

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Кожедеров Александр Игоревич  
Должность: Директор филиала ИндИ (филиал) ФГБОУ ВО "ЮГУ"  
Дата подписания: 16.07.2026 23:52:52  
Уникальный программный ключ: 7f4522f81a862743c2711b37d9dd0f6adf40c4c8

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФГБОУ ВО «Югорский государственный университет»

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### *Электрические станции и подстанции*

Направление подготовки (специальности): 13.03.02 *Электроэнергетика и электротехника*

Профиль: *Электроэнергетика и электротехника (ИндИ)*

Форма обучения  
*Очно-заочная*

Квалификация выпускника  
*Бакалавр*

2026 год набора

| Виды работ                         | Объём занятий по семестрам, час |   |   |   |   |        |                           |   |   |    | Итого |
|------------------------------------|---------------------------------|---|---|---|---|--------|---------------------------|---|---|----|-------|
|                                    | 1                               | 2 | 3 | 4 | 5 | 6      | 7                         | 8 | 9 | 10 |       |
| Самостоятельная работа             |                                 |   |   |   |   | 110    | 92                        |   |   |    | 202   |
| Контроль                           |                                 |   |   |   |   |        | 18                        |   |   |    | 18    |
| Дистанционные лекции               |                                 |   |   |   |   | 16     | 16                        |   |   |    | 32    |
| Дистанционные практические занятия |                                 |   |   |   |   | 18     | 18                        |   |   |    | 36    |
| Форма контроля                     |                                 |   |   |   |   | Зачёты | Курсовой проект, Экзамены |   |   |    | -     |
| Итого:                             |                                 |   |   |   |   | 144    | 144                       |   |   |    | 288   |
| з.е.                               |                                 |   |   |   |   | 4      | 4                         |   |   |    | 8     |

Ханты-Мансийск, 2026 год  
(город)

## Предисловие

1. Программа разработана в соответствии с требованиями Федерального закона от 27.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) *13.03.02 Электроэнергетика и электротехника* утвержденного № 144 от 28.02.2018 года.

### 2. Разработчик(и):

Доктор технических наук,  
Профессор

ученая степень, ученое звание  
(при наличии)

(подпись)

В. И. Полищук

(И. О. Фамилия)

### 3. Согласовано:

Руководитель  
образовательной  
программы по  
направлению подготовки  
13.03.02  
Электроэнергетика и  
электротехника

(подпись)

Г. В. Газя

(И. О. Фамилия)

### 4. Утверждаю:

Руководитель  
структурного  
подразделения  
Индустриальный институт  
(г. Нефтеюганск)

(подпись)

А. П. Янукян

(И. О. Фамилия)

Документ подписан простой электронной подписью в  
электронной информационно образовательной среде  
Elios 2.0 ФГБОУ ВО «ЮГУ»

Идентификатор документа: 96788



| Подписант                  |
|----------------------------|
| Полищук Владимир Иосифович |
| Газя Геннадий Владимирович |
| Янукян Арам Погосович      |

| Дата подписания     |
|---------------------|
| 18.05.2026 22:35:21 |
| 19.05.2026 00:36:48 |
| 19.05.2026 13:17:52 |

### 1 Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является подготовить обучающихся к работе по эксплуатации электрооборудования электрических станций и подстанций и энергетических объектов промышленных предприятий и городов, к выполнению отдельных частей проектов электрической части электростанций и подстанций и к проведению исследований, направленных на повышение надежности работы электрооборудования этих объектов.

### 2 Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина относится к обязательной части блока Б1 учебного плана, модуля «Модуль Энергетика».

### 3 Формируемые компетенции обучающегося

| Планируемые результаты освоения ОПОП (компетенции), достижение которых обеспечивает дисциплина |                                                                                                            | Планируемые результаты (соотнесенные с установленными индикаторами достижения компетенции)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| код компетенции                                                                                | наименование компетенции                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| ОПК-4                                                                                          | Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин             | ОПК-4.1 З-1:<br>Основы электротехники<br>ОПК-4.4 З-1:<br>Основные элементы силовой электроники и основные физические явления, происходящие в различном оборудовании<br>ОПК-4.1 У-1:<br>Рассчитывать параметры электрических цепей переменного и постоянного тока<br>ОПК-4.4 У-1:<br>Применять методы анализа режимов работы электрооборудования с различными электронными устройствами в конструкции<br>ОПК-4.1 В-1:<br>Методами анализа и моделирования линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока<br>ОПК-4.4 В-1:<br>Навыками моделирования электронных устройств |
| ПК-1                                                                                           | Способен разрабатывать проектную документацию системы электроснабжения объектов капитального строительства | ПК-1.1 З-1:<br>Типовые проектные решения по узлам системы электроснабжения<br>ПК-1.2 З-1:<br>Система условных обозначений в проектировании<br>ПК-1.3 З-1:<br>Требования охраны труда и меры безопасности при проектировании                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>системы электроснабжения<br/>ПК-1.4 З-1:<br/>Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей<br/>ПК-1.1 У-1:<br/>Читать эскизные и рабочие чертежи графической части рабочей и проектной документации<br/>ПК-1.2 У-1:<br/>Выбирать алгоритм работы во внешних периферийных устройствах при комплектовании чертежей рабочей документации систем электроснабжения (электроснабжение, освещение, заземление, кабельные и воздушные сети)<br/>ПК-1.3 У-1:<br/>Применять программные средства для оформления рабочей документации систем электроснабжения (электроснабжение, освещение, заземление, кабельные и воздушные сети) (документов в текстовой форме, рабочих чертежей, спецификации оборудования и изделий)<br/>ПК-1.4 У-1:<br/>Читать эскизные и рабочие чертежи графической части рабочей и проектной документации<br/>ПК-1.1 В-1:<br/>Навыками проверки текстовой и графической частей рабочей документации систем электроснабжения (электроснабжение, освещение, заземление, кабельные и воздушные сети) на соответствие утвержденным проектным решениям проектной документации<br/>ПК-1.2 В-1:<br/>Навыками подготовка комплекта рабочей документации систем электроснабжения (электроснабжение, освещение, заземление, кабельные и воздушные сети) к нормоконтролю и внесение изменений по результатам<br/>ПК-1.3 В-1:<br/>Навыками оформления комплекта</p> |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|      |                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|      |                                                                                                                       | <p>рабочей документации систем электроснабжения (электроснабжение, освещение, заземление, кабельные и воздушные сети)</p> <p>ПК-1.4 В-1:<br/>Навыками сбора исходных данных для создания элементов системы электроснабжения в качестве компонентов для информационной модели объекта капитального строительства</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| ПК-2 | Способен организовывать деятельность по оперативно-технологическому управлению объектов профессиональной деятельности | <p>ПК-2.1 3-1:<br/>Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей</p> <p>ПК-2.2 3-1:<br/>Систему условных обозначений в проектировании</p> <p>ПК-2.3 3-1:<br/>Цели, задачи и принципы информационного моделирования (в рамках своей дисциплины)</p> <p>ПК-2.1 У-1:<br/>Оценивать полноту данных, необходимых для проведения предпроектного обследования объекта капитального строительства, для которого предназначена система электроснабжения</p> <p>ПК-2.2 У-1:<br/>Определять перечень оборудования для системы электроснабжения</p> <p>ПК-2.3 У-1:<br/>Читать чертежи графической части проектной и рабочей документации</p> <p>ПК-2.1 В-1:<br/>Навыками составления отчета о выполненном обследовании объекта капитального строительства, для которого предназначена система электроснабжения</p> <p>ПК-2.2 В-1:<br/>Навыками формирования перечня оптимальных технических решений проектной документации системы электроснабжения</p> <p>ПК-2.3 В-1:<br/>Навыками формирования электронного и текстового экземпляров проектной</p> |

|  |  |                                       |
|--|--|---------------------------------------|
|  |  | документации системы электроснабжения |
|--|--|---------------------------------------|

#### 4 Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зачетных единиц, 288 часов.

| №<br>п/п  | Тема                                                                                                                                                                                                        | Трудоемкость по видам учебной работы, час |                      |                      |              |                        | Код компетенции    | Оценочные средства |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|----------------------|----------------------|--------------|------------------------|--------------------|--------------------|
|           |                                                                                                                                                                                                             | Занятия лекционного типа                  | Практические занятия | Лабораторные занятия | Консультации | Самостоятельная работа |                    |                    |
| 6 семестр |                                                                                                                                                                                                             |                                           |                      |                      |              |                        |                    |                    |
| 1         | Электростанции и подстанции как элементы энергосистемы. Основные типы электростанций и подстанций, их характерные особенности.                                                                              | 2                                         |                      |                      |              | 20                     | ОПК-4; ПК-1; ПК-2. | Тест; Опрос.       |
| 2         | Общее понятие о структурных схемах электростанций и подстанций. Структурные схемы ТЭЦ, КЭС, ГЭС, АЭС. Нормативное обеспечение проектирования и эксплуатации главных схем РУ. Классификации главных схем РУ. | 4                                         | 2                    |                      |              | 20                     | ОПК-4; ПК-1; ПК-2. | Тест; Опрос.       |
| 3         | Схемы РУ с коммутацией присоединений одним выключателем. Схемы РУ с двумя системами сборных шин. Применение обходной                                                                                        | 4                                         | 6                    |                      |              | 24                     | ОПК-4; ПК-1; ПК-2. | Тест; Опрос.       |

|                  |                                                                                                                                                                                                                                                                     |    |    |  |  |     |                          |              |
|------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----|--|--|-----|--------------------------|--------------|
|                  | системы шин. Схемы РУ с коммутацией присоединений двумя и более выключателями. Упрощенные схемы.                                                                                                                                                                    |    |    |  |  |     |                          |              |
| 4                | Оперативное управление в электроустановках, оперативные переключения.                                                                                                                                                                                               | 4  | 6  |  |  | 24  | ОПК-4;<br>ПК-1;<br>ПК-2. | Тест; Опрос. |
| 5                | Системы собственных нужд электростанций и подстанций. Конструкции распределительных устройств.                                                                                                                                                                      | 2  | 4  |  |  | 22  | ОПК-4;<br>ПК-1;<br>ПК-2. | Тест; Опрос. |
| Итого 6 семестр. |                                                                                                                                                                                                                                                                     | 16 | 18 |  |  | 110 | –                        | –            |
| 7 семестр        |                                                                                                                                                                                                                                                                     |    |    |  |  |     |                          |              |
| 6                | Общая классификация электрического оборудования используемого на электростанциях и подстанциях. Тепловой режим оборудования в продолжительных режимах и при коротких замыканиях. Термическая и электродинамическая стойкость проводников и электрических аппаратов. | 2  |    |  |  | 8   | ОПК-4;<br>ПК-1;<br>ПК-2. | Тест; Опрос. |
| 7                | Токопроводы электростанций и подстанций.                                                                                                                                                                                                                            | 1  | 1  |  |  | 6   | ОПК-4;<br>ПК-1;<br>ПК-2. | Тест; Опрос. |
| 8                | Синхронные генераторы. Основные эксплуатационные характеристики. Системы возбуждения синхронных машин, их технические характеристики и требования к ним.                                                                                                            | 1  | 2  |  |  | 8   | ПК-1;<br>ПК-2.           | Тест; Опрос. |

|    |                                                                                                                                                                                   |   |   |  |  |   |                          |              |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|--|--|---|--------------------------|--------------|
| 9  | Асинхронизированные турбогенераторы. Возобновляемые источники энергии. Источники реактивной мощности в электроэнергетической системе.                                             | 1 |   |  |  | 6 | ОПК-4;<br>ПК-1;<br>ПК-2. | Тест; Опрос. |
| 10 | Силовые трансформаторы и автотрансформаторы. Их классификация. Нормативные требования к характеристикам и условиям эксплуатации.                                                  | 1 | 2 |  |  | 8 | ОПК-4;<br>ПК-1;<br>ПК-2. | Тест; Опрос. |
| 11 | Конструктивные схемы современных трансформаторов и автотрансформаторов. Допустимые систематические нагрузки и аварийные перегрузки.                                               | 1 | 2 |  |  | 8 | ОПК-4;<br>ПК-1;<br>ПК-2. | Тест; Опрос. |
| 12 | Автотрансформатор, особенности его конструкции и эксплуатационных свойств. Комплексный анализ схем соединения обмоток и конструкции магнитопровода на режимы работы энергосистем. | 1 | 1 |  |  | 6 | ОПК-4;<br>ПК-1;<br>ПК-2. | Тест; Опрос. |
| 13 | Режимы нейтрали на электрических станциях и подстанциях.                                                                                                                          | 1 | 1 |  |  | 6 | ОПК-4;<br>ПК-1;<br>ПК-2. | Тест; Опрос. |
| 14 | Системы регулирования напряжения и современные тенденции их развития.                                                                                                             | 2 | 2 |  |  | 8 | ОПК-4;<br>ПК-1;<br>ПК-2. | Тест; Опрос. |
| 15 | Коммутация в электроэнергетических системах, общая характеристика проблемы и методов                                                                                              | 2 | 2 |  |  | 8 | ОПК-4;<br>ПК-1;<br>ПК-2. | Тест; Опрос. |



|                  |                                                                                                                                                        |    |    |  |  |     |                          |              |
|------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----|--|--|-----|--------------------------|--------------|
|                  | решения.<br>Характеристика пробивного и восстанавливающего напряжений.<br>Нормирование восстанавливающего напряжения.                                  |    |    |  |  |     |                          |              |
| 16               | Конструктивные схемы и характеристики современных высоковольтных выключателей.<br>Современные тенденции и перспективы развития коммутационной техники. | 1  | 2  |  |  | 8   | ОПК-4;<br>ПК-1;<br>ПК-2. | Тест; Опрос. |
| 17               | Конструктивные схемы и характеристики разъединителей, короткозамыкателей, отделителей.                                                                 | 1  | 1  |  |  | 6   | ОПК-4;<br>ПК-1;<br>ПК-2. | Тест; Опрос. |
| 18               | Реакторы. Их типы, функции, режимы, особенности конструкций.<br>Токоограничивающие устройства.                                                         | 1  | 2  |  |  | 6   | ОПК-4;<br>ПК-1;<br>ПК-2. | Тест; Опрос. |
| Итого 7 семестр. |                                                                                                                                                        | 16 | 18 |  |  | 92  | —                        | —            |
| Итого            |                                                                                                                                                        | 32 | 36 |  |  | 202 | —                        |              |

#### **5 Образовательные технологии, используемые при различных видах учебной работы**

| № темы | Образовательная технология        |
|--------|-----------------------------------|
| 1-18   | Технология традиционного обучения |

#### **6 Методические материалы по освоению дисциплины**

Электронная информационно - образовательная среда представлена личным кабинетом, расположенным по ссылке <https://itport.ugrasu.ru>, электронной библиотечной системой <https://lib.ugrasu.ru>, электронным каталогом Научной библиотеки ЮГУ <https://irbis.ugrasu.ru> и системой дистанционного обучения.

Методические материалы для обучающихся представлены в электронном виде в системе Moodle по ссылке <http://eluniver.ugrasu.ru>.

Методические материалы для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

### **6.1 Методические указания к занятиям лекционного типа**

Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать его научно-педагогическому работнику на консультации, на практическом занятии.

### **6.2 Методические указания к практическим занятиям**

Целью практических занятий является закрепление теоретических знаний и приобретение практических умений и навыков. Методические рекомендации по каждой практической работе имеют теоретическую часть, подготовленную отдельно, или указание на источник, необходимый для подготовки к соответствующему практическому занятию, с необходимыми для выполнения работы формулами, пояснениями, таблицами и графиками; алгоритм выполнения заданий. Практические задания сочетаются с теоретическими знаниями. Проведению практического занятия как правило предшествует самостоятельная работа обучающегося.

### **6.3 Методические указания к самостоятельной работе**

В рамках самостоятельной работы обучающийся знакомится с рабочей программой, особое внимание должно уделяться целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины. Анализируется конспект лекций, ведется подготовка ответов к контрольным вопросам, просматривается рекомендуемая литература, используются аудио-видеозаписи по заданной теме, решаются расчетно-графические задания, задачи по алгоритму и др.

## **7 Оценочные материалы для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся.**

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплин (модулей). Для осуществления процедуры текущего контроля успеваемости обучающихся НПР создаются оценочные материалы (фонды оценочных средств), позволяющие оценить достижение запланированных результатов обучения и уровень сформированности компетенций.

Промежуточная аттестация обучающихся производится в дискретные временные интервалы НПР, обеспечивающими реализацию дисциплины в форме: зачёты, экзамены.

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся предполагает предоставление студентам методических рекомендаций по изучению дисциплины, учитывающих особенности ее построения, освоения, преподавания и представлено как электронный учебно-методический комплект документов по дисциплине, размещено в системе управления обучением «Moodle» (сайт Университета по ссылке <http://eluniver.ugrasu.ru>) и/или в других системах управления обучением электронной информационно-образовательной среды Университета.

Обучение и контроль обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом

особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц сограниченными возможностями здоровья предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

### 7.1 Технологическая карта дисциплины 6-й семестр

| № п/п                                           | Название темы                                                                                                                                                                                                         | Максимальное количество баллов |
|-------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| Обязательный уровень (текущая аттестация)       |                                                                                                                                                                                                                       |                                |
| 1                                               | Электростанции и подстанции как элементы энергосистемы. Основные типы электростанций и подстанций, их характерные особенности.                                                                                        | 14                             |
| 2                                               | Общее понятие о структурных схемах электростанций и подстанций. Структурные схемы ТЭЦ, КЭС, ГЭС, АЭС. Нормативное обеспечение проектирования и эксплуатации главных схем РУ. Классификации главных схем РУ.           | 14                             |
| 3                                               | Схемы РУ с коммутацией присоединений одним выключателем. Схемы РУ с двумя системами сборных шин. Применение обходной системы шин. Схемы РУ с коммутацией присоединений двумя и более выключателями. Упрощенные схемы. | 14                             |
| 4                                               | Оперативное управление в электроустановках, оперативные переключения.                                                                                                                                                 | 14                             |
| 5                                               | Системы собственных нужд электростанций и подстанций. Конструкции распределительных устройств.                                                                                                                        | 14                             |
|                                                 |                                                                                                                                                                                                                       | 70                             |
| Обязательный уровень (промежуточная аттестация) |                                                                                                                                                                                                                       |                                |
| 6                                               | Зачёты                                                                                                                                                                                                                | 30                             |
|                                                 |                                                                                                                                                                                                                       | 30                             |
| Итого                                           |                                                                                                                                                                                                                       | 100                            |
| Дополнительный уровень                          |                                                                                                                                                                                                                       |                                |
| 7                                               | Очное участие в конференции по тематике дисциплины                                                                                                                                                                    | 5                              |
| 8                                               | Публикация научной статьи по тематике дисциплины                                                                                                                                                                      | 5                              |
| 9                                               | Независимое тестирование по дисциплине                                                                                                                                                                                | 5                              |
|                                                 |                                                                                                                                                                                                                       | 15                             |

Шкала оценивания результатов по балльной системе (зачёты):

Зачтено с 50 по 100 баллов;

Не зачтено с 0 по 49 баллов.

### 7.2 Технологическая карта дисциплины 7-й семестр

| № п/п                                     | Название темы                                                                                            | Максимальное количество баллов |
|-------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| Обязательный уровень (текущая аттестация) |                                                                                                          |                                |
| 1                                         | Общая классификация электрического оборудования используемого на электростанциях и подстанциях. Тепловой | 5                              |

|                                                 |                                                                                                                                                                                                      |     |
|-------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
|                                                 | режим оборудования в продолжительных режимах и при коротких замыканиях. Термическая и электродинамическая стойкость проводников и электрических аппаратов.                                           |     |
| 2                                               | Токопроводы электростанций и подстанций.                                                                                                                                                             | 5   |
| 3                                               | Синхронные генераторы. Основные эксплуатационные характеристики. Системы возбуждения синхронных машин, их технические характеристики и требования к ним.                                             | 6   |
| 4                                               | Асинхронизированные турбогенераторы. Возобновляемые источники энергии. Источники реактивной мощности в электроэнергетической системе.                                                                | 5   |
| 5                                               | Силовые трансформаторы и автотрансформаторы. Их классификация. Нормативные требования к характеристикам и условиям эксплуатации.                                                                     | 6   |
| 6                                               | Конструктивные схемы современных трансформаторов и автотрансформаторов. Допустимые систематические нагрузки и аварийные перегрузки.                                                                  | 6   |
| 7                                               | Автотрансформатор, особенности его конструкции и эксплуатационных свойств. Комплексный анализ схем соединения обмоток и конструкции магнитопровода на режимы работы энергосистем.                    | 5   |
| 8                                               | Режимы нейтрали на электрических станциях и подстанциях.                                                                                                                                             | 6   |
| 9                                               | Системы регулирования напряжения и современные тенденции их развития.                                                                                                                                | 5   |
| 10                                              | Коммутация в электроэнергетических системах, общая характеристика проблемы и методов решения. Характеристика пробивного и восстанавливающего напряжений. Нормирование восстанавливающего напряжения. | 6   |
| 11                                              | Конструктивные схемы и характеристики современных высоковольтных выключателей. Современные тенденции и перспективы развития коммутационной техники.                                                  | 5   |
| 12                                              | Конструктивные схемы и характеристики разъединителей, короткозамыкателей, отделителей.                                                                                                               | 5   |
| 13                                              | Реакторы. Их типы, функции, режимы, особенности конструкций. Токоограничивающие устройства.                                                                                                          | 5   |
|                                                 |                                                                                                                                                                                                      | 70  |
| Обязательный уровень (промежуточная аттестация) |                                                                                                                                                                                                      |     |
| 14                                              | Экзамены                                                                                                                                                                                             | 30  |
|                                                 |                                                                                                                                                                                                      | 30  |
| Итого                                           |                                                                                                                                                                                                      | 100 |
| Дополнительный уровень                          |                                                                                                                                                                                                      |     |
| 15                                              | Очное участие в конференции по тематике дисциплины                                                                                                                                                   | 5   |
| 16                                              | Публикация научной статьи по тематике дисциплины                                                                                                                                                     | 5   |
| 17                                              | Независимое тестирование по дисциплине                                                                                                                                                               | 5   |
|                                                 |                                                                                                                                                                                                      | 15  |

Шкала оценивания результатов по балльной системе (экзамены):

Критерии выставления оценки при промежуточной аттестации:

Отлично с 83 по 100 баллов;

Хорошо с 68 по 82 балла;

Удовлетворительно с 50 по 67 баллов;  
 Неудовлетворительно с 0 по 49 баллов.

### 7.3 Примерные тестовые задания

|                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Достоинства распределительного устройства с одной рабочей и обходной системами шин (убрать лишнее): |                                                                                                                                                                                                            |
| 1                                                                                                      | возможность выводить в ремонт выключатель присоединения без отключения потребителя.                                                                                                                        |
| 2                                                                                                      | возможность выводить в ремонт систему шин без отключения потребителя.                                                                                                                                      |
| 3                                                                                                      | при секционировании возможность обеспечить резервирование.                                                                                                                                                 |
| 4                                                                                                      | во время аварии на системе сборных шин теряется только часть потребителей.                                                                                                                                 |
| 2. Автотрансформатор – это ...                                                                         |                                                                                                                                                                                                            |
| 1                                                                                                      | трансформатор, у которого первичная и вторичная обмотки соединены напрямую, и имеют не только магнитную связь, но и гальваническую.                                                                        |
| 2                                                                                                      | трансформатор с автоматической регулировкой коэффициента трансформации под напряжением.                                                                                                                    |
| 3                                                                                                      | трансформатор, находящийся в автоматическом резерве.                                                                                                                                                       |
| 4                                                                                                      | трансформатор, обладающий возможностью автоматически поддерживать заданный уровень напряжения в диапазоне $\pm 0,5\%$ на низко стороне при резких колебаниях нагрузки за счет наличия электрической связи. |
| 3. Вакуумный выключатель обладает следующими недостатками... (убрать лишнее)                           |                                                                                                                                                                                                            |
| 1                                                                                                      | необходимость подогрева при отрицательной температуре окружающей среды;                                                                                                                                    |
| 2                                                                                                      | низкая ремонтпригодность выключателя;                                                                                                                                                                      |
| 3                                                                                                      | возможность возникновения перенапряжения на контактах выключателя при отключении малого индуктивного тока;                                                                                                 |
| 4                                                                                                      | сложность конструкции и сравнительно высокая стоимость по сравнению с масляными выключателями.                                                                                                             |
| 4. Трансформатор с расщепленной обмоткой низшего напряжения обладает следующими преимуществами...      |                                                                                                                                                                                                            |
| 1                                                                                                      | уменьшаются токи короткого замыкания на низкой стороне трансформатора.                                                                                                                                     |
| 2                                                                                                      | уменьшается сопротивление трансформатора ВН-НН.                                                                                                                                                            |
| 3                                                                                                      | имеется возможность получить два класса напряжения на низкой стороне.                                                                                                                                      |
| 4                                                                                                      | меньше массогабаритные характеристики и стоимость по сравнению с трансформатором без расщепления.                                                                                                          |
| 5. Оборудование считается находящимся в резерве, если ...                                              |                                                                                                                                                                                                            |
| 1                                                                                                      | оно отключено коммутационными аппаратами, но возможно его немедленное                                                                                                                                      |

|   |                                                                                             |
|---|---------------------------------------------------------------------------------------------|
|   | включение этими аппаратами в работу.                                                        |
| 2 | оно подключено коммутационными аппаратами к источнику напряжения, но не находится в работе. |
| 3 | оно отключено коммутационными аппаратами или расхиновано.                                   |
| 4 | все коммутационные аппараты в его цепи от источника питания до приемника включены.          |

#### 7.4 Примерные вопросы для самоконтроля

1. Синхронные генераторы, их параметры и режимы.
2. Статические и динамические вольт-амперные и вольт-секундные характеристики электрической дуги.
3. Короткозамыкатели и отделители: их функции в схемах электроснабжения, конструкции.

#### 7.5 Примерный список вопросов, задаваемых на зачете

|                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Достоинства распределительного устройства с одной рабочей и обходной системами шин (убрать лишнее): |                                                                                                                                                                                                            |
| 1                                                                                                      | возможность выводить в ремонт выключатель присоединения без отключения потребителя.                                                                                                                        |
| 2                                                                                                      | возможность выводить в ремонт систему шин без отключения потребителя.                                                                                                                                      |
| 3                                                                                                      | при секционировании возможность обеспечить резервирование.                                                                                                                                                 |
| 4                                                                                                      | во время аварии на системе сборных шин теряется только часть потребителей.                                                                                                                                 |
| 2. Автотрансформатор – это ...                                                                         |                                                                                                                                                                                                            |
| 1                                                                                                      | трансформатор, у которого первичная и вторичная обмотки соединены напрямую, и имеют не только магнитную связь, но и гальваническую.                                                                        |
| 2                                                                                                      | трансформатор с автоматической регулировкой коэффициента трансформации под напряжением.                                                                                                                    |
| 3                                                                                                      | трансформатор, находящийся в автоматическом резерве.                                                                                                                                                       |
| 4                                                                                                      | трансформатор, обладающий возможностью автоматически поддерживать заданный уровень напряжения в диапазоне $\pm 0,5\%$ на низко стороне при резких колебаниях нагрузки за счет наличия электрической связи. |
| 3. Вакуумный выключатель обладает следующими недостатками... (убрать лишнее)                           |                                                                                                                                                                                                            |
| 1                                                                                                      | необходимость подогрева при отрицательной температуре окружающей среды;                                                                                                                                    |

|                                                                                                   |                                                                                                            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2                                                                                                 | низкая ремонтпригодность выключателя;                                                                      |
| 3                                                                                                 | возможность возникновения перенапряжения на контактах выключателя при отключении малого индуктивного тока; |
| 4                                                                                                 | сложность конструкции и сравнительно высокая стоимость по сравнению с масляными выключателями.             |
| 4. Трансформатор с расщепленной обмоткой низшего напряжения обладает следующими преимуществами... |                                                                                                            |
| 1                                                                                                 | уменьшаются токи короткого замыкания на низкой стороне трансформатора.                                     |
| 2                                                                                                 | уменьшается сопротивление трансформатора ВН-НН.                                                            |
| 3                                                                                                 | имеется возможность получить два класса напряжения на низкой стороне.                                      |
| 4                                                                                                 | меньше массогабаритные характеристики и стоимость по сравнению с трансформатором без расщепления.          |
| 5. Оборудование считается находящимся в резерве, если ...                                         |                                                                                                            |
| 1                                                                                                 | оно отключено коммутационными аппаратами, но возможно его немедленное включение этими аппаратами в работу. |
| 2                                                                                                 | оно подключено коммутационными аппаратами к источнику напряжения, но не находится в работе.                |
| 3                                                                                                 | оно отключено коммутационными аппаратами или расщиповано.                                                  |
| 4                                                                                                 | все коммутационные аппараты в его цепи от источника питания до приемника включены.                         |

## 7.6 Примерный список вопросов, включенных в экзаменационные билеты

4. Синхронные генераторы, их параметры и режимы.
5. Синхронные компенсаторы, особенности конструкции, их функции.
6. Особенности использования автотрансформаторов в схемах электростанций и подстанций.
7. Принцип работы дугогасящих камер масляных выключателей.
8. Принцип работы масляного выключателя с открытой дугой?
9. Понятие о восстанавливающем напряжении, его параметры.
10. Краткое описание процессов поддерживающих и разрушающих электрическую дугу.
11. Схемы РПН трансформаторов на реакторах и сопротивлениях. Принцип их работы.

12. Статические и динамические вольт-амперные и вольт-секундные характеристики электрической дуги.

13. Регулирование напряжения в сетях вольт-добавочными трансформаторами.

14. Описание процесса отключения чисто активного переменного тока (вывод формулы, построение осциллограммы).

15. Какие функции выполняет линейный токоограничивающий реактор в системах электроснабжения.

16. Оценка токоограничивающих свойств реакторов.

17. Разъединители: их функции в схемах электроснабжения, типы конструкций.

18. Понятия пробивного и восстанавливающего напряжений.

19. Коммутация цепи с чисто индуктивным током.

20. Короткозамыкатели и отделители: их функции в схемах электроснабжения, конструкции.

21. Отключение неудаленных к.з.

22. Принцип работы элегазовых выключателей.

23. Сдвоенный реактор: особенности его использования

24. Повышение дугогасящих свойств силовых выключателей посредством многократных разрывов.

25. Принцип работы воздушных и вакуумных силовых выключателей.

26. Реакторы: их функции в схемах электроснабжения, понятие номинального сопротивления, понятие остаточного напряжения, типовые схемы включения.

27. Автотрансформаторы: параметры автотрансформатора, обоснование рациональных схем соединения его обмоток.

28. Режимы работы автотрансформаторов: вывод формул.

29. Принцип работы элегазовых выключателей.

30. Шинные конструкции: виды шин и токопроводов.

31. Системы оперативного тока: переменный ток.

32. Системы оперативного тока: постоянный и выпрямленный.

**7.7 Примерный список тем курсовых проектов (групповых и/или индивидуальных)**

1. Компоновка и расчет электрической части ТЭС

2. Компоновка и расчет электрической части трансформаторной подстанции 110/10 кВ



## 8 Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 8.1 Перечень учебной литературы

| Наименование печатных и (или) электронных учебных изданий, методические издания, периодические издания по всем входящим в реализуемую образовательную программу учебным предметам, курсам, дисциплинам (модулям) <i>в соответствии с рабочими программами дисциплин, модулей, практик</i> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Количество экземпляров | Обеспеченность студентов учебной литературой (экземпляров на одного студента) |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| Электронные учебные издания, имеющиеся в электронном каталоге электронно-библиотечной системы                                                                                                                                                                                             | Сташкевич, А. С. Электрические станции и подстанции : учебное пособие для обучающихся по образовательной программе высшего образования по направлению подготовки 13.03.02 электроэнергетика и электротехника / А. С. Сташкевич. - Оренбург : ОГУ, 2018. - 108 с.                                  | 1                      | 1                                                                             |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Кисель, Ю. Е. Электрические станции и подстанции : методические указания к практическим занятиям для студентов очного и заочного обучения направления подготовки 13.03.02 – электроэнергетика и электротехника / Ю. Е. Кисель. - Брянск : Брянский ГАУ, 2019. - 43 с.                             | 1                      | 1                                                                             |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Прасол, Д. А. Электрические станции и подстанции: конспект лекций : учебное пособие / Д. А. Прасол. - Белгород : БГТУ им. В.Г. Шухова, 2021. - 114 с.                                                                                                                                             | 1                      | 1                                                                             |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Ситников, Н. В. Электрические станции и подстанции : методические указания к практическим занятиям для обучающихся направления 13.03.02 «электроэнергетика и электротехника» (профиль «электрообеспечение») всех форм обучения / Н. В. Ситников, С. А. Горемыкин. - Воронеж : ВГТУ, 2022. - 41 с. | 1                      | 1                                                                             |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Вичкуткина, А. П. Электрические станции и подстанции : учебное пособие / А. П. Вичкуткина, А. А. Булатов. - Уральск : ЗКАТУ им. Жангир хана, 2021. - 87 с.                                                                                                                                        | 1                      | 1                                                                             |

### 8.2 Современные профессиональные базы данных, информационные справочные и электронно-библиотечные системы

| №                               | Ссылка на информационный ресурс                           | Наименование ресурса в электронной форме | Доступность           |
|---------------------------------|-----------------------------------------------------------|------------------------------------------|-----------------------|
| Электронно-библиотечные системы |                                                           |                                          |                       |
| 1                               | <a href="https://urait.ru">https://urait.ru</a>           | Образовательная платформа Юрайт          | Авторизованный доступ |
| 2                               | <a href="http://znanium.com">http://znanium.com</a>       | ЭБС «Znanium»                            | Авторизованный доступ |
| 3                               | <a href="https://e.lanbook.com">https://e.lanbook.com</a> | ЭБС «Лань»                               | Авторизованный доступ |
|                                 | <a href="https://ldiss.rsl.ru">https://ldiss.rsl.ru</a>   | Электронная библиотека                   | Авторизованный доступ |

|                                   |                                                                   |                                               |                       |
|-----------------------------------|-------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-----------------------|
| 4                                 |                                                                   | диссертаций РГБ                               |                       |
| Информационные справочные системы |                                                                   |                                               |                       |
| 5                                 | <a href="http://garant.ugrasu.ru/">http://garant.ugrasu.ru/</a>   | СПС Гарант                                    | Авторизованный доступ |
| 6                                 | <a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a> | СПС КонсультантПлюс                           | Авторизованный доступ |
| Профессиональные базы данных      |                                                                   |                                               |                       |
| 7                                 | <a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>               | Научная электронная библиотека<br>eLIBRARY.RU | Авторизованный доступ |

### **8.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, в том числе отечественного производства**

Adobe Acrobat DC;  
MathType;  
КОМПАС-3D V18-19;

### **8.4 Материально-техническое обеспечение дисциплины**

#### **8.4.1 Учебная аудитория лекционного типа**

компьютер/ноутбук, проектор, экран, учебная мебель, учебная доска

#### **8.4.2 Учебная аудитория для проведения практических занятий**

учебная мебель, учебная доска

#### **8.4.3 Учебная аудитория для самостоятельной работы**

учебная мебель, компьютеры с выходом в интернет и доступом к электронной информационно-образовательной среде

