             | Зачет-4 часа         |

### 4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Очная форма обучения

| Наименование тем (разделов)<br>дисциплины                                                 | Трудоемкость в часах                     |                          |                                        |                           | Код<br>индикатора<br>достижений<br>компетенции           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|--------------------------|----------------------------------------|---------------------------|----------------------------------------------------------|
|                                                                                           | Контактная работа –<br>Аудиторная работа |                          |                                        | самостоятельная<br>работа |                                                          |
|                                                                                           | лекции                                   | лабораторны<br>е занятия | семинары и<br>практически<br>е занятия |                           |                                                          |
| Тема 1. Электрическая часть СТ и<br>ПС.                                                   | 2                                        |                          | 2                                      | 5                         | ПК-3.1<br>ПК-3.2<br>ПК-4.1<br>ПК-4.2<br>ПК-6.1<br>ПК-6.2 |
| Тема 2. Токи короткого замыкания.<br>Электрические аппараты и<br>токоведущие части РУ ВН. | 2                                        |                          | 2                                      | 5                         | ПК-3.1<br>ПК-3.2<br>ПК-4.1                               |

|                                                                                                  |   |  |   |   |                                                          |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|---|--|---|---|----------------------------------------------------------|
|                                                                                                  |   |  |   |   | ПК-4.2<br>ПК-6.1<br>ПК-6.2                               |
| Тема 3. Схемы электрических соединений ЭС и ПС. Режимы работы нейтрали в электрических системах. | 2 |  | 2 | 5 | ПК-3.1<br>ПК-3.2<br>ПК-4.1<br>ПК-4.2<br>ПК-6.1<br>ПК-6.2 |
| Тема 4. РУ и щиты управления. Проектирование электрической части станций.                        | 2 |  | 2 | 5 | ПК-3.1<br>ПК-3.2<br>ПК-4.1<br>ПК-4.2<br>ПК-6.1<br>ПК-6.2 |
| Тема 5. Выбор трансформаторов и автотрансформаторов связи на ТЭЦ и КЭС.                          | 2 |  | 2 | 5 | ПК-3.1<br>ПК-3.2<br>ПК-4.1<br>ПК-4.2<br>ПК-6.1<br>ПК-6.2 |
| Тема 6. Проектирование электрической части ПС.                                                   | 2 |  | 2 | 5 | ПК-3.1<br>ПК-3.2<br>ПК-4.1<br>ПК-4.2<br>ПК-6.1<br>ПК-6.2 |
| Тема 7. Техничко-экономическое сравнение вариантов. Расчет ТКЗ, выбор электрических аппаратов    | 2 |  | 2 | 5 | ПК-3.1<br>ПК-3.2<br>ПК-4.1<br>ПК-4.2<br>ПК-6.1<br>ПК-6.2 |
| Тема 8. Выбор шин, токопроводов, кабелей. Выбор РУ и основные конструктивные решения.            | 2 |  | 2 | 5 | ПК-3.1<br>ПК-3.2<br>ПК-4.1<br>ПК-4.2<br>ПК-6.1<br>ПК-6.2 |
| Расчетно-графические работы, курсовые работы (проекты)                                           | - |  |   | - | ПК-3.1<br>ПК-3.2<br>ПК-4.1<br>ПК-4.2<br>ПК-6.1<br>ПК-6.2 |
| Консультации                                                                                     | - |  |   | - | ПК-3.1<br>ПК-3.2<br>ПК-4.1<br>ПК-4.2<br>ПК-6.1<br>ПК-6.2 |
| Контроль (зачет)                                                                                 | - |  |   | - | ПК-3.1<br>ПК-3.2<br>ПК-4.1<br>ПК-4.2<br>ПК-6.1<br>ПК-6.2 |

|              |           |           |  |
|--------------|-----------|-----------|--|
| <b>ИТОГО</b> | <b>32</b> | <b>40</b> |  |
|--------------|-----------|-----------|--|

### Заочная форма обучения

| Наименование тем (разделов)<br>дисциплины                                                                                                                                         | Трудоемкость в часах                     |                          |                                        |                           | Код<br>индикатора<br>достижений<br>компетенции           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|--------------------------|----------------------------------------|---------------------------|----------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                   | Контактная работа –<br>Аудиторная работа |                          |                                        | самостоятельная<br>работа |                                                          |
|                                                                                                                                                                                   | лекции                                   | лабораторны<br>е занятия | семинары и<br>практически<br>е занятия |                           |                                                          |
| Тема 1. Электрическая часть СТ<br>и ПС. Токи короткого замыкания.<br>Электрические аппараты и<br>токоведущие части РУ ВН.                                                         | 2                                        |                          | 2                                      | 12                        | ПК-3.1<br>ПК-3.2<br>ПК-4.1<br>ПК-4.2<br>ПК-6.1<br>ПК-6.2 |
| Тема 2. Схемы электрических<br>соединений ЭС и ПС. Режимы<br>работы нейтрали в электрических<br>системах. РУ и щиты управления.<br>Проектирование электрической<br>части станций. | 1                                        |                          | 1                                      | 11                        | ПК-3.1<br>ПК-3.2<br>ПК-4.1<br>ПК-4.2<br>ПК-6.1<br>ПК-6.2 |
| Тема 3. Выбор трансформаторов и<br>автотрансформаторов связи на ТЭЦ<br>и КЭС. Проектирование<br>электрической части ПС.                                                           | 1                                        |                          | 1                                      | 11                        | ПК-3.1<br>ПК-3.2<br>ПК-4.1<br>ПК-4.2<br>ПК-6.1<br>ПК-6.2 |
| Тема 4. Техничко-экономическое<br>сравнение вариантов, расчет ТКЗ,<br>выбор электрических аппаратов.                                                                              | 1                                        |                          | 1                                      | 11                        | ПК-3.1<br>ПК-3.2<br>ПК-4.1<br>ПК-4.2<br>ПК-6.1<br>ПК-6.2 |
| Тема 5. Выбор шин, токопроводов,<br>кабелей. Выбор РУ и основные<br>конструктивные решения.                                                                                       | 1                                        |                          | 1                                      | 11                        | ПК-3.1<br>ПК-3.2<br>ПК-4.1<br>ПК-4.2<br>ПК-6.1<br>ПК-6.2 |
| Расчетно-графические работы,<br>курсовые работы (проекты)                                                                                                                         | -                                        |                          |                                        | -                         | ПК-3.1<br>ПК-3.2<br>ПК-4.1<br>ПК-4.2<br>ПК-6.1<br>ПК-6.2 |
| Консультации                                                                                                                                                                      | -                                        |                          |                                        | -                         | ПК-3.1<br>ПК-3.2<br>ПК-4.1<br>ПК-4.2<br>ПК-6.1<br>ПК-6.2 |
| Контроль (зачет)                                                                                                                                                                  | -                                        |                          |                                        | 4                         | ПК-3.1<br>ПК-3.2<br>ПК-4.1<br>ПК-4.2<br>ПК-6.1           |

|              |           |           |        |
|--------------|-----------|-----------|--------|
|              |           |           | ПК-6.2 |
| <b>ИТОГО</b> | <b>12</b> | <b>56</b> |        |

## **4.2. Содержание дисциплины**

### **Тема 1. Электрическая часть СТ и ПС.**

Номинальные напряжения, общие сведения об электрических схемах электростанций и энергетических систем.

Особенности схем ТЭЦ и КЭС.

Основное оборудование ТЭС.

Синхронные генераторы, силовые трансформаторы и автотрансформаторы.

### **Тема 2. Токи короткого замыкания. Электрические аппараты и токоведущие части РУ ВН.**

Общие сведения, трехфазное КЗ в симметричной цепи, действие тока КЗ и его ограничение.

Коммутационные, защитные, токоограничивающие, измерительные аппараты. Токоведущие части первичных цепей.

### **Тема 3. Схемы электрических соединений ЭС и ПС. Режимы работы нейтрали в электрических системах.**

Общие сведения, анализ принципиальной схемы мощной ТЭЦ.

Системы измерения, контроля, сигнализации и управления на ЭС и ПС.

### **Тема 4. РУ и щиты управления. Проектирование электрической части станций.**

Виды РУ, соединение генераторов с трансформаторами и ГРУ, щиты управления.

Общий баланс активных мощностей.

Схемы электрических соединений ТЭЦ, КЭС.

### **Тема 5. Выбор трансформаторов и автотрансформаторов связи на ТЭЦ и КЭС.**

Технико-экономическое сравнение вариантов, расчет ТКЗ, выбор электрических аппаратов, сборных шин, токопроводов и кабелей.

Основные конструктивные решения.

Схема управления выключателем, требования по экологии.

### **Тема 6. Проектирование электрической части ПС.**

Определение суммарных мощностей на каждом напряжении.

Выбор числа и мощности силовых трансформаторов.

Определение токов нормального и утяжеленного режимов.

Выбор средств ограничения токов КЗ.

### **Тема 7. Технико-экономическое сравнение вариантов. Расчет ТЭЗ, выбор электрических аппаратов.**

Понятие "технико-экономическое сравнение вариантов", и какие ключевые параметры учитываются при анализе различных решений.

Расчет технико-экономических затрат для проектируемых электрических систем, и какие факторы должны учитываться для получения точных данных.

Критерии выбора электрических аппаратов в зависимости от специфики проекта и технических требований.

Методы оптимизации повышения эффективности выбора электрических аппаратов и снижения технико-экономических затрат при проектировании.

**Тема 8. Выбор шин, токопроводов, кабелей. Выбор РУ и основные конструктивные решения.**

Факторы при выборе шин и токопроводов для распределительных электрических сетей, и как они влияют на эффективность системы.

Основные характеристики, на которые следует обращать внимание при выборе кабелей для различных типов электросетей, и какие условия эксплуатации могут повлиять на этот выбор.

Распределение нагрузки и расчет токовых нагрузок.

## **5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов**

Самостоятельная работа студентов предусмотрена учебным планом по дисциплине в объеме 40 часов по очной форме обучения, 56 часов по заочной форме обучения. Самостоятельная работа реализуется в рамках программы освоения дисциплины в следующих формах:

- работа с конспектом занятия (обработка текста);
- проработка тематики самостоятельной работы;
- поиск информации в сети «Интернет» и литературе;
- подготовка к сдаче зачета.

В рамках учебного курса предусматриваются встречи с работодателями.

Самостоятельная работа проводится с целью: выявления оптимальных конструктивных решений и параметров, определение наиболее эффективных режимов эксплуатации, стратегии текущего технического обслуживания и ремонтов; углубления и расширения теоретических знаний студентов; формирования умений использовать нормативную, справочную документацию, учебную и специальную литературу; развития познавательных способностей и активности обучающихся: самостоятельности, ответственности, организованности; формирования профессиональных компетенций; развитию исследовательских умений студентов.

Формы и виды самостоятельной работы студентов: чтение основной и дополнительной литературы – самостоятельное изучение материала по рекомендуемым литературным источникам; работа с библиотечным каталогом, самостоятельный подбор необходимой литературы; работа со словарем, справочником; поиск необходимой информации в сети Интернет; конспектирование источников; реферирование источников; составление аннотаций к прочитанным литературным источникам; составление рецензий и отзывов на прочитанный материал; составление обзора публикаций по теме; составление и разработка терминологического словаря; составление хронологической таблицы; составление библиографии (библиографической картотеки); подготовка к различным формам текущей и промежуточной аттестации (к тестированию, контрольной работе, экзамену); выполнение

домашних контрольных работ; самостоятельное выполнение практических заданий репродуктивного типа (ответы на вопросы, задачи, тесты; выполнение творческих заданий).

Технология организации самостоятельной работы обучающихся включает использование информационных и материально-технических ресурсов образовательного учреждения: библиотеку с читальным залом, компьютерные классы с возможностью работы в Интернет; аудитории (классы) для консультационной деятельности.

Перед выполнением обучающимися внеаудиторной самостоятельной работы преподаватель проводит консультирование по выполнению задания, который включает цель задания, его содержания, сроки выполнения, ориентировочный объем работы, основные требования к результатам работы, критерии оценки. Во время выполнения обучающимися внеаудиторной самостоятельной работы и при необходимости преподаватель может проводить индивидуальные и групповые консультации.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами обучающихся в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений обучающихся.

Контроль самостоятельной работы студентов предусматривает: соотнесение содержания контроля с целями обучения; объективность контроля; валидность контроля (соответствие предъявляемых заданий тому, что предполагается проверить); дифференциацию контрольно-измерительных материалов.

Формы контроля самостоятельной работы: просмотр и проверка выполнения самостоятельной работы преподавателем; организация самопроверки, взаимопроверки выполненного задания в группе; обсуждение результатов выполненной работы на занятии; проведение письменного опроса; проведение устного опроса; организация и проведение индивидуального собеседования.

### **Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение дисциплины, формы внеаудиторной самостоятельной работы**

| <b>Наименование тем (разделов) дисциплины</b> | <b>Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <b>Формы внеаудиторной самостоятельной работы</b>                                                                                                     |
|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Тема 1. Электрическая часть СТ и ПС.          | 1. Основные компоненты электрической части электрических станций и подстанций, и каково их назначение.<br>2. Назначение трансформаторов в структуре электрической части подстанций, и как они влияют на качество электроснабжения.<br>3. Системы автоматизации и управления электрических станций и подстанций для обеспечения надежной работы и защиты оборудования. | Анализ теоретического материала, систематизация изученного материала. Работа с конспектом лекций, учебной, методической и дополнительной литературой. |

|                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                              |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                | <p>4. Основные схемы подключения электрооборудования на подстанциях, и когда целесообразно использовать те или иные схемы.</p> <p>5. Защитное отключение оборудования на станциях и подстанциях, и какие устройства используются для этой цели.</p> <p>6. Роль электросетевых релейных защит в обеспечении надежности и безопасности работы электрических станций и подстанций.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                              |
| <p>Тема 2. Токи короткого замыкания.</p> <p>Электрические аппараты и токоведущие части РУ ВН.</p>              | <p>1. Основные виды короткого замыкания существуют, и чем они различаются по своему влиянию на электрическую сеть.</p> <p>2. Методы расчета токов короткого замыкания в электрических сетях, и какие формулы используются для этого.</p> <p>3. Роль защитных устройств (предохранителей, автоматических выключателей и релейной защиты) в управлении последствиями короткого замыкания.</p> <p>4. Меры предосторожности и проектные решения могут быть применены для повышения устойчивости электрических систем к токам короткого замыкания?</p> <p>5. Основные типы электрических аппаратов распределительных устройствах высокого напряжения и каково их назначение.</p> <p>6. Устройство и принцип работы выключателей высокого напряжения, и какие их типы применяются в распределительных устройствах.</p> <p>7. Особенности конструкций и работы разъединителей в распределительных устройствах ВН, и какие основные функции они выполняют.</p> | <p>Анализ теоретического материала, систематизация изученного материала. Работа с конспектом лекций, учебной, методической и дополнительной литературой.</p> |
| <p>Тема 3. Схемы электрических соединений ЭС и ПС.</p> <p>Режимы работы нейтрали в электрических системах.</p> | <p>1. Основные типы схем электрических соединений, используемых на электрических станциях и подстанциях, и в чем их отличие по функциональности.</p> <p>2. Преимущества и недостатки различных схем соединений.</p> <p>3. Влияние схем электрических соединений на надежность электроснабжения и защиту оборудования на электрических станциях и подстанциях.</p> <p>4. Роль нейтрали в трехфазных системах и как она влияет на качество электрической энергии.</p> <p>5. Влияние различных режимов работы нейтрали на защитные системы электроустановок и схемы заземления.</p> <p>6. Взаимосвязь между режимами работы нейтрали и уровнями токов короткого замыкания в электрических системах.</p> <p>7. Выбор режима работы нейтрали в зависимости от конкретных условий эксплуатации и требований к безопасности в электроустановках.</p>                                                                                                          | <p>Анализ теоретического материала, систематизация изученного материала. Работа с конспектом лекций, учебной, методической и дополнительной литературой.</p> |
| <p>Тема 4. РУ и щиты управления.</p> <p>Проектирование электрической части станций.</p>                        | <p>1. Основная функция распределительных устройств (РУ) в электрических системах, и какие компоненты обычно входят в их состав.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <p>Анализ теоретического материала, систематизация изученного</p>                                                                                            |

|                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                              |
|--------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                | <p>2. Назначение щитов управления в распределительных устройствах и какая информация обычно отображается на панелях управления.</p> <p>3. Виды распределительных устройств (РУ), и каковы их особенности в зависимости от уровня напряжения и типа распределяемой энергии.</p> <p>4. Технологии автоматизации и управления в современных щитах управления, и как они влияют на эффективность работы распределительных устройств.</p> <p>5. Диагностика и техническое обслуживание распределительных устройств и щитов управления, и какие методы применяются для обнаружения неисправностей.</p> <p>6. Требования к системам электроснабжения и распределения при проектировании электрической части станций, учитывая различные уровни напряжения.</p> <p>7. Современные подходы к проектированию электрической части станций с учетом энергоэффективности и устойчивого развития.</p> | <p>материала. Работа с конспектом лекций, учебной, методической и дополнительной литературой.</p>                                                            |
| <p>Тема 5. Выбор трансформаторов и автотрансформаторов связи на ТЭЦ и КЭС.</p> | <p>1. Основные параметры при выборе трансформаторов и автотрансформаторов для ТЭЦ и КЭС, и как они влияют на эффективность работы станций.</p> <p>2. Отличие между трансформаторами и автотрансформаторами, и в каких ситуациях предпочтительно использовать каждый из этих типов в ТЭЦ и КЭС.</p> <p>3. Требования к высоким и низким уровням напряжения при проектировании трансформаторов и автотрансформаторов связи для ТЭЦ и КЭС?</p> <p>4. Факторы влияющие на выбор конфигурации обмоток трансформаторов и автотрансформаторов для обеспечения надежности и безопасности работы на ТЭЦ и КЭС.</p> <p>5. Современные технологии и материалы при производстве трансформаторов и автотрансформаторов для ТЭЦ и КЭС, и как они влияют на производительность и долговечность оборудования.</p>                                                                                       | <p>Анализ теоретического материала, систематизация изученного материала. Работа с конспектом лекций, учебной, методической и дополнительной литературой.</p> |
| <p>Тема 6. Проектирование электрической части ПС.</p>                          | <p>1. Основные этапы проектирования электрической части подстанций, и какие ключевые документы необходимо разработать на каждом из этих этапов.</p> <p>2. Факторы учитываемые при выборе оборудования для распределительных устройств подстанции, включая трансформаторы, выключатели и системы защиты.</p> <p>3. Требования к системам защиты и автоматизации подстанций, и какие методы защиты наиболее эффективны в условиях эксплуатации.</p> <p>4. Особенности проектирования систем связи и управления для подстанций, и какие современные технологии применяются для их реализации.</p> <p>5. Меры для обеспечения безопасности и надежности эксплуатации электрической части подстанций, включая защиту от перенапряжений и техническое обслуживание оборудования.</p>                                                                                                          | <p>Анализ теоретического материала, систематизация изученного материала. Работа с конспектом лекций, учебной, методической и дополнительной литературой.</p> |

|                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                       |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Тема 7. Техничко-экономическое сравнение вариантов. Расчет ТКЗ, выбор электрических аппаратов | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основные критерии и показатели для выполнения технико-экономического сравнения различных вариантов проектов или решений.</li> <li>2. Этапы проведения технико-экономического анализа, и какие методы прогнозирования затрат и выгод применяются при этом</li> <li>3. Важность оценки рисков и неопределенностей при технико-экономическом сравнении различных вариантов, и как это влияет на принятие решений.</li> <li>4. Экологические и социальные факторы в процессе технико-экономического сравнения, и какие подходы для их оценки применимы.</li> <li>5. Современные методы и инструменты для технико-экономического анализа.</li> </ol>                                                                | Анализ теоретического материала, систематизация изученного материала. Работа с конспектом лекций, учебной, методической и дополнительной литературой. |
| Тема 8. Выбор шин, токопроводов, кабелей. Выбор РУ и основные конструктивные решения.         | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Альтернативные конструктивные решения при проектировании распределительных устройств (РУ) и как они влияют на надежность и экономичность системы.</li> <li>2. Преимущества и недостатки различных типов распределительных устройств, таких как открытые и закрытые РУ.</li> <li>3. Методы и стандарты для оценки надежности выбора шин, токопроводов и кабелей, и как это отражается на проектировании электрических сетей.</li> <li>4. Основные требования к конструкции распределительных устройств, связанные с безопасностью, надежностью и обслуживанием оборудования.</li> <li>5. Основные схемы соединения в распределительных устройствах, и как они влияют на надежность электроснабжения.</li> </ol> | Анализ теоретического материала, систематизация изученного материала. Работа с конспектом лекций, учебной, методической и дополнительной литературой. |

### Шкала оценивания

| Шкала оценивания      | Критерии оценивания                                                                                                                                                                                                     |
|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| «Отлично»             | Обучающийся глубоко и содержательно раскрывает тему самостоятельной работы, не допустив ошибок. Ответ носит развернутый и исчерпывающий характер                                                                        |
| «Хорошо»              | Обучающийся в целом раскрывает тему самостоятельной работы, однако ответ хотя бы на один из них не носит развернутого и исчерпывающего характера                                                                        |
| «Удовлетворительно»   | Обучающийся в целом раскрывает тему самостоятельной работы и допускает ряд неточностей, фрагментарно раскрывает содержание теоретических вопросов или их раскрывает содержательно, но допуская значительные неточности. |
| «Неудовлетворительно» | Обучающийся не владеет выбранной темой самостоятельной работы                                                                                                                                                           |

## 6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

### 6.1. Паспорт фонда оценочных средств

| №  | Контролируемые разделы (темы) дисциплины (согласно РПД) | Код контролируемой компетенции                                                                                                                                        | Индикатор достижения компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Наименование оценочного средства    |
|----|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| 1. | Электрическая часть СТ и ПС.                            | ПК-3 Способность выбора оборудования для отдельных разделов проекта на различных стадиях проектирования системы электроснабжения объектов капитального строительства. | ПК-3.1 Выбор оптимальных технических решений для разработки отдельных разделов системы электроснабжения объекта<br>ПК-3.2 Разработка системы автоматизированного проектирования и программу для написания и модификации документов для выполнения графических и текстовых разделов проектной и рабочей документации простых узлов системы электроснабжения | Устный опрос, тестирование, экзамен |
|    |                                                         | ПК-4 Способен участвовать в эксплуатации объектов профессиональной деятельности                                                                                       | ПК-4.1 Применяет методы и технические средства испытаний и диагностики объектов профессиональной деятельности<br>ПК-4.2 Демонстрирует знания организации технического обслуживания и ремонта электрооборудования                                                                                                                                           | Устный опрос, тестирование, экзамен |
|    |                                                         | ПК-6 Способность оценивать техническое состояние и остаточный ресурс оборудования                                                                                     | ПК-6.1 Оценивает техническое состояние оборудования с использованием средствами и методами компьютерной диагностики<br>ПК-6.2 Оценивает характеристики, принципы построения и функционирования эксплуатируемого электрооборудования                                                                                                                        | Устный опрос, тестирование, экзамен |
| 2. | Токи короткого замыкания.                               | ПК-3 Способность выбора оборудования для отдельных разделов                                                                                                           | ПК-3.1 Выбор оптимальных                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Устный опрос, тестирование, экзамен |

| №  | Контролируемые разделы (темы) дисциплины (согласно РПД)        | Код контролируемой компетенции                                                                            | Индикатор достижения компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Наименование оценочного средства    |
|----|----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
|    | Электрические аппараты и токоведущие части РУ ВН.              | проекта на различных стадиях проектирования системы электроснабжения объектов капитального строительства. | технических решений для разработки отдельных разделов системы электроснабжения объекта<br>ПК-3.2 Разработка системы автоматизированного проектирования и программу для написания и модификации документов для выполнения графических и текстовых разделов проектной и рабочей документации простых узлов системы электроснабжения |                                     |
|    |                                                                | ПК-4 Способен участвовать в эксплуатации объектов профессиональной деятельности                           | ПК-4.1 Применяет методы и технические средства испытаний и диагностики объектов профессиональной деятельности<br>ПК-4.2 Демонстрирует знания организации технического обслуживания и ремонта электрооборудования                                                                                                                  | Устный опрос, тестирование, экзамен |
|    |                                                                | ПК-6 Способность оценивать техническое состояние и остаточный ресурс оборудования                         | ПК-6.1 Оценивает техническое состояние оборудования с использованием средствами и методами компьютерной диагностики<br>ПК-6.2 Оценивает характеристики, принципы построения и функционирования эксплуатируемого электрооборудования                                                                                               | Устный опрос, тестирование, экзамен |
| 3. | Схемы электрических соединений ЭС и ПС. Режимы работы нейтрали | ПК-3 Способность выбора оборудования для отдельных разделов проекта на различных стадиях                  | ПК-3.1 Выбор оптимальных технических решений для разработки                                                                                                                                                                                                                                                                       | Устный опрос, тестирование, экзамен |

| №  | Контролируемые разделы (темы) дисциплины (согласно РПД)           | Код контролируемой компетенции                                                                                  | Индикатор достижения компетенции                                                                                                                                                                                                                                                               | Наименование оценочного средства    |
|----|-------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
|    | в электрических системах.                                         | проектирования системы электроснабжения объектов капитального строительства.                                    | отдельных разделов системы электроснабжения объекта<br>ПК-3.2 Разработка системы автоматизированного проектирования и программу для написания и модификации документов для выполнения графических и текстовых разделов проектной и рабочей документации простых узлов системы электроснабжения |                                     |
|    |                                                                   | ПК-4 Способен участвовать в эксплуатации объектов профессиональной деятельности                                 | ПК-4.1 Применяет методы и технические средства испытаний и диагностики объектов профессиональной деятельности<br>ПК-4.2 Демонстрирует знания организации технического обслуживания и ремонта электрооборудования                                                                               | Устный опрос, тестирование, экзамен |
|    |                                                                   | ПК-6 Способность оценивать техническое состояние и остаточный ресурс оборудования                               | ПК-6.1 Оценивает техническое состояние оборудования с использованием средствами и методами компьютерной диагностики<br>ПК-6.2 Оценивает характеристики, принципы построения и функционирования эксплуатируемого электрооборудования                                                            | Устный опрос, тестирование, экзамен |
| 4. | РУ и щиты управления. Проектирование электрической части станций. | ПК-3 Способность выбора оборудования для отдельных разделов проекта на различных стадиях проектирования системы | ПК-3.1 Выбор оптимальных технических решений для разработки отдельных разделов системы                                                                                                                                                                                                         | Устный опрос, тестирование, экзамен |

| №  | Контролируемые разделы (темы) дисциплины (согласно РПД)         | Код контролируемой компетенции                                                                                                   | Индикатор достижения компетенции                                                                                                                                                                                                                                    | Наименование оценочного средства    |
|----|-----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
|    |                                                                 | электроснабжения объектов капитального строительства.                                                                            | электроснабжения объекта<br>ПК-3.2 Разработка системы автоматизированного проектирования и программу для написания и модификации документов для выполнения графических и текстовых разделов проектной и рабочей документации простых узлов системы электроснабжения |                                     |
|    |                                                                 | ПК-4 Способен участвовать в эксплуатации объектов профессиональной деятельности                                                  | ПК-4.1 Применяет методы и технические средства испытаний и диагностики объектов профессиональной деятельности<br>ПК-4.2 Демонстрирует знания организации технического обслуживания и ремонта электрооборудования                                                    | Устный опрос, тестирование, экзамен |
|    |                                                                 | ПК-6 Способность оценивать техническое состояние и остаточный ресурс оборудования                                                | ПК-6.1 Оценивает техническое состояние оборудования с использованием средствами и методами компьютерной диагностики<br>ПК-6.2 Оценивает характеристики, принципы построения и функционирования эксплуатируемого электрооборудования                                 | Устный опрос, тестирование, экзамен |
| 5. | Выбор трансформаторов и автотрансформаторов связи на ТЭЦ и КЭС. | ПК-3 Способность выбора оборудования для отдельных разделов проекта на различных стадиях проектирования системы электроснабжения | ПК-3.1 Выбор оптимальных технических решений для разработки отдельных разделов системы электроснабжения объекта                                                                                                                                                     | Устный опрос, тестирование, экзамен |

| №  | Контролируемые разделы (темы) дисциплины (согласно РПД) | Код контролируемой компетенции                                                                                                                                        | Индикатор достижения компетенции                                                                                                                                                                                                        | Наименование оценочного средства    |
|----|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
|    |                                                         | объектов капитального строительства.                                                                                                                                  | ПК-3.2 Разработка системы автоматизированного проектирования и программу для написания и модификации документов для выполнения графических и текстовых разделов проектной и рабочей документации простых узлов системы электроснабжения |                                     |
|    |                                                         | ПК-4 Способен участвовать в эксплуатации объектов профессиональной деятельности                                                                                       | ПК-4.1 Применяет методы и технические средства испытаний и диагностики объектов профессиональной деятельности<br>ПК-4.2 Демонстрирует знания организации технического обслуживания и ремонта электрооборудования                        | Устный опрос, тестирование, экзамен |
|    |                                                         | ПК-6 Способность оценивать техническое состояние и остаточный ресурс оборудования                                                                                     | ПК-6.1 Оценивает техническое состояние оборудования с использованием средствами и методами компьютерной диагностики<br>ПК-6.2 Оценивает характеристики, принципы построения и функционирования эксплуатируемого электрооборудования     | Устный опрос, тестирование, экзамен |
| 6. | Проектирование электрической части ПС.                  | ПК-3 Способность выбора оборудования для отдельных разделов проекта на различных стадиях проектирования системы электроснабжения объектов капитального строительства. | ПК-3.1 Выбор оптимальных технических решений для разработки отдельных разделов системы электроснабжения объекта<br>ПК-3.2 Разработка системы автоматизированного                                                                        | Устный опрос, тестирование, экзамен |

| №  | Контролируемые разделы (темы) дисциплины (согласно РПД)                              | Код контролируемой компетенции                                                                                                                                        | Индикатор достижения компетенции                                                                                                                                                                                                    | Наименование оценочного средства    |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
|    |                                                                                      |                                                                                                                                                                       | проектирования и программу для написания и модификации документов для выполнения графических и текстовых разделов проектной и рабочей документации простых узлов системы электроснабжения                                           |                                     |
|    |                                                                                      | ПК-4 Способен участвовать в эксплуатации объектов профессиональной деятельности                                                                                       | ПК-4.1 Применяет методы и технические средства испытаний и диагностики объектов профессиональной деятельности<br>ПК-4.2 Демонстрирует знания организации технического обслуживания и ремонта электрооборудования                    | Устный опрос, тестирование, экзамен |
|    |                                                                                      | ПК-6 Способность оценивать техническое состояние и остаточный ресурс оборудования                                                                                     | ПК-6.1 Оценивает техническое состояние оборудования с использованием средствами и методами компьютерной диагностики<br>ПК-6.2 Оценивает характеристики, принципы построения и функционирования эксплуатируемого электрооборудования | Устный опрос, тестирование, экзамен |
| 7. | Технико-экономическое сравнение вариантов. Расчет ТКЗ, выбор электрических аппаратов | ПК-3 Способность выбора оборудования для отдельных разделов проекта на различных стадиях проектирования системы электроснабжения объектов капитального строительства. | ПК-3.1 Выбор оптимальных технических решений для разработки отдельных разделов системы электроснабжения объекта<br>ПК-3.2 Разработка системы автоматизированного проектирования и программу для написания и                         | Устный опрос, тестирование, экзамен |

| №  | Контролируемые разделы (темы) дисциплины (согласно РПД)                       | Код контролируемой компетенции                                                                                                                                        | Индикатор достижения компетенции                                                                                                                                                                                                                  | Наименование оценочного средства    |
|----|-------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
|    |                                                                               |                                                                                                                                                                       | модификации документов для выполнения графических и текстовых разделов проектной и рабочей документации простых узлов системы электроснабжения                                                                                                    |                                     |
|    |                                                                               | ПК-4 Способен участвовать в эксплуатации объектов профессиональной деятельности                                                                                       | ПК-4.1 Применяет методы и технические средства испытаний и диагностики объектов профессиональной деятельности<br>ПК-4.2 Демонстрирует знания организации технического обслуживания и ремонта электрооборудования                                  | Устный опрос, тестирование, экзамен |
|    |                                                                               | ПК-6 Способность оценивать техническое состояние и остаточный ресурс оборудования                                                                                     | ПК-6.1 Оценивает техническое состояние оборудования с использованием средствами и методами компьютерной диагностики<br>ПК-6.2 Оценивает характеристики, принципы построения и функционирования эксплуатируемого электрооборудования               | Устный опрос, тестирование, экзамен |
| 8. | Выбор шин, токопроводов, кабелей. Выбор РУ и основные конструктивные решения. | ПК-3 Способность выбора оборудования для отдельных разделов проекта на различных стадиях проектирования системы электроснабжения объектов капитального строительства. | ПК-3.1 Выбор оптимальных технических решений для разработки отдельных разделов системы электроснабжения объекта<br>ПК-3.2 Разработка системы автоматизированного проектирования и программу для написания и модификации документов для выполнения | Устный опрос, тестирование, экзамен |

| № | Контролируемые разделы (темы) дисциплины (согласно РПД) | Код контролируемой компетенции                                                    | Индикатор достижения компетенции                                                                                                                                                                                                    | Наименование оценочного средства    |
|---|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
|   |                                                         |                                                                                   | графических и текстовых разделов проектной и рабочей документации простых узлов системы электроснабжения                                                                                                                            |                                     |
|   |                                                         | ПК-4 Способен участвовать в эксплуатации объектов профессиональной деятельности   | ПК-4.1 Применяет методы и технические средства испытаний и диагностики объектов профессиональной деятельности<br>ПК-4.2 Демонстрирует знания организации технического обслуживания и ремонта электрооборудования                    | Устный опрос, тестирование, экзамен |
|   |                                                         | ПК-6 Способность оценивать техническое состояние и остаточный ресурс оборудования | ПК-6.1 Оценивает техническое состояние оборудования с использованием средствами и методами компьютерной диагностики<br>ПК-6.2 Оценивает характеристики, принципы построения и функционирования эксплуатируемого электрооборудования | Устный опрос, тестирование, экзамен |

**Этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП** прямо связаны с местом дисциплин в образовательной программе. Каждый этап формирования компетенции, характеризуется определенными знаниями, умениями и навыками и (или) опытом профессиональной деятельности, которые оцениваются в процессе текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по дисциплине (практике) и в процессе итоговой аттестации.

Дисциплина «Электростанции современной энергетики» является промежуточным этапом комплекса дисциплин, в ходе изучения которых у студентов формируются компетенции ПК-3, ПК-4, ПК-6.

Формирования компетенции ПК-3 начинается с изучения дисциплин: «Проектная деятельность», «Электроснабжение», «Проектирование систем электроснабжения», «Компьютерная графика при проектировании», «Компьютерное моделирование процессов электроэнергетики», «Энергоаудит и энергосбережение», «Диагностика электрооборудования систем электроснабжения».

Формирования компетенции ПК-4 начинается с изучения дисциплин: «Проектная деятельность», «Электромагнитные переходные процессы в электроэнергетических системах», «Электромеханические переходные процессы в электроэнергетических системах», «Эксплуатация электрооборудования систем электроснабжения», «Энергоаудит и энергосбережение», «Диагностика электрооборудования систем электроснабжения», «Производственная практика (эксплуатационная практика)».

Формирования компетенции ПК-6 начинается с изучения дисциплин: «Проектная деятельность», «Эксплуатация электрооборудования систем электроснабжения», «Единая система конструкторской документации», «Управление качеством в энергетике», «Надежность электроснабжения», «Защитные меры электробезопасности», «Основы программирования микроконтроллеров», «Микропроцессорные системы в энергетике», «Энергоаудит и энергосбережение», «Диагностика электрооборудования систем электроснабжения», «Электронные системы электрооборудования», «Электромеханические системы электрооборудования».

Завершается работа по формированию у студентов указанных компетенций в ходе изучения дисциплин: «Техника высоких напряжений», «Режимы работы системы электроснабжения», «Режимы работы электрооборудования станций и подстанций», «Государственная итоговая аттестация: подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы».

Итоговая оценка сформированности компетенций ПК-3, ПК-4, ПК-6 определяется в период подготовки «Государственная итоговая аттестация: подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы».

**В процессе изучения дисциплины, компетенции также формируются поэтапно.**

Основными этапами формирования компетенций ПК-3, ПК-4, ПК-6 при изучении дисциплины Б1.Д(М).В.ДВ.6.2 «Электростанции современной энергетики» является последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение студентами необходимыми дескрипторами (составляющими) компетенций. Для оценки уровня сформированности компетенций в процессе изучения дисциплины предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости по темам (разделам) дисциплины и промежуточной аттестации по дисциплине – зачет.

**6.2. Контрольные задания и материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

**6.2.1. Контрольные вопросы по темам (разделам) для опроса на занятиях**

| Тема (раздел)                                                                                    | Вопросы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Тема 1. Электрическая часть СТ и ПС.                                                             | <p>ПК-3</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Какой путь проходит топливо от склада до топки котла?</li> <li>2. Какие механизмы обслуживают цикл воздуха и дымовых газов, через какие элементы проходят воздух и газы?</li> <li>3. Охарактеризовать путь пара на конденсационной станции.</li> <li>4. Как осуществляется регенеративный подогрев питательной воды?</li> </ol> <p>ПК-4</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>5. Перечислите номинальные мощности изготавливаемых в настоящее время турбогенераторов.</li> <li>6. Каковы преимущества водородного охлаждения генераторов по сравнению с воздушным?</li> <li>7. Какое избыточное давление принято в турбогенераторах?</li> <li>8. Объясните необходимость устройства автоматического гашения поля.</li> </ol> <p>ПК-6</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>9. Номинальные напряжения, общие сведения об электрических схемах электростанций и энергетических систем.</li> <li>10. Особенности схем ТЭЦ и КЭС.</li> <li>11. Основное оборудование ТЭС.</li> <li>12. Синхронные генераторы, силовые трансформаторы и автотрансформаторы.</li> </ol> |
| Тема 2. Токи короткого замыкания. Электрические аппараты и токоведущие части РУ ВН.              | <p>ПК-3</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Понятие ударного тока КЗ;</li> <li>2. Виды коротких замыканий, причины их возникновения;</li> <li>3. Режимы работы нейтралей электроустановок;</li> </ol> <p>ПК-4</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>4. Физическая картина возникновения максимально возможного тока КЗ</li> <li>5. Электрические аппараты и токоведущие части распределительных устройств высокого напряжения</li> <li>6. Коммутационные аппараты</li> </ol> <p>ПК-6</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>7. Выключатель нагрузки?</li> <li>8. Общие сведения, трехфазное КЗ в симметричной цепи, действие тока КЗ и его ограничение.</li> <li>9. Коммутационные, защитные, токоограничивающие, измерительные аппараты.</li> <li>10. Токоведущие части первичных цепей.</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Тема 3. Схемы электрических соединений ЭС и ПС. Режимы работы нейтрали в электрических системах. | <p>ПК-3</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Чем отличается цикл воды на ТЭЦ?</li> <li>2. Каково принципиальное различие в электрической части между РЭС и ТЭЦ?</li> <li>3. Какие основные сооружения являются характерными для станций типа РЭС и ТЭЦ?</li> <li>4. Что представляет годовой график по продолжительности нагрузок?</li> </ol> <p>ПК-4</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>5. Каково его назначение и как строится такой проектный график при наличии всего двух исходных суточных графиков – зимнего и летнего?</li> <li>6. Режимы работы нейтралей в электроустановках</li> <li>7. Трехфазные сети с незаземленными (изолированными) нейтральями</li> <li>8. Трехфазные сети с резонансно-заземленными (компенсированными) нейтральями</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

| Тема (раздел)                                                             | Вопросы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|---------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                           | ПК-6<br>9. Трехфазные сети с резонансно-заземленными (компенсированными) нейтралями<br>10. Трехфазные сети с эффективно-заземленными нейтралями<br>11. Общие сведения, анализ принципиальной схемы мощной ТЭЦ.<br>12. Системы измерения, контроля, сигнализации и управления на ЭС и ПС.                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Тема 4. РУ и щиты управления. Проектирование электрической части станций. | ПК-3<br>1. Виды распределительных устройств<br>2. Закрытые распределительные устройства<br>3. Комплектное распределительное устройство<br>4. Открытые распределительные устройства<br>ПК-4<br>5. Выбор теплоэнергетического оборудования и тепловой схемы станции<br>6. Выбор и расчет тепловой схемы блока<br>7. Виды РУ, соединение генераторов с трансформаторами и ГРУ, щиты управления.<br>ПК-6<br>8. Общий баланс активных мощностей.<br>9. Схемы электрических соединений ТЭЦ, КЭС.<br>10. Параметры пара и воды<br>11. Предварительное определение расхода пара на турбину |
| Тема 5. Выбор трансформаторов и автотрансформаторов связи на ТЭЦ и КЭС.   | ПК-3<br>1. Условие выбора мощности блочного трансформатора<br>2. Активная мощность<br>3. Реактивная мощность<br>ПК-4<br>4. Трансформаторы<br>5. Электропривода<br>6. Реакторы<br>ПК-6<br>7. Техничко-экономическое сравнение вариантов, расчет ТКЗ, выбор электрических аппаратов, сборных шин, токопроводов и кабелей.<br>8. Основные конструктивные решения.<br>9. Схема управления выключателем, требования по экологии.                                                                                                                                                        |
| Тема 6. Проектирование электрической части ПС.                            | ПК-3<br>1. Выбор питающих линий<br>2. Выбор принципиальной схемы подстанции<br>3. Определение токов короткого замыкания<br>4. Выбор электрических аппаратов<br>ПК-4<br>5. Определение токов нормального и утяжеленного режимов<br>6. Выбор средств ограничения токов короткого замыкания<br>7. Масляный реактор<br>8. Определение суммарных мощностей на каждом напряжении.<br>ПК-6<br>9. Выбор числа и мощности силовых трансформаторов.<br>10. Определение токов нормального и утяжеленного режимов.<br>11. Выбор средств ограничения токов КЗ.                                  |

| Тема (раздел)                                                                                 | Вопросы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Тема 7. Техничко-экономическое сравнение вариантов. Расчет ТКЗ, выбор электрических аппаратов | <p>ПК-3</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Технические показатели</li> <li>2. Определения геологических условий строительной площадки</li> <li>3. Механические характеристики грунтов</li> <li>4. Общие сведения о коротких замыканиях</li> </ol> <p>ПК-4</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>5. Порядок расчета токов короткого замыкания</li> <li>6. Определение сопротивлений схемы замещения и преобразование ее к простейшему виду</li> <li>7. Понятие "техничко-экономическое сравнение вариантов", и какие ключевые параметры учитываются при анализе различных решений.</li> </ol> <p>ПК-6</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>8. Расчет технико-экономических затрат для проектируемых электрических систем, и какие факторы должны учитываться для получения точных данных.</li> <li>9. Критерии выбора электрических аппаратов в зависимости от специфики проекта и технических требований.</li> <li>10. Методы оптимизации повышения эффективности выбора электрических аппаратов и снижения технико-экономических затрат при проектировании.</li> </ol> |
| Тема 8. Выбор шин, токопроводов, кабелей. Выбор РУ и основные конструктивные решения.         | <p>ПК-3</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Типы проводников, применяемых в основных электрических цепях.</li> <li>2. Выбор жестких шин</li> <li>3. Механический расчет однополосных шин</li> <li>4. Выбор изоляторов</li> </ol> <p>ПК-4</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>5. Виды распределительных устройств</li> <li>6. Классификация распределительных устройств</li> <li>7. Классификация по структуре используемых схем</li> <li>8. Виды конструктивных решений</li> </ol> <p>ПК-6</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>9. Факторы при выборе шин и токопроводов для распределительных электрических сетей, и как они влияют на эффективность системы.</li> <li>10. Основные характеристики, на которые следует обращать внимание при выборе кабелей для различных типов электросетей, и какие условия эксплуатации могут повлиять на этот выбор.</li> <li>11. Распределение нагрузки и расчет токовых нагрузок.</li> </ol>                                                                                                                                    |

### Шкала оценивания ответов на вопросы

| Шкала оценивания | Критерии оценивания                                                                                                                                        |
|------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| «Отлично»        | Обучающийся глубоко и содержательно раскрывает ответ на каждый теоретический вопрос, не допустив ошибок. Ответ носит развернутый и исчерпывающий характер. |
| «Хорошо»         | Обучающийся в целом раскрывает теоретические вопросы, однако ответ хотя бы на один из них не носит развернутого и исчерпывающего характера.                |

|                       |                                                                                                                                                                                                                   |
|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| «Удовлетворительно»   | Обучающийся в целом раскрывает теоретические вопросы и допускает ряд неточностей, фрагментарно раскрывает содержание теоретических вопросов или их раскрывает содержательно, но допуская значительные неточности. |
| «Неудовлетворительно» | Обучающийся не знает ответов на поставленные теоретические вопросы.                                                                                                                                               |

### 6.2.2. Оценочные средства остаточных знаний (тест)

#### ПК-3

- Какие дефекты можно обнаружить в СТ измерением омического сопротивления?
  - Витковое замыкание.*
  - Увлажнение масла.*
  - Неисправность в магнитопроводе.*
- Какие дефекты можно обнаружить в СТ измерением коэффициента трансформации?
  - Неисправность в магнитопроводе.*
  - Витковое замыкание.*
  - Увлажнение масла.*
- Какие дефекты можно обнаружить в СТ измерением силы тока и потерь холостого хода?
  - Плохой контакт в РПН.*
  - Увлажнение масла.*
  - Неисправность в магнитопроводе.*
- Какие дефекты можно обнаружить в СТ измерением полного сопротивления короткого замыкания?
  - Деформация обмоток.*
  - Витковое замыкание.*
  - Неисправность в магнитопроводе.*
- Какие газы определяют хроматографическим методом в трансформаторном масле (ТМ)?
  - Водород, метан, этан, этилен, ацетилен, гелий, кислород.*
  - Водород, метан, этан, этилен, ацетилен, окись углерода, азот.*
  - Водород, метан, этан, этилен, ацетилен, окись углерода, двуокись углерода.*
- Для СТ какой мощности необходимо определять  $Z_k$ ?
  - 40 МВ·А.*
  - 125 МВ·А.*
  - 25 МВ·А.*
- В каких случаях необходимо определить группу соединения обмоток СТ?

- 1. После работы газовой защиты трансформатора.*
  - 2. После работы газовой защиты РПН.*
  - 3. Перед пуском трансформатора после монтажа.*
8. В каких местах образуется осаждение углеродосодержащих примесей в цилиндре контактора РПН типа РНОА - 110/1000?
- 1. В цилиндре, напротив экранирующих колец.*
  - 2. В верхней части цилиндра.*
  - 3. В нижней части цилиндра.*
9. Чем отличается РПН типа РНТА – Y- 35/200 от остальных быстродействующих РПН?
- 1. Конструктивно.*
  - 2. Быстродействием.*
  - 3. Отсутствием масла.*
10. Для чего нужны экранные кольца в РПН типа РНОА?
- 1. Для уменьшения перенапряжения.*
  - 2. Для выравнивания электрического поля.*
  - 3. Для поддержания масла в норме.*

#### **ПК-4**

11. Каким образом на практике определяют группу соединения обмоток СТ?
- 1. С помощью гальванометра.*
  - 2. С помощью частотомера.*
  - 3. С помощью амперметра.*
12. Сколько токоограничивающих резисторов имеется на одной фазе контактора РПН типа РНТА – Y- 35/200?
- 1. Один.*
  - 2. Два.*
  - 3. Три.*
13. Сколько токоограничивающих резисторов имеет на одной фазе контактора РПН типа РНОА-110?
- 1. Один.*
  - 2. Два.*
  - 3. Три.*
14. Какой из ниже перечисленных РПН является реакторным?
- 1. РС-9.*
  - 2. РНТ-13.*
  - 3. РНОА-110.*
15. Какой из ниже перечисленных РПН является быстродействующим?
- 1. РНТ-9.*
  - 2. РНТ-13.*
  - 3. РНОА-110.*
16. На каком из ниже перечисленном оборудовании применяют РПН типа РНОА-110?

1. *На силовых трансформаторах 6-35 кВ.*
  2. *На автотрансформаторах 220кВ.*
  3. *На силовых трансформаторах 110-500 кВ.*
17. Какие контакты имеет РПН типа РНОА-110?
1. *Дугогасительные, главные, вспомогательные.*
  2. *Дугогасительные, главные.*
  3. *Главные, вспомогательные.*
18. Какие контакты имеет РПН типа РС-9?
1. *Дугогасительные, главные, вспомогательные.*
  2. *Дугогасительные, главные.*
  3. *Главные, вспомогательные.*
19. С какой целью снимают круговую диаграмму РПН?
1. *Для определения правильного сочленения вала привода.*
  2. *Для определения временных характеристик контактов.*
  3. *Для определения омического сопротивления контактов контактора.*

## **ПК-6**

20. При каком минимальном значении температуры вспышки бракуется трансформаторное масло?
1. *120 °С.*
  2. *150 °С.*
  3. *125 °С.*
21. Что характеризует температура вспышки трансформаторного масла?
1. *Испаряемость масла.*
  2. *Наличие летучих углеводородов.*
  3. *Горючесть масла.*
22. Какие существуют схемы измерения диэлектрических потерь?
1. *Прямая, обратная, перевернутая.*
  2. *Прямая, косвенная, циклическая.*
  3. *Обратная, смешанная, кольцеобразная.*
23. Что характеризует пробивное напряжение масла?
1. *Наличие в масле примесей, в основном влаги.*
  2. *Наличие в масле кислоты.*
  3. *Наличие в масле углеродосодержащих примесей.*
24. Какой газ используется в хроматографии в качестве газа носителя?
1. *Гелий.*
  2. *Кислород.*
  3. *Водород.*
25. Какой материал используется в качестве сорбента в хроматографии?
1. *Шлак.*
  2. *Молекулярное сито.*
  3. *Вата.*

26. Какое максимальное количество газовых реле имеет силовой трансформатор?

1. Один.
2. Два.
3. Три.

27. Для чего предназначен предохранительный клапан на СТ?

1. Для предохранения разрушения бака СТ.
2. Для предохранения разрушения вводов СТ.
3. Для предохранения разрушения расширителя СТ.

28. Измерительный трансформатор напряжения типа НАМИ является:

1. Античным.
2. Антирезонансным.
3. Антивандальным.

29. Какой прибор применяют при измерении контура заземлении подстанции

1. М416.
2. Р5026.
3. ВАФ-85.

29. Какой прибор применяют при измерении диэлектрических потерь?

1. М416.
2. Р5026.
3. ВАФ-85.

30. Какой прибор применяют при измерении контактных соединений?

1. М416.
2. Р5026.
3. Р333.

31. Какой прибор применяют при измерении изоляции?

1. Мегаомметр.
2. Ваттметр.
3. Фазометр.

32. Можно ли включить силовой трансформатор в работу по следующим результатам омического сопротивления обмоток? 1. Фаза А,  $R = 0,022 \text{ Ом}$ . 2. Фаза В,  $R = 0,05 \text{ Ом}$ . 3. Фаза С,  $R = 0,021 \text{ Ом}$ .

1. Да

2. Нет

|    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 1  | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  | 10 |
| 1  | 2  | 3  | 1  | 3  | 2  | 3  | 1  | 1  | 2  |
| 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
| 1  | 2  | 2  | 2  | 3  | 2  | 1  | 2  | 1  | 3  |
| 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |
| 2  | 1  | 1  | 1  | 2  | 2  | 1  | 2  | 1  | 3  |
| 31 | 32 | 33 |    |    |    |    |    |    |    |
| 1  | 2  | 2  |    |    |    |    |    |    |    |

### Шкала оценивания результатов тестирования

| % верных решений (ответов) | Шкала оценивания    |
|----------------------------|---------------------|
| 85 – 100                   | отлично             |
| 70 – 84                    | хорошо              |
| 50- 69                     | удовлетворительно   |
| 0 – 49                     | неудовлетворительно |

### 6.3. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ

**Вопросы для подготовки к промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины «Электростанции современной энергетики»:**

#### ПК-3

1. Каким четырем основным требованиям должны удовлетворять схемы электрических соединений станций и подстанций.
2. Перечислите три основные группы станций по характеру распределения электрической энергии.
3. Какие две группы понизительных подстанций вы знаете?
4. Какая ПС называется районной подстанцией.
5. Дайте характеристику узловой подстанции.
6. Охарактеризуйте проходную подстанцию.
7. Дайте характеристику тупиковой подстанции.
8. Нарисуйте простой блок КЭС, ГЭС, АЭС.
9. Нарисуйте укрупненный блок КЭС, ГЭС, АЭС.
10. Нарисуйте объединенный блок КЭС.
11. Какие особенности учитывают при проектировании электрической части ТЭЦ.
12. Приведите схему блока «Линия – трансформатор».
13. Нарисуйте схему блока линия трансформатор с предохранителем.

#### ПК-4

14. Нарисуйте схему блока линия трансформатор с отделителем и короткозамыкателем.
15. Приведите схему блока с отделителями и неавтоматической перемычкой со стороны линии.
16. Приведите схему мостик с выключателем на перемычке и отделителями в цепях трансформатора.
17. Приведите схему сдвоенного мостика с отделителями в цепях трансформаторов.
18. Приведите схему четырехугольника.
19. Какие знаете достоинства схемы «Расширенный четырехугольник».
20. Перечислите достоинства и недостатки схемы ПС с одной секционированной системой шин.
21. Перечислите достоинства и недостатки схемы ПС с одной секционированной системой шин с обходной системой шин.
22. Перечислите достоинства и недостатки схемы трансформатор – шины с линией.
23. Чем определяется число углов или вершин в схемах многоугольников.

24. Приведите изображение трехфазного трансформатора, соединенного по схеме «звезда –треугольник».
25. Нарисуйте изображение трехфазного автотрансформатора.
26. Как на электрических схемах обозначаются трансформаторы тока?

#### **ПК-6**

27. Как на электрических схемах обозначаются автотрансформаторы?
28. Как на электрических схемах обозначаются реакторы?
29. Нарисуйте неразветвленную схему передачи электроэнергии.
30. Нарисуйте блочную схему передачи электроэнергии.
31. Нарисуйте связанную схему передачи электроэнергии.
32. Что называется энергетической системой?
33. Что включает в себя электроэнергетическая система?
34. Определите понятие «качество электрической энергии».
35. Перечислите показатели качества электроэнергии.
36. Какие документы регламентируют качество электроэнергии.
37. Как влияет отклонение частоты электрической системы на работу электродвигателей?
38. Как поддерживается стабильность частоты в электроэнергетической системе?
39. Что называется потерей напряжения?
40. Что называется падением напряжения?

#### **6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Основной целью проведения промежуточной аттестации является определение степени достижения целей по учебной дисциплине или ее разделам. Осуществляется это проверкой и оценкой уровня теоретических знаний, полученных обучающимися, умения применять их в решении практических задач, степени овладения обучающимися практическими навыками и умениями в объеме требований рабочей программы по дисциплине, а также их умение самостоятельно работать с учебной литературой.

Организация проведения промежуточной аттестации регламентирована «Положением об организации образовательного процесса в федеральном государственном автономном образовательном учреждении «Московский политехнический университет»

##### **6.4.1. Показатели оценивания компетенций на различных этапах их формирования, достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине**

| <b>Код и наименование компетенции ПК-3 Способность выбора оборудования для отдельных разделов проекта на различных стадиях проектирования системы электроснабжения объектов капитального строительства.</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Этап<br/>(уровень)</b>                                                                                                                                                                                   | <b>Критерии оценивания</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|                                                                                                                                                                                                             | <b>неудовлетворительно</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>удовлетворительно</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <b>хорошо</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <b>отлично</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>знать</b>                                                                                                                                                                                                | Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: требований государственных стандартов конструкторской документации, правила выполнения и оформления чертежей; правил выполнения и оформления чертежей, 3D изображений, эскизов, схем, указания размеров, материала деталей, составления таблиц и спецификаций. | Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: требований государственных стандартов конструкторской документации, правила выполнения и оформления чертежей; правил выполнения и оформления чертежей, 3D изображений, эскизов, схем, указания размеров, материала деталей, составления таблиц и спецификаций.      | Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: требований государственных стандартов конструкторской документации, правила выполнения и оформления чертежей; правил выполнения и оформления чертежей, 3D изображений, эскизов, схем, указания размеров, материала деталей, составления таблиц и спецификаций.      | Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: требований государственных стандартов конструкторской документации, правила выполнения и оформления чертежей; правил выполнения и оформления чертежей, 3D изображений, эскизов, схем, указания размеров, материала деталей, составления таблиц и спецификаций.      |
| <b>уметь</b>                                                                                                                                                                                                | Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет выполнять: пользоваться имеющейся нормативно-технической и справочной документацией, стандартами; выполнять графические построения деталей и узлов; уметь использовать конструкторскую и технологическую документацию в объёме, достаточном для решения эксплуатационных задач                       | Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: пользоваться имеющейся нормативно-технической и справочной документацией, стандартами; выполнять графические построения деталей и узлов; уметь использовать конструкторскую и технологическую документацию в объёме, достаточном для решения эксплуатационных задач | Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: пользоваться имеющейся нормативно-технической и справочной документацией, стандартами; выполнять графические построения деталей и узлов; уметь использовать конструкторскую и технологическую документацию в объёме, достаточном для решения эксплуатационных задач | Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: пользоваться имеющейся нормативно-технической и справочной документацией, стандартами; выполнять графические построения деталей и узлов; уметь использовать конструкторскую и технологическую документацию в объёме, достаточном для решения эксплуатационных задач |

| <b>Код и наименование компетенции ПК-3 Способность выбора оборудования для отдельных разделов проекта на различных стадиях проектирования системы электроснабжения объектов капитального строительства.</b> |                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Этап<br/>(уровень)</b>                                                                                                                                                                                   | <b>Критерии оценивания</b>                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                 |
|                                                                                                                                                                                                             | <b>неудовлетворительно</b>                                                                                                                                                                   | <b>удовлетворительно</b>                                                                                                                                                                                         | <b>хорошо</b>                                                                                                                                                                                                                  | <b>отлично</b>                                                                                                                                                                                                  |
| <b>владеть</b>                                                                                                                                                                                              | Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет: оформлением проектно-конструкторской, технологической и другой технической документации в соответствии с требованиями стандартов | Обучающийся владеет в неполном объеме и проявляет недостаточность владения навыками работы оформлением проектно-конструкторской, технологической и другой технической документации в соответствии с требованиями | Обучающимся допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения, частично владеет навыками работы оформлением проектно-конструкторской, технологической и другой технической документации в соответствии с требованиями | Обучающийся свободно применяет полученные навыки, в полном объеме владеет навыками работы оформлением проектно-конструкторской, технологической и другой технической документации в соответствии с требованиями |

| <b>Код и наименование компетенции ПК-4 Способен участвовать в эксплуатации объектов профессиональной деятельности</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Этап<br/>(уровень)</b>                                                                                             | <b>Критерии оценивания</b>                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                    |
|                                                                                                                       | <b>неудовлетворительно</b>                                                                                                                                                                                                                                      | <b>удовлетворительно</b>                                                                                                                                                                                                             | <b>хорошо</b>                                                                                                                                                                                                                         | <b>отлично</b>                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>знать</b>                                                                                                          | Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: методов и технические средства испытаний и диагностики объектов профессиональной деятельности; организацию технического обслуживания и ремонта электрооборудования | Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: методов и технические средства испытаний и диагностики объектов профессиональной деятельности; организацию технического обслуживания и ремонта электрооборудования | Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: методов и технические средства испытаний и диагностики объектов профессиональной деятельности; организацию технического обслуживания и ремонта электрооборудования | Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: методов и технические средства испытаний и диагностики объектов профессиональной деятельности; организацию технического обслуживания и ремонта электрооборудования |
| <b>уметь</b>                                                                                                          | Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет выполнять: использовать методы и технические средства испытаний и диагностики объектов профессиональной деятельности для решения эксплуатационных                                                        | Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: использовать методы и технические средства испытаний и диагностики объектов профессиональной деятельности для решения эксплуатационных                             | Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: использовать методы и технические средства испытаний и диагностики объектов профессиональной деятельности для                                                      | Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: использовать методы и технические средства испытаний и диагностики объектов профессиональной деятельности для решения                                              |

| Код и наименование компетенции ПК-4 Способен участвовать в эксплуатации объектов профессиональной деятельности |                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Этап<br>(уровень)                                                                                              | Критерии оценивания                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                |
|                                                                                                                | неудовлетворительно                                                                                                                                                                                                             | удовлетворительно                                                                                                                                                                                                                                               | хорошо                                                                                                                                                                                                                                                                        | отлично                                                                                                                                                                                                                                                        |
|                                                                                                                | задач; определять и применять соответствующий пункт правил технического обслуживания и ремонта электрооборудования                                                                                                              | задач; определять и применять соответствующий пункт правил технического обслуживания и ремонта электрооборудования                                                                                                                                              | решения эксплуатационных задач; определять и применять соответствующий пункт правил технического обслуживания и ремонта электрооборудования                                                                                                                                   | эксплуатационных задач; определять и применять соответствующий пункт правил технического обслуживания и ремонта электрооборудования                                                                                                                            |
| <b>владеть</b>                                                                                                 | Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет: методами и техническими средствами испытаний и диагностики объектов профессиональной деятельности; навыками технического обслуживания и ремонта электрооборудования | Обучающийся владеет в неполном объеме и проявляет недостаточность владения навыками работы: методами и техническими средствами испытаний и диагностики объектов профессиональной деятельности; навыками технического обслуживания и ремонта электрооборудования | Обучающимся допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения, частично владеет навыками работы: методами и техническими средствами испытаний и диагностики объектов профессиональной деятельности; навыками технического обслуживания и ремонта электрооборудования | Обучающийся свободно применяет полученные навыки, в полном объеме владеет навыками работы: методами и техническими средствами испытаний и диагностики объектов профессиональной деятельности; навыками технического обслуживания и ремонта электрооборудования |

| Код и наименование компетенции ПК-6 Способность оценивать техническое состояние и остаточный ресурс оборудования |                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Этап<br>(уровень)                                                                                                | Критерии оценивания                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                  |
|                                                                                                                  | неудовлетворительно                                                                                                                                                                                                                        | удовлетворительно                                                                                                                                                                                    | хорошо                                                                                                                                                                  | отлично                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Знать</b>                                                                                                     | Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний:<br>- техническое состояние оборудования с использованием средств и методами компьютерной диагностики<br>- характеристики, принципы построения | Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний:<br>- техническое состояние оборудования с использованием средств и методами компьютерной диагностики<br>- характеристики, принципы | Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний:<br>- техническое состояние оборудования с использованием средств и методами компьютерной диагностики | Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний:<br>- техническое состояние оборудования с использованием средств и методами компьютерной диагностики<br>- характеристики, принципы построения и функционирования |

|                |                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                | и функционирования эксплуатируемого электрооборудования                                                                                                                                                                                                                   | построения и функционирования эксплуатируемого электрооборудования                                                                                                                                                                                                                                        | - характеристики, принципы построения и функционирования эксплуатируемого электрооборудования                                                                                                                                                                                                                           | эксплуатируемого электрооборудования                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Уметь</b>   | Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет выполнять:<br>- систематизировать результаты измерений, экспериментов и испытаний.<br>- грамотно определять параметры выбираемого энергетического оборудования                                                     | Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений:<br>- систематизировать результаты измерений, экспериментов и испытаний.<br>- грамотно определять параметры выбираемого энергетического оборудования                                                                                     | Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений:<br>- систематизировать результаты измерений, экспериментов и испытаний.<br>- грамотно определять параметры выбираемого энергетического оборудования                                                                                                  | Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений:<br>- систематизировать результаты измерений, экспериментов и испытаний.<br>- грамотно определять параметры выбираемого энергетического оборудования                                                                                      |
| <b>Владеть</b> | Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет:<br>- способами оценки технического состояния и остаточного ресурса оборудования.<br>- навыками составления заявки на оборудование и запасные части и правилами подготовки технической документации на ремонт. | Обучающийся владеет в неполном объеме и проявляет недостаточность владения навыками работы:<br>- способами оценки технического состояния и остаточного ресурса оборудования.<br>- навыками составления заявки на оборудование и запасные части и правилами подготовки технической документации на ремонт. | Обучающимся допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения, частично владеет навыками работы:<br>- способами оценки технического состояния и остаточного ресурса оборудования.<br>- навыками составления заявки на оборудование и запасные части и правилами подготовки технической документации на ремонт. | Обучающийся свободно применяет полученные навыки, в полном объеме владеет навыками работы:<br>- способами оценки технического состояния и остаточного ресурса оборудования.<br>- навыками составления заявки на оборудование и запасные части и правилами подготовки технической документации на ремонт. |

#### 6.4.2. Методика оценивания результатов промежуточной аттестации

Показателями оценивания компетенций на этапе промежуточной аттестации по дисциплине «Электростанции современной энергетики» являются результаты обучения по дисциплине.

### Оценочный лист результатов обучения по дисциплине

| Код компетенции                                                                                                                                                          | Знания                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Умения                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Навыки                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Уровень сформированности компетенции и на данном этапе / оценка |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| ПК-3<br>Способность выбора оборудования для отдельных разделов проекта на различных стадиях проектирования системы электроснабжения объектов капитального строительства. | <i>на уровне знаний:</i><br>знать требования государственных стандартов конструкторской документации, правила выполнения и оформления чертежей;<br>знать правила выполнения и оформления чертежей, 3D изображений, эскизов, схем, указания размеров, материала деталей, составления таблиц и спецификаций | <i>на уровне умений:</i><br>уметь пользоваться имеющейся нормативно-технической и справочной документацией, стандартами;<br>выполнять графические построения деталей и узлов;<br>уметь использовать конструкторскую и технологическую документацию в объеме, достаточном для решения эксплуатационных задач | <i>на уровне навыков:</i><br>владеть оформлением проектно-конструкторской, технологической и другой технической документации в соответствии с требованиями стандартов;<br>владеть оформлением проектно-конструкторской, технологической и другой технической документации в соответствии с требованиями стандартов |                                                                 |
| ПК-4<br>Способен участвовать в эксплуатации объектов профессиональной деятельности                                                                                       | <i>на уровне знаний:</i><br>знать методы и технические средства испытаний и диагностики объектов профессиональной деятельности;<br>знать организацию технического обслуживания и ремонта электрооборудования                                                                                              | <i>на уровне умений:</i><br>уметь использовать методы и технические средства испытаний и диагностики объектов профессиональной деятельности для решения эксплуатационных задач;<br>уметь определять и применять соответствующий пункт правил технического обслуживания и ремонта электрооборудования        | <i>на уровне навыков:</i><br>владеть методами и техническими средствами испытаний и диагностики объектов профессиональной деятельности;<br>владеть навыками технического обслуживания и ремонта электрооборудования                                                                                                |                                                                 |
| ПК-6<br>Способность оценивать техническое состояние и остаточный ресурс оборудования                                                                                     | <i>на уровне знаний:</i><br>знать техническое состояние оборудования с использованием средств и методами компьютерной диагностики                                                                                                                                                                         | <i>на уровне умений:</i><br>уметь составлять заявки на оборудование и запасные части и правила подготовки технической документации<br>уметь оценивать техническое                                                                                                                                           | <i>на уровне навыков:</i><br>владеть способами оценки технического состояния и остаточного ресурса оборудования.<br>владеть навыками составления заявки                                                                                                                                                            |                                                                 |

|                                               |                                                                                                   |                                            |                                                                                             |  |
|-----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|                                               | знать характеристики, принципы построения и функционирования эксплуатируемого электрооборудования | состояние и остаточный ресурс оборудования | на оборудование и запасные части и правилами подготовки технической документации на ремонт. |  |
| Оценка по дисциплине (среднее арифметическое) |                                                                                                   |                                            |                                                                                             |  |

Оценка по дисциплине зависит от уровня сформированности компетенций, закрепленных за дисциплиной и представляет собой среднее арифметическое от выставленных оценок по отдельным результатам обучения (знания, умения, навыки).

Оценка «зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 2,4 до 5,0. Оценка «не зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 0 до 2,4.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме зачет проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по дисциплине «Электростанции современной энергетики», при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине выставляется оценка «зачтено», или «не зачтено».

| <b>Шкала оценивания</b> | <b>Описание</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Зачтено                 | Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации. |
| Не зачтено              | Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков по этапам (уровням) сформированности компетенций, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.             |

## 7. Электронная информационно-образовательная среда

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечивается индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде Чебоксарского института (филиала) Московского политехнического университета из любой точки, в которой имеется доступ к

информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), как на территории филиала, так и вне ее.

Электронная информационно-образовательная среда – совокупность информационных и телекоммуникационных технологий, соответствующих технологических средств, обеспечивающих освоение обучающимися образовательных программ в полном объеме независимо от места нахождения обучающихся.

Электронная информационно-образовательная среда обеспечивает:

а) доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), практик;

б) формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы;

в) фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения программы бакалавриата;

г) проведение учебных занятий, процедур оценки результатов обучения, реализация которых предусмотрена с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий;

д) взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействия посредством сети «Интернет».

Функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий и квалификацией работников, ее использующих и поддерживающих.

Функционирование электронной информационно-образовательной среды соответствует законодательству Российской Федерации.

Основными составляющими ЭИОС филиала являются:

а) сайт института в сети Интернет, расположенный по адресу [www.polytech21.ru](http://www.polytech21.ru), <https://chebpolytech.ru/> который обеспечивает:

- доступ обучающихся к учебным планам, рабочим программам дисциплин, практик, к изданиям электронных библиотечных систем, электронным информационным и образовательным ресурсам, указанных в рабочих программах (разделы сайта «Сведения об образовательной организации»);

- информирование обучающихся обо всех изменениях учебного процесса (новостная лента сайта, лента анонсов);

- взаимодействие между участниками образовательного процесса (подразделы сайта «Задать вопрос директору»);

б) официальные электронные адреса подразделений и сотрудников института с Яндекс-доменом [@polytech21.ru](mailto:@polytech21.ru) (список контактных данных подразделений Филиала размещен на официальном сайте Филиала в разделе «Контакты», списки контактных официальных электронных данных преподавателей размещены в подразделах «Кафедры») обеспечивают взаимодействие между участниками образовательного процесса;

в) личный кабинет обучающегося (портфолио) (вход в личный кабинет размещен на официальном сайте Филиала в разделе «Студенту» подразделе «Электронная информационно-образовательная среда») включает в себя портфолио студента, электронные ведомости, рейтинг студентов и обеспечивает:

- фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения образовательных программ обучающимися,
- формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе с сохранение работ обучающегося, рецензий и оценок на эти работы,

г) электронные библиотеки, включающие электронные каталоги, полнотекстовые документы и обеспечивающие доступ к учебно-методическим материалам, выпускным квалификационным работам и т.д.:

Чебоксарского института (филиала) - «ИРБИС»

д) электронно-библиотечные системы (ЭБС), включающие электронный каталог и полнотекстовые документы:

- ЭБС «ЛАНЬ» -<https://e.lanbook.com/>

- Образовательная платформа Юрайт - <https://urait.ru>

- IPR SMART -<https://www.iprbookshop.ru/>

- е) платформа цифрового образования Политеха -<https://lms.mospolytech.ru/>

- ж) система «Антиплагиат» -<https://www.antiplagiat.ru/>

з) система электронного документооборота DIRECTUM Standard — обеспечивает документооборот между Филиалом и Университетом;

и) система «1С Управление ВУЗом Электронный деканат» (Московский политехнический университет) обеспечивает фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения образовательных программ обучающимися;

к) система «POLYTECH systems» обеспечивает информационное, документальное автоматизированное сопровождение образовательного процесса;

л) система «Абитуриент» обеспечивает документальное автоматизированное сопровождение работы приемной комиссии.

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

### Основная литература

1. Филиппова, Т. А. Энергетические режимы электрических станций и электроэнергетических систем: учебник для вузов / Т. А. Филиппова. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 293 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04375-4. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/538790>

2. Русина, А. Г. Режимы электрических станций и электроэнергетических систем: учебное пособие для вузов / А. Г. Русина, Т. А. Филиппова. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 399 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04370-9. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/538807>

3. Бекман, И. Н. Ядерные технологии: учебник для вузов / И. Н. Бекман. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2025. — 500 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08681-2. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/562201>

#### Дополнительная литература

1. Филиппова, Т. А. Энергетические режимы электрических станций и электроэнергетических систем: учебник для вузов / Т. А. Филиппова. — Москва: Издательство Юрайт, 2025. — 293 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04375-4. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/562740>

2. Стребков, Д. С. Солнечные электростанции: концентраторы солнечного излучения: учебник для вузов / Д. С. Стребков, Э. В. Тверьянович; под редакцией Д. С. Стребкова. — 2-е изд., испр. — Москва: Издательство Юрайт, 2025. — 265 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08777-2. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/562951>

#### Периодика

1. Известия Тульского государственного университета. Технические науки: Научный рецензируемый журнал. <https://tidings.tsu.tula.ru/tidings/index.php?id=technical&lang=ru&year=1>. - Текст: электронный.

2. Научный периодический журнал «Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия «Энергетика»: Научный рецензируемый журнал. <https://www.powervestniksusu.ru/index.php/PVS>. - Текст: электронный.

### **9. Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы**

| Профессиональная база данных и информационно-справочные системы                                        | Информация о праве собственности (реквизиты договора)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ассоциация инженерного образования России<br><a href="https://aeer.ru/">https://aeer.ru/</a>           | Совершенствование образования и инженерной деятельности во всех их проявлениях, относящихся к учебному, научному и технологическому направлениям, включая процессы преподавания, консультирования, исследования, разработки инженерных решений, включая нефтегазовую отрасль, трансфера технологий, оказания широкого спектра образовательных услуг, обеспечения связей с общественностью, производством, наукой и интеграции в международное научно-образовательное пространство.<br>свободный доступ |
| «Союз энергетиков» и инновации в энергетике<br><a href="http://i-r.ru/about/">http://i-r.ru/about/</a> | Профессиональный портал, разработанный совместно с Санкт-Петербургским институтом информатики и автоматизации РАН, представляющий собой гибридную социальную сеть и информационную систему с сервисами                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

| Профессиональная база данных и информационно-справочные системы                                                         | Информация о праве собственности (реквизиты договора)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                         | видеоконференций и подробных интерактивных карт энергосистемы страны                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| научная электронная библиотека Elibrary<br><a href="http://elibrary.ru/">http://elibrary.ru/</a>                        | Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU - это крупнейший российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 26 млн научных статей и публикаций, в том числе электронные версии более 5600 российских научно-технических журналов, из которых более 4800 журналов в открытом доступе свободный доступ                                                                                                                                                                                                          |
| Федеральный портал «Российское образование» [Электронный ресурс] – <a href="http://www.edu.ru">http://www.edu.ru</a>    | Федеральный портал «Российское образование» – уникальный интернет-ресурс в сфере образования и науки.<br>Ежедневно публикует самые актуальные новости, анонсы событий, информационные материалы для широкого круга читателей. Ежедневно на портале размещаются эксклюзивные материалы, интервью с ведущими специалистами – педагогами, психологами, учеными, репортажи и аналитические статьи.<br>Читатели получают доступ к нормативно-правовой базе сферы образования, они могут пользоваться самыми различными полезными сервисами – такими, как онлайн-тестирование, опросы по актуальным темам и т.д. |
| Гарант (справочно-правовая система)<br><a href="https://www.garant.ru/">https://www.garant.ru/</a>                      | Универсальная справочная правовая система, предлагающая исчерпывающую базу нормативных актов, кодексов, законов и т.д.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Федеральная служба интеллектуальной собственности (Роспатент)<br><a href="http://rospatent.gov.ru">rospatent.gov.ru</a> | Осуществляет контроль и надзор в сфере правовой охраны и использования результатов интеллектуальной деятельности гражданского, военного, специального и двойного назначения, созданных за счет бюджетных ассигнований федерального бюджета                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

| Название организации      | Сокращённое название | Организационно-правовая форма                                                                                                                           | Отрасль (область деятельности)                                                                                                           | Официальный сайт                                                                              |
|---------------------------|----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| Российский союз инженеров | РСИ                  | Общероссийская общественная организация «Российский союз инженеров» (далее именуемая «Союз») является основанным на членстве общественным объединением, | Защита общих интересов и достижения уставных целей объединившихся граждан, осуществляющих свою деятельность на территории более половины | <a href="https://www.российскийсоюзинженеров.рф/">https://www.российскийсоюзинженеров.рф/</a> |

| Название организации                                          | Сокращённое название | Организационно-правовая форма                             | Отрасль (область деятельности)                                                                                                                                                                                                                                           | Официальный сайт                                                      |
|---------------------------------------------------------------|----------------------|-----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
|                                                               |                      | созданным в форме общественной организации                | субъектов Российской Федерации                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                       |
| Российский союз научных и инженерных общественных объединений | РосСНИО              | неправительственное, независимое общественное объединение | творческий Союз общественных научных, научно-технических, инженерных, экономических объединений, являющихся юридическими лицами, созданный на основе общности творческих профессиональных интересов ученых, инженеров и специалистов для реализации общих целей и задач. | <a href="http://rusea.info">http://rusea.info</a>                     |
| Ассоциация малой энергетики                                   | АМЭ                  | некоммерческая организация                                | объединяет высокотехнологичные компании, работающие в сфере малой распределенной энергетики и смежных отраслях.                                                                                                                                                          | <a href="https://energo-union.com/ru">https://energo-union.com/ru</a> |

#### 10. Программное обеспечение (лицензионное и свободно распространяемое), используемое при осуществлении образовательного процесса и материально-техническое обеспечение дисциплины

| Аудитория                                                    | Программное обеспечение | Информация о праве собственности (реквизиты договора, номер лицензии и т.д.)                 |
|--------------------------------------------------------------|-------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| № 2206 Учебная аудитория для проведения учебных занятий всех | Windows<br>OLPNLAcadmс  | 7 договор №Д03 от 30.05.2012) с допсоглашениями от 29.04.14 и 01.09.16 (бессрочная лицензия) |

| Аудитория                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Программное обеспечение                                                                                                   | Информация о праве собственности (реквизиты договора, номер лицензии и т.д.)                          |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| видов, предусмотренных программой среднего профессионального образования/бакалавриата/специалитета/магистратуры, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей)<br>Лаборатория электроэнергетики и электротехники ООО «Чебоксарского электромеханического завода» | Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Расширенный Russian Edition. 150-249 Node 2 year Educational Renewal License    | Сублицензионный договор № ППИ-126/2023 от 14.12.2023                                                  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Google Chrome                                                                                                             | Свободное распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)                              |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Zoom                                                                                                                      | свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)                               |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Microsoft Office Standard 2007(Microsoft DreamSpark Premium Electronic Software Delivery Academic (Microsoft Open License | номер лицензии-42661846 от 30.08.2007) с допсоглашениями от 29.04.14 и 01.09.16 (бессрочная лицензия) |
| № 1126<br>Помещение для самостоятельной работы обучающихся                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Расширенный Russian Edition. 150-249 Node 2 year Educational Renewal License    | Сублицензионный договор № ППИ-126/2023 от 14.12.2023                                                  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Windows 7 OLPNLAcadm                                                                                                      | договор №Д03 от 30.05.2012) с допсоглашениями от 29.04.14 и 01.09.16 (бессрочная лицензия)            |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | AdobeReader                                                                                                               | свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)                               |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Гарант- справочно-правовая система                                                                                        | Договор №С-002-2025 от 09.01.2025                                                                     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Yandex браузер                                                                                                            | свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)                               |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Microsoft Office Standard 2007(Microsoft DreamSpark Premium Electronic Software Delivery Academic (Microsoft Open License | номер лицензии-42661846 от 30.08.2007) с допсоглашениями от 29.04.14 и 01.09.16 (бессрочная лицензия) |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Zoom                                                                                                                      | свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)                               |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | AIMP                                                                                                                      | отечественное свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)                 |

## 11. Материально-техническое обеспечение дисциплины

| Тип и номер помещения                                        | Перечень основного оборудования и технических средств обучения |
|--------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| Учебная аудитория для проведения учебных занятий всех видов, | <u>Оборудование:</u> комплект мебели для учебного              |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| предусмотренных программой среднего профессионального образования/бакалавриата/ специалитета/ магистратуры, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей)<br>Лаборатория электроэнергетики и электротехники ООО «Чебоксарского электромеханического завода» № 220б (г. Чебоксары, ул. К.Маркса. 60) | процесса; доска учебная; стенды<br><u>Технические средства обучения:</u> компьютерная техника, мультимедийное оборудование (проектор, экран)                                                                                                            |
| Помещение для самостоятельной работы обучающихся<br>№ 112б (г. Чебоксары, ул. К.Маркса. 60)                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <u>Оборудование:</u> Комплект мебели для учебного процесса;<br><u>Технические средства обучения:</u> компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Филиала |

## 12. Методические указания для обучающегося по освоению дисциплины

### *Методические указания для занятий лекционного типа*

В ходе лекционных занятий обучающемуся необходимо вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации.

Необходимо задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций. Целесообразно дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из основной и дополнительной литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой дисциплины.

### *Методические указания для занятий семинарского (практического) типа.*

Практические занятия позволяют развивать у обучающегося творческое теоретическое мышление, умение самостоятельно изучать литературу, анализировать практику; учат четко формулировать мысль, вести дискуссию, то есть имеют исключительно важное значение в развитии самостоятельного мышления.

Подготовка к практическому занятию включает два этапа. На первом этапе обучающийся планирует свою самостоятельную работу, которая включает: уяснение задания на самостоятельную работу; подбор основной и дополнительной литературы; составление плана работы, в котором определяются основные пункты предстоящей подготовки. Составление плана дисциплинирует и повышает организованность в работе.

Второй этап включает непосредственную подготовку к занятию, которая начинается с изучения основной и дополнительной литературы. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и

выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов. Далее следует подготовить тезисы для выступлений по всем учебным вопросам, выносимым на практическое занятие или по теме, вынесенной на дискуссию (круглый стол), продумать примеры с целью обеспечения тесной связи изучаемой темы с реальной жизнью.

Готовясь к докладу или выступлению в рамках интерактивной формы (дискуссия, круглый стол), при необходимости следует обратиться за помощью к преподавателю.

### ***Методические указания к самостоятельной работе.***

Самостоятельная работа обучающегося является основным средством овладения учебным материалом во время, свободное от обязательных учебных занятий. Самостоятельная работа обучающегося над усвоением учебного материала по учебной дисциплине может выполняться в библиотеке университета, учебных кабинетах, компьютерных классах, а также в домашних условиях. Содержание и количество самостоятельной работы обучающегося определяется учебной программой дисциплины, методическими материалами, практическими заданиями и указаниями преподавателя.

### ***Самостоятельная работа в аудиторное время может включать:***

- 1) конспектирование (составление тезисов) лекций;
- 2) выполнение контрольных работ;
- 3) решение задач;
- 4) работу со справочной и методической литературой;
- 5) работу с нормативными правовыми актами;
- 6) выступления с докладами, сообщениями на семинарских занятиях;
- 7) защиту выполненных работ;
- 8) участие в оперативном (текущем) опросе по отдельным темам изучаемой дисциплины;
- 9) участие в собеседованиях, деловых (ролевых) играх, дискуссиях, круглых столах, конференциях;
- 10) участие в тестировании и др.

### ***Самостоятельная работа во внеаудиторное время может состоять из:***

- 1) повторения лекционного материала;
- 2) подготовки к практическим занятиям;
- 3) изучения учебной и научной литературы;
- 4) изучения нормативных правовых актов (в т.ч. в электронных базах данных);
- 5) решения задач, и иных практических заданий
- 6) подготовки к контрольным работам, тестированию и т.д.;
- 7) подготовки к практическим занятиям устных докладов (сообщений);
- 8) подготовки рефератов, эссе и иных индивидуальных письменных работ по заданию преподавателя;
- 9) выполнения курсовых работ, предусмотренных учебным планом;
- 10) выполнения выпускных квалификационных работ и др.

11) выделения наиболее сложных и проблемных вопросов по изучаемой теме, получение разъяснений и рекомендаций по данным вопросам с преподавателями на консультациях.

12) проведения самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний, решения представленных в учебно-методических материалах кафедры задач, тестов, написания рефератов и эссе по отдельным вопросам изучаемой темы.

Текущий контроль осуществляется в форме устных, тестовых опросов, докладов, творческих заданий.

В случае пропусков занятий, наличия индивидуального графика обучения и для закрепления практических навыков студентам могут быть выданы типовые индивидуальные задания, которые должны быть сданы в установленный преподавателем срок.

### **13. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Обучение по дисциплине «Электростанции современной энергетики» инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (далее ОВЗ) осуществляется преподавателем с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Для студентов с нарушениями опорно-двигательной функции и с ОВЗ по слуху предусматривается сопровождение лекций и практических занятий мультимедийными средствами, раздаточным материалом.

Для студентов с ОВЗ по зрению предусматривается применение технических средств усиления остаточного зрения, а также предусмотрена возможность разработки аудиоматериалов.

По дисциплине «Электростанции современной энергетики» обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья может осуществляться как в аудитории, так и с использованием электронной информационно-образовательной среды, образовательного портала и электронной почты.

ЛИСТ ДОПОЛНЕНИЙ И ИЗМЕНЕНИЙ  
рабочей программы дисциплины

Рабочая программа дисциплины рассмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 202\_\_-202\_\_ учебном году на заседании кафедры, протокол №\_\_\_\_  
от \_\_\_\_ «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 202\_\_ г.

Внесены дополнения и изменения \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Рабочая программа дисциплины рассмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 202\_\_-202\_\_ учебном году на заседании кафедры, протокол №\_\_\_\_  
от \_\_\_\_ «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 202\_\_ г.

Внесены дополнения и изменения \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Рабочая программа дисциплины рассмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 202\_\_-202\_\_ учебном году на заседании кафедры, протокол №\_\_\_\_  
от \_\_\_\_ «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 202\_\_ г.

Внесены дополнения и изменения \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Рабочая программа дисциплины рассмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 202\_\_-202\_\_ учебном году на заседании кафедры, протокол №\_\_\_\_  
от \_\_\_\_ «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 202\_\_ г.

Внесены дополнения и изменения \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_