



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Самарский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО «СамГТУ»)  
Филиал ФГБОУ ВО «СамГТУ» в г. Белебее Республики Башкортостан



УТВЕРЖДАЮ  
Директор филиала ФГБОУ ВО «СамГТУ»  
в г. Белебее Республики Башкортостан

Л.М. Инаходова

26 мая 2022 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### Б1.В.03.01 «Электрические станции и подстанции»

|  |  |
|--|--|
| Код и направление подготовки (специальность) | <u>13.03.02 Электроэнергетика и электротехника</u> |
| Направленность (профиль)                     | <u>Электроэнергетические системы и сети</u>        |
| Квалификация                                 | <u>Бакалавр</u>                                    |
| Форма обучения                               | <u>Очная</u>                                       |
| Год начала подготовки                        | <u>2022</u>  |
| Выпускающая кафедра                          | <u>Инженерные технологии</u>                       |
| Кафедра-разработчик                          | <u>Инженерные технологии</u>                       |
| Объем дисциплины, ч. / з.е.                  | <u>324 / 9</u>                                     |
| Форма контроля (промежуточная аттестация)    | <u>Зачет, Экзамен, Курсовая работа</u>             |

Белебей 2022 г.

Рабочая программа дисциплины (далее – РПД) разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.02.2018 № 144, и соответствующего учебного плана.

Разработчик РПД:

преподаватель, к.т.н.  
(должность, степень, ученое звание)

  
(подпись)

А.Г. Сорокин  
(ФИО)

РПД рассмотрена и одобрена на заседании кафедры 26 мая 2022 г., протокол № 4.

Заведующий кафедрой

к.т.н., доцент  
(степень, ученое звание, подпись)



А.А. Цынаева  
(ФИО)

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель образовательной программы

доцент, к.т.н.  
(степень, ученое звание, подпись)



Е.А. Кротков  
(ФИО)

## СОДЕРЖАНИЕ

|  |    |
|--|----|
| 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы .....   | 3  |
| 2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы .....   | 3  |
| 3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся ..... | 3  |
| 4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий .....  | 4  |
| 4.1. Содержание лекционных занятий .....   | 4  |
| 4.2. Содержание лабораторных занятий .....   | 5  |
| 4.3. Содержание практических занятий .....   | 5  |
| 4.4. Содержание самостоятельной работы .....   | 5  |
| 5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля) .....   | 7  |
| 6. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю) .....  | 9  |
| 7. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения .....  | 10 |
| 8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем .....  | 10 |
| 9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) .....   | 10 |
| 10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) .....  | 11 |
| Приложение 1. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации  |    |
| Приложение 2. Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины (модуля)   |    |
| Приложение 3. Аннотация рабочей программы дисциплины   |    |

# 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программ

## Универсальные компетенции

Таблица 1

| Наименование категории (группы) компетенций | Код компетенции | Наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Результаты обучения |
|---|-----------------|--------------------------|--|---------------------|
| не предусмотрены учебным планом             |                 |                          |  |                     |

## Общепрофессиональные компетенции

Таблица 2

| Код компетенции                 | Наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Результаты обучения |
|---------------------------------|--------------------------|--|---------------------|
| не предусмотрены учебным планом |                          |  |                     |

## Профессиональные компетенции

Таблица 3

| Код компетенции | Наименование компетенции  | Код и наименование индикатора достижения компетенции   | Результаты обучения  |
|-----------------|---|--|--|
| ПК-1            | Способность к участию в подготовке технических заданий на проектирование объектов электроэнергетики | <b>ИД-1 ПК-1</b><br>Выполняет расчет и анализ данных для проектирования и функционирования, составляет конкурентно-способные варианты технических решений объектов электроэнергетики | <b>З1 ПК-1.1</b><br>Знать: схемы и параметры, принципы работы, технические характеристики, конструктивные особенности основного электротехнического и коммутационного оборудования электростанций и подстанций                                     |
|                 |   | <b>ИД-2 ПК-1</b><br>Обосновывает выбор целесообразного проектного решения  | <b>У2 ПК-1.2</b><br>Уметь: определять параметры электрических аппаратов, машин, оборудования электрических станций и подстанций<br><b>В1 ПК-1.2</b><br>Владеть: методами расчета параметров электрооборудования электрических станций и подстанций |

## 2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Место дисциплины в структуре образовательной программы: часть, формируемая участниками образовательных отношений.

Таблица 4

| Код компетенции | Предшествующие дисциплины | Параллельно осваиваемые дисциплины   | Последующие дисциплины  |
|-----------------|---------------------------|--------------------------------------|---|
| ПК-1            |                           | Электроэнергетические системы и сети | Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем;<br>Техника высоких напряжений |

## 3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Таблица 5

| Вид учебной работы   | Всего часов | Семестр 4 | Семестр 5 |
|--|-------------|-----------|-----------|
| <b>Аудиторная контактная работа (всего),</b><br>в том числе: | <b>144</b>  | <b>48</b> | <b>96</b> |
| лекционные занятия (ЛЗ)                                      | 64          | 16        | 48        |
| лабораторные работы (ЛР)                                     | 32          | 0         | 32        |
| практические занятия (ПЗ)                                    | 48          | 32        | 16        |
| <b>Внеаудиторная контактная работа,</b>                      | <b>9</b>    | <b>3</b>  | <b>6</b>  |

|  |   |   |   |
|--|---|---|---|
| <b>КСР</b>   |   |   |   |
| <b>Самостоятельная работа (всего),</b><br>в том числе: |   |   |   |
|  | <b>135</b>  | <b>57</b>   | <b>78</b>   |
| подготовка к ПЗ  | 35  | 14  | 11  |
| подготовка к ЛР  | 35  | 14  | 11  |
| самостоятельное изучение материала                     | 35  | 14  | 11  |
| подготовка курсовой работы                             | 30  | 15  | 15  |
| <b>Формы текущего контроля успеваемости</b>            | Разделы выполнения курсовой работы. Вопросы для отчёта по лабораторным работам.<br>Темы индивидуальных домашних заданий к практическим занятиям | Разделы выполнения курсовой работы. Вопросы для отчёта по лабораторным работам.<br>Темы индивидуальных домашних заданий к практическим занятиям | Разделы выполнения курсовой работы. Вопросы для отчёта по лабораторным работам.<br>Темы индивидуальных домашних заданий к практическим занятиям |
| <b>Формы промежуточной аттестации</b>                  | <b>зачет, экзамен, курсовая работа</b>  | <b>зачет</b>  | <b>экзамен, курсовая работа</b>   |
| <b>Контроль</b>  | <b>36</b>   | <b>0</b>  | <b>36</b>   |
| <b>ИТОГО: час.</b>                                     | <b>324</b>  | <b>108</b>  | <b>216</b>  |
| <b>ИТОГО: з.е.</b>                                     | <b>9</b>  | <b>3</b>  | <b>6</b>  |

#### 4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Таблица 6

| № раздела     | Наименование раздела дисциплины              | Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы |           |           |            |          |            |             |
|---------------|--|---|-----------|-----------|------------|----------|------------|-------------|
|               |  | ЛЗ  | ЛР        | ПЗ        | СРС        | КСР      | Конт- роль | Всего часов |
| 1             | Типы электростанций                          | 10  | -         | 12        | 22         | 2        | 6          | 52          |
| 2             | Проектирование главной электрической схемы   | 10  | 12        | 12        | 23         | 1        | 6          | 64          |
| 3             | Режимы работы нейтрали                       | 10  | -         | 8         | 22         | 2        | 6          | 48          |
| 4             | Схемы электрических соединений               | 10  | 10        | -         | 23         | 1        | 6          | 50          |
| 5             | Проектирование распределительного устройства | 12  | 10        | -         | 22         | 2        | 6          | 52          |
| 6             | Системы собственных нужд                     | 12  | -         | 16        | 23         | 1        | 6          | 58          |
| <b>Итого:</b> |  | <b>64</b>                                     | <b>32</b> | <b>48</b> | <b>135</b> | <b>9</b> | <b>36</b>  | <b>324</b>  |

#### 4.1. Содержание лекционных занятий

Таблица 7

| № ЛЗ                     | Наименование раздела                         | Тема лекции  | Содержание лекции<br>(перечень дидактических единиц:<br>рассматриваемых подтем, вопросов)  | Кол- во часов |
|--------------------------|--|--|--|---------------|
| <b>Семестр 4</b>         |  |  |  |               |
| 1                        | Типы электростанций                          | Основные типы электростанций и подстанций.                         | Общие сведения об электроустановках. Тепловые конденсационные электрические станции. Теплофикационные электростанции.                          | 10            |
| 2                        | Проектирование главной электрической схемы   | Проектирование главной электрической схемы.                        | Порядок выбора. Выбор схемы присоединения электростанции к системе. Выбор генераторов. Проектирование структурной схемы электрической станции. | 6             |
| <b>Итого за семестр:</b> |  |  |  | <b>16</b>     |
| <b>Семестр 5</b>         |  |  |  |               |
| 1                        | Проектирование главной электрической схемы   | Проектирование главной электрической схемы.                        | Порядок выбора. Выбор схемы присоединения электростанции к системе. Выбор генераторов. Проектирование структурной схемы электрической станции. | 4             |
| 2                        | Режимы работы нейтрали                       | Режимы работы нейтрали и их влияние на работу электрооборудования. | Трехфазные сети с изолированными нейтральными.   | 2             |
| 3                        | Схемы электрических соединений               | Схемы электрических соединений на стороне 6-10 кВ                  | Схема с одной системой шин.  | 2             |
| 4                        | Проектирование распределительного устройства | Проектирование распределительного устройства                       | Требования к РУ. Проектирование закрытых РУ. Проектирование при использовании КРУ.   | 2             |
| 5                        | Системы собственных нужд                     | Проектирование системы собственных нужд ТЭС.                       | Схемы с.н. блочных ТЭС с двумя высшими напряжениями.   | 2             |

|                          |           |
|--------------------------|-----------|
| <b>Итого за семестр:</b> | <b>48</b> |
| <b>Итого:</b>            | <b>64</b> |

#### 4.2. Содержание лабораторных занятий

Таблица 8

| № ЛР                     | Наименование раздела                         | Наименование лабораторной работы   | Содержание лабораторной работы<br>(перечень дидактических единиц:<br>рассматриваемых подтем, вопросов) | Кол-во часов |
|--------------------------|--|--|--|--------------|
| <b>Семестр 5</b>         |  |  |  |              |
| 1                        | Проектирование главной электрической схемы   | Исследование основных характеристик КСО-298Е.                                  | Изучение назначения и основных характеристик КСО-298Е  | 12           |
| 2                        | Схемы электрических соединений               | Исследование способов испытаний ячеек КСО внутренней установки.                | Изучение способов испытаний ячеек КСО внутренней установки   | 10           |
| 3                        | Проектирование распределительного устройства | Организация проведения работ в кабельном отсеке ячейки при подключении кабеля. | Изучение порядка и проведение работ в кабельном отсеке ячейки при подключении кабеля.                  | 10           |
| <b>Итого за семестр:</b> |  |  |  | <b>32</b>    |
| <b>Итого:</b>            |  |  |  | <b>32</b>    |

#### 4.3. Содержание практических занятий

Таблица 9

| № ПЗ                     | Наименование раздела                       | Тема практического занятия                          | Содержание практического занятия<br>(перечень дидактических единиц:<br>рассматриваемых подтем, вопросов)   | Кол-во часов |
|--------------------------|--|---|--|--------------|
| <b>Семестр 4</b>         |  |   |  |              |
| 1                        | Типы электростанций                        | Расчет токов короткого замыкания.                   | Разработка схемы замещения и расчет токов к.з. для выбора оборудования.  | 12           |
| 2                        | Проектирование главной электрической схемы | Выбор структурных схем электростанций и подстанций. | Разработка вариантов структурных схем ТЭС. Выбор оптимального варианта структурной схемы.  | 12           |
| 3                        | Режимы работы нейтрали                     | Выбор основного электрооборудования.                | Выбор типов генераторов, блочных трансформаторов, автотрансформаторов связи, рабочих и резервных трансформаторов собственных нужд для выбранного варианта структурной схемы. | 8            |
| <b>Итого за семестр:</b> |  |   |  | <b>32</b>    |
| <b>Семестр 5</b>         |  |   |  |              |
| 1                        | Системы собственных нужд                   | Выбор схем распределительных устройств.             | Выбор схем распределительных устройств на станции.   | 16           |
| <b>Итого за семестр:</b> |  |   |  | <b>16</b>    |
| <b>Итого:</b>            |  |   |  | <b>48</b>    |

#### 4.4. Содержание самостоятельной работы

Таблица 10

| № п/п            | Наименование раздела                       | Вид самостоятельной работы | Содержание самостоятельной работы<br>(перечень дидактических единиц:<br>рассматриваемых подтем, вопросов)  | Кол-во часов |
|------------------|--|----------------------------|--|--------------|
| <b>Семестр 4</b> |  |                            |  |              |
| 1.               | Типы электростанций                        | подготовка к ПЗ            | Расчет токов короткого замыкания.<br>Выбор структурных схем электростанций и подстанций.<br>Выбор основного электрооборудования.   |              |
|                  | Проектирование главной электрической схемы |                            |  |              |
|                  | Режимы работы нейтрали                     |                            |  |              |
|                  | Системы собственных нужд                   |                            |  |              |
| 2.               | Проектирование главной электрической схемы | подготовка к ЛР            | Исследование основных характеристик КСО-298Е.<br>Исследование способов испытаний ячеек КСО внутренней установки.<br>Организация проведения работ в кабельном отсеке ячейки при подключении кабеля. |              |
|                  | Схемы электрических                        |                            |  |              |



|                          |  |                                    |  |           |
|--------------------------|--|------------------------------------|--|-----------|
|                          | соединений                                   |                                    |  |           |
|                          | Проектирование распределительного устройства |                                    |  |           |
| 3.                       | Типы электростанций                          | самостоятельное изучение материала | Общие сведения об электроустановках. Тепловые конденсационные электрические станции. Теплофикационные электростанции.  |           |
|                          | Проектирование главной электрической схемы   |                                    | Выбор высоковольтных выключателей. Выбор разъединителей. Выбор сборных шин. Выбор токопроводов.  |           |
|                          | Режимы работы нейтрали                       |                                    | Трехфазные сети с компенсированными нейтралью. Трехфазные сети с эффективно-заземленными нейтралью. Сети с глухозаземленными нейтралью.  |           |
|                          | Схемы электрических соединений               |                                    | Кольцевые схемы. Схема с двумя системами шин и тремя выключателями на две цепи.  |           |
|                          | Проектирование распределительного устройства |                                    | Проектирование элегазовых комплектных распределительных устройств. Требования к РУ 35-750 кВ. Проектирование открытых РУ.  |           |
|                          | Системы собственных нужд                     |                                    | Схемы с.н. ТЭЦ с турбогенераторами 63-110 МВт и распределением электроэнергии на генераторном напряжении. Особенности схем. Достоинства и недостатки.  |           |
| 4.                       | Типы электростанций                          | подготовка курсовой работы         | Разработка главной электрической схемы станции. Подготовка пояснительной записки и чертежа главной схемы электрических соединений станции. Номер варианта соответствует номеру студента в списке группы. Примерный объем пояснительной записки 30 - 40 с. Объем графической части 1 лист формата А4(А3). |           |
|                          | Проектирование главной электрической схемы   |                                    |  |           |
|                          | Режимы работы нейтрали                       |                                    |  |           |
|                          | Схемы электрических соединений               |                                    |  |           |
|                          | Проектирование распределительного устройства |                                    |  |           |
|                          | Системы собственных нужд                     |                                    |  |           |
| <b>Итого за семестр:</b> |  |                                    |  | <b>57</b> |
| <b>Семестр 5</b>         |  |                                    |  |           |
| 5.                       | Типы электростанций                          | подготовка к ПЗ                    | Выбор схем распределительных устройств.  |           |
|                          | Проектирование главной электрической схемы   |                                    |  |           |
|                          | Режимы работы нейтрали                       |                                    |  |           |
|                          | Системы собственных нужд                     |                                    |  |           |
| 6.                       | Проектирование главной электрической схемы   | подготовка к ЛР                    | Исследование основных характеристик КСО-298Е. Исследование способов испытаний ячеек КСО внутренней установки. Организация проведения работ в кабельном отсеке ячейки при подключении кабеля.   |           |
|                          | Схемы электрических соединений               |                                    |  |           |
|                          | Проектирование распределительного устройства |                                    |  |           |
| 7.                       | Типы электростанций                          | самостоятельное изучение материала | Атомные электростанции. Гидроэлектростанции.   |           |
|                          | Проектирование главной электрической схемы   |                                    | Проектирование измерительной системы на станции. Выбор измерительных трансформаторов тока. Выбор измерительных трансформаторов напряжения.   |           |
|                          | Режимы работы нейтрали                       |                                    | Трехфазные сети с изолированными нейтралью.  |           |

|                          |  |                            |  |            |
|--------------------------|--|----------------------------|--|------------|
|                          | Схемы электрических соединений               |                            | Схема генератор-трансформатор-линия с уравнильно-обходным многоугольником.   |            |
|                          | Проектирование распределительного устройства |                            | Требования к РУ 35-750 кВ. Проектирование открытых РУ.   |            |
|                          | Системы собственных нужд                     |                            | Особенности схем. Четыре группы электроприемников с.н. АЭС.<br>Особенности схем. Характерные схемы питания с.н. ГЭС.   |            |
| 8.                       | Типы электростанций                          | подготовка курсовой работы | Разработка главной электрической схемы станции. Подготовка пояснительной записки и чертежа главной схемы электрических соединений станции. Номер варианта соответствует номеру студента в списке группы. Примерный объем пояснительной записки 30 - 40 с. Объем графической части 1 лист формата А4(А3). |            |
|                          | Проектирование главной электрической схемы   |                            |  |            |
|                          | Режимы работы нейтрали                       |                            |  |            |
|                          | Схемы электрических соединений               |                            |  |            |
|                          | Проектирование распределительного устройства |                            |  |            |
|                          | Системы собственных нужд                     |                            |  |            |
| <b>Итого за семестр:</b> |  |                            |  | <b>78</b>  |
| <b>Итого:</b>            |  |                            |  | <b>135</b> |

## 5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

### 1. Методические указания при работе на лекции

До лекции студент должен просмотреть учебно-методическую и научную литературу по теме лекции для того, чтобы иметь представление о проблемах, которые будут подняты в лекции.

Перед началом лекции обучающимся сообщается тема лекции, план, вопросы, подлежащие рассмотрению, доводятся основные литературные источники. Весь учебный материал, сообщаемый преподавателем, должен не просто прослушиваться. Он должен быть активно воспринят, т. е. услышан, осмыслен, понят, зафиксирован на бумаге и закреплен в памяти. Приступая к слушанию нового учебного материала, полезно мысленно установить его связь с ранее изученным. Следя за техникой чтения лекции (акцент на существенном, повышение тона, изменение ритма, пауза и т. п.), необходимо вслед за преподавателем уметь выделять основные категории, законы и определять их содержание, проблемы, предполагать их возможные решения, доказательства и выводы. Осуществляя такую работу, можно значительно облегчить себе понимание учебного материала, его конспектирование и дальнейшее изучение.

### 2. Методические указания при работе на лабораторном занятии

Проведение лабораторной работы делится на две условные части: теоретическую и практическую.

Необходимыми структурными элементами занятия являются проведение лабораторной работы, проверка усвоенного материала, включающая обсуждение теоретических основ выполняемой работы.

Перед лабораторной работой, как правило, проводится технико-теоретический инструктаж по использованию необходимого оборудования. Преподаватель корректирует деятельность обучающегося в процессе выполнения работы (при необходимости). После завершения лабораторной работы подводятся итоги, обсуждаются результаты деятельности.

Возможны следующие формы организации лабораторных работ: фронтальная, групповая и индивидуальная. При фронтальной форме однотипная работа выполняется всеми обучающимися одновременно. При групповой форме работа выполняется группой (командой). При индивидуальной форме обучающимися выполняются индивидуальные работы.

По каждой лабораторной работе имеются методические указания по их выполнению, включающие необходимый теоретический и практический материал, содержащие элементы и последовательную инструкцию по проведению выбранной работы, индивидуальные варианты заданий, требования и форму отчетности по данной работе.

### 3. Методические указания при подготовке и работе на практическом занятии

Практические занятия по дисциплине проводятся в целях выработки практических умений и приобретения навыков в решении профессиональных задач.

Подготовка обучающегося к практическому занятию производится по вопросам, разработанным для каждой темы практических занятий и (или) лекций. В процессе подготовки к практическим занятиям, необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы.



Работа студентов во время практического занятия осуществляется на основе заданий, которые выдаются обучающимся в начале или во время занятия. На практических занятиях приветствуется активное участие в обсуждении конкретных ситуаций, способность на основе полученных знаний находить наиболее эффективные решения поставленных проблем, уметь находить полезный дополнительный материал по тематике занятий. На практических занятиях обучающиеся должны уметь выработать определенные решения по обозначенной проблеме. В зависимости от сложности предлагаемых заданий, целей занятия, общей подготовки обучающихся преподаватель может подсказать обучающимся алгоритм решения или первое действие, или указать общее направление рассуждений. Полученные результаты обсуждаются с позиций их адекватности или эффективности в рассмотренной ситуации.

#### **4. Методические указания по самостоятельной работе**

Организация самостоятельной работы обучающихся ориентируется на активные методы овладения знаниями, развитие творческих способностей, переход от поточного к индивидуализированному обучению с учетом потребностей и возможностей обучающегося.

Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть.

Самостоятельная работа реализуется:

- непосредственно в процессе аудиторных занятий;
- на лекциях, практических занятиях;
- в контакте с преподавателем вне рамок расписания;
- на консультациях по учебным вопросам, в ходе творческих контактов, при ликвидации задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий и т. д.;
- в методическом кабинете, дома, на кафедре при выполнении обучающимся учебных и практических задач.

Эффективным средством осуществления обучающимся самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем.

#### **4. Методические указания по самостоятельной работе**

Организация самостоятельной работы обучающихся ориентируется на активные методы овладения знаниями, развитие творческих способностей, переход от поточного к индивидуализированному обучению с учетом потребностей и возможностей обучающегося.

Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть.

Самостоятельная работа реализуется:

- непосредственно в процессе аудиторных занятий;
- на лекциях, практических занятиях;
- в контакте с преподавателем вне рамок расписания;
- на консультациях по учебным вопросам, в ходе творческих контактов, при ликвидации задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий и т. д.;
- в методическом кабинете, дома, на кафедре при выполнении обучающимся учебных и практических задач.

Эффективным средством осуществления обучающимся самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем.

#### **5. Методические указания при написании курсовой работы**

Курсовая работа имеет целью научить студентов самостоятельно применять полученные знания для комплексного решения конкретных теоретических или практических психологических задач, привить навыки самостоятельного проведения научных исследований. Она представляет собой изложение в письменной форме одной из актуальных проблем психологической науки. Курсовая работа выполняется студентом самостоятельно под руководством преподавателя.

Структура курсовой работы:

- титульный лист,
- оглавление
- введение;
- основная часть, разделенная на главы и параграфы,
- заключение

- список литературы;
- приложение.

Во введении должны быть освещены следующие вопросы: актуальность выбранной темы, объект и предмет исследования, исследование, цель и задачи исследования; методы исследования.

В основной части подробно раскрывается содержание темы. Каждая глава основной части должна заканчиваться выводами.

В заключении курсовой работы даются краткие выводы, полученные в результате исследования проблемы, а также практические рекомендации и предложения.

В список литературы студент включает только те документы, которые он использовал при написании курсовой работы.

В приложении содержится иллюстративный материал. Текст курсовой работы оформляется на листах белой бумаги стандартного формата (210 x 297 мм). Каждая страница основного текста и приложений должна иметь поля: левое – 30 мм, верхнее – 20 мм до основного текста, правое – 10 мм, нижнее – 25 мм. Текст набирается шрифтом Arial, размер 14 через 1,5 интервала.

## 6. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

Таблица 11

| № п/п | Автор(ы), наименование, место, год издания (если есть, указать «гриф»)  | Книжный фонд (КФ) или электрон. ресурс (ЭР) | Литература |                    |
|-------|---|---|------------|--------------------|
|       |   |   | учебная    | для самост. работы |
| 1.    | Костылев, Б.И. Электрические станции и подстанции : учеб.-метод.пособие / Б. И. Костылев, А. С. Добросотских; Самар.гос.техн.ун-т, Электрические станции.- Самара, 2014.- 167 с.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 1034">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 1034</a>  | ЭР  | +          |                    |
| 2.    | Электрооборудование электрических сетей, станций и подстанций: учебное пособие / Немировский А.Е., Инфра-Инженерия: 2018.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 78246">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 78246</a>   | ЭР  | +          |                    |
| 3.    | Электрические станции и подстанции. Часть 1. Электрические станции и подстанции: учебное пособие / Афонин В.В., Набатов К.А., Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ: 2015.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 64621">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 64621</a>                                | ЭР  | +          |                    |
| 4.    | Электрические станции и подстанции. В 2 частях. Ч.2.: учебное пособие / Афонин В.В., Набатов К.А., Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ: 2017.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 85984">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 85984</a>   | ЭР  |            | +                  |
| 5.    | Электростанции и электрические сети. Диагностика и контроль электрооборудования: монография / Михеев Г.М., Профобразование: 2019.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 88012">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 88012</a>   | ЭР  | +          |                    |
| 6.    | Оборудование электростанций и сетей. Лабораторный практикум: учебное пособие / Лагута С.А., Республиканский институт профессионального образования (РИПО): 2015.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 67671">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 67671</a>  | ЭР  | +          |                    |
| 7.    | Станции и подстанции: учебное пособие / Николаев Н.Я., Савиновских А.Г., Профобразование: 2019.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 86079">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 86079</a>   | ЭР  | +          |                    |
| 8.    | Расчет токов короткого замыкания : учеб.-методич. пособие к выполнению курсовых работ / Самар.гос.техн.ун-т, Электрические станции; сост.: А. А. Воронин, Л. Г. Мигунова.- Самара, 2010.- 53 с.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 147">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 147</a>   | ЭР  | +          |                    |
| 9.    | Выбор электрооборудования и разработка главной схемы тепловой электрической станции: учебное пособие / Купарев М.А., Ключенович В.И., Литвинов И.И., Терехов В.К., Новосибирский государственный технический университет: 2018.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 91190">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 91190</a> | ЭР  | +          |                    |
| 10.   | Режимы работы и эксплуатация электрооборудования электрических станций: учебное пособие / Коломиец Н.В., Пономарчук Н.Р., Елгина Г.А., Профобразование: 2017.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 66398">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 66398</a>   | ЭР  | +          |                    |
| 11.   | Дашков, В.М. Сборник тестов по дисциплине «Специальный курс тепловых электрических станций» : учеб.-метод.пособие / В. М. Дашков, Т. А. Корольчук; Самар.гос.техн.ун-т, Электрические станции.- Самара, 2013.- 92 с.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 869">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 869</a>                        | ЭР  |            | +                  |
| 12.   | Инструкция по расследованию и учету технологических нарушений в работе энергосистем, электростанций, котельных, электрических и   | ЭР  |            | +                  |

|     |  |    |  |   |
|-----|--|----|--|---|
|     | тепловых сетей. РД 34.20.801-2000: стандарт / , Издательский дом ЭНЕРГИЯ: 2013.- Режим доступа:<br><a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 22684">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 22684</a>   |    |  |   |
| 13. | Правила организации технического обслуживания и ремонта оборудования, зданий и сооружений электростанций и сетей. СО 34.04.181-2003: стандарт / , Издательский дом ЭНЕРГИЯ, Альвис: 2013.- Режим доступа:<br><a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 22717">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 22717</a>       | ЭР |  | + |
| 14. | Графические изображения элементов электрической части станций и подстанций: учебно-методическое пособие / Абрамова Е.Я., Алешина С.К., Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ: 2005.- Режим доступа:<br><a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 50064">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 50064</a> | ЭР |  | + |

Доступ обучающихся к ЭР НТБ СамГТУ ([elib.samgtu.ru](http://elib.samgtu.ru)) осуществляется посредством электронной информационной образовательной среды университета и сайта НТБ СамГТУ по логину и паролю.

### 7. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения

При проведении лекционных занятий используется мультимедийное оборудование. Организовано взаимодействие обучающегося и преподавателя с использованием электронной информационной образовательной среды университета.

#### Программное обеспечение

Таблица 12

| № п/п | Название  | Способ распространения (лицензионное или свободно распространяемое) | Правообладатель (производитель) | Страна происхождения (иностранное или отечественное) |
|-------|---|---|---------------------------------|--|
| 1.    | LibreOffice Writer  | свободно распространяемое   | The Document Foundation         | иностранное  |
| 2.    | LibreOffice Impress   | свободно распространяемое   | The Document Foundation         | иностранное  |
| 3.    | LibreOffice Calc  | свободно распространяемое   | The Document Foundation         | иностранное  |
| 4.    | Adobe Reader  | свободно распространяемое   | Adobe Systems Incorporated      | иностранное  |
| 5.    | Справочно-правовая система «Консультант Плюс»   | лицензионное  | НПО «ВМИ»                       | отечественное  |
| 6.    | Антивирус Касперского   | лицензионное  | Лаборатория Касперского         | отечественное  |
| 7.    | Яндекс.Браузер<br><a href="https://browser.yandex.com">https://browser.yandex.com</a> | свободно распространяемое   | Яндекс                          | отечественное  |
| 8.    | Архиватор 7-Zip   | свободно распространяемое   | 7-zip.org                       | иностранное  |
| 9.    | K-Lite Codec Pack<br><a href="https://codecguide.com">https://codecguide.com</a>      | свободно распространяемое   | CODEC GUIDE                     | иностранное  |

### 8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

Таблица 13

| № п/п | Наименование                             | Краткое описание                | Режим доступа   |
|-------|--|---------------------------------|---|
| 1     | Электронно-библиотечная система IPRbooks | Электронно-библиотечная система | <a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a> |
| 2     | Электронно-библиотечная система СамГТУ   | Электронная библиотека СамГТУ   | <a href="https://elib.samgtu.ru/">https://elib.samgtu.ru/</a>       |
| 3     | eLIBRARY.RU                              | Научная электронная библиотека  | <a href="http://www.elibrary.ru/">http://www.elibrary.ru/</a>       |

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

#### Лекционные занятия

Аудитории для лекционных занятий укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

#### Лабораторные занятия

Лаборатория №1У укомплектована специализированной мебелью и следующим оборудованием: 2 камеры сборные одностороннего обслуживания (ячейки КСО-298), 1 камера сборная одностороннего обслуживания (ячейка КСО-312) с встроенным вакуумным выключателем и блоком микропроцессорным (БМПЗ-50-2-2-01).

#### Практические занятия

Аудитории для практических занятий укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

### **Самостоятельная работа**

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде СамГТУ:

- методический кабинет (ауд. 9).

### **10. Фонд оценочных средств по дисциплине**

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации представлен в Приложении 1.

Полный комплект контрольных заданий или иных материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине, практике хранится на кафедре-разработчике в бумажном и электронном виде.

**Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации**

по дисциплине

**Б1.В.03.01 «Электрические станции и подстанции»**

|   |  |
|---|--|
| <b>Код и направление подготовки (специальность)</b> | <u>13.03.02 Электроэнергетика и электротехника</u> |
| <b>Направленность (профиль)</b>                     | <u>Электроэнергетические системы и сети</u>        |
| <b>Квалификация</b>                                 | <u>бакалавр</u>                                    |
| <b>Форма обучения</b>                               | <u>очная</u>                                       |
| <b>Год начала подготовки</b>                        | <u>2022</u>  |
| <b>Выпускающая кафедра</b>                          | <u>Инженерные технологии</u>                       |
| <b>Кафедра-разработчик</b>                          | <u>Инженерные технологии</u>                       |
| <b>Объем дисциплины, ч. / з.е.</b>                  | <u>324 / 9</u>                                     |
| <b>Форма контроля (промежуточная аттестация)</b>    | <u>зачет, экзамен, курсовая работа</u>             |

**1. Перечень компетенций, индикаторов достижения компетенций и признаков проявления компетенций (дескрипторов), которыми должен овладеть обучающийся в ходе освоения образовательной программы**

**Универсальные компетенции**

Таблица 1

| Наименование категории (группы) компетенций | Код компетенции | Наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Результаты обучения |
|---|-----------------|--------------------------|--|---------------------|
| не предусмотрены учебным планом             |                 |                          |  |                     |

**Общепрофессиональные компетенции**

Таблица 2

| Код компетенции                 | Наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Результаты обучения |
|---------------------------------|--------------------------|--|---------------------|
| не предусмотрены учебным планом |                          |  |                     |

**Профессиональные компетенции**

Таблица 3

| Код компетенции | Наименование компетенции  | Код и наименование индикатора достижения компетенции   | Результаты обучения  |
|-----------------|---|--|--|
| ПК-1            | Способность к участию в подготовке технических заданий на проектирование объектов электроэнергетики | <b>ИД-1 ПК-1</b><br>Выполняет расчет и анализ данных для проектирования и функционирования, составляет конкурентно-способные варианты технических решений объектов электроэнергетики | <b>З1 ПК-1.1</b><br>Знать: схемы и параметры, принципы работы, технические характеристики, конструктивные особенности основного электротехнического и коммутационного оборудования электростанций и подстанций                                     |
|                 |   | <b>ИД-2 ПК-1</b><br>Обосновывает выбор целесообразного проектного решения  | <b>У2 ПК-1.2</b><br>Уметь: определять параметры электрических аппаратов, машин, оборудования электрических станций и подстанций<br><b>В1 ПК-1.2</b><br>Владеть: методами расчета параметров электрооборудования электрических станций и подстанций |

**Матрица соответствия оценочных средств запланированным результатам обучения**

Таблица 4

| Код и индикатор достижения компетенции | Оценочные средства   |  |  |   |   |  |   |
|--|--|--|--|---|---|--|---|
|  | Раздел 1.  | Раздел 2.  | Раздел 3.  | Раздел 4.   | Раздел 5.   | Раздел 6.  | Промежуточная аттестация                                      |
|  | Название   | Название   | Название   | Название  | Название  | Название   |   |
|  | Разделы выполнения курсовой работы. Темы индивидуальных домашних заданий к практическим занятиям | Разделы выполнения курсовой работы. Вопросы для отчёта по лабораторным работам. Темы индивидуальных домашних заданий к практическим занятиям.. | Разделы выполнения курсовой работы. Темы индивидуальных домашних заданий к практическим занятиям | Разделы выполнения курсовой работы. Вопросы для отчёта по лабораторным работам. | Разделы выполнения курсовой работы. Вопросы для отчёта по лабораторным работам. | Разделы выполнения курсовой работы. Темы индивидуальных домашних заданий к практическим занятиям | Вопросы к курсовой работе/<br>Вопросы к зачету / КР, экзамену |
| ИД-1 ПК-1                              | З1 ПК-1.1  | З1 ПК-1.1  | З1 ПК-1.1  | З1 ПК-1.1   | З1 ПК-1.1   | З1 ПК-1.1  | З1 ПК-1.1   |
| ИД-2 ПК-1                              | У2 ПК-1.2<br>В1 ПК-1.2   | У2 ПК-1.2<br>В1 ПК-1.2   | У2 ПК-1.2<br>В1 ПК-1.2   | У2 ПК-1.2<br>В1 ПК-1.2  | У2 ПК-1.2<br>В1 ПК-1.2  | У2 ПК-1.2<br>В1 ПК-1.2   | У2 ПК-1.2<br>В1 ПК-1.2  |

**2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций в ходе освоения образовательной программы**

**2.1. Формы текущего контроля успеваемости**

Текущий контроль успеваемости студентов осуществляется в форме защиты лабораторных работ (практической подготовки) и проверки хода выполнения курсовой работы.

#### **Перечень вопросов для отчёта по лабораторным работам:**

1. Перечислите способы гашения дуги в коммутационных аппаратах до 1 кВ.
2. Какие коммутационные аппараты относятся к неавтоматическим выключателям?
3. Каково назначение предохранителей?
4. Что называется автоматическим выключателем?
5. Перечислите основные элементы автоматического выключателя.
6. В чем отличие контакторов и магнитных пускателей.
7. Объясните назначение комплектных распределительных устройств и назовите их преимущества.
8. Какими электрическими аппаратами комплектуются шкафы КРУ и КСО?
9. Объясните какие положения может занимать выкатная тележка.
10. Перечислите автоматические блокировки, предусмотренные конструкцией КРУ, КСО.
11. Изложите классификацию шкафов КРУН по конструктивным особенностям.
12. Объясните назначение и устройство камер КСО.
13. Перечислите электрические аппараты, применяемые в КТП 10/0,4 кВ и объясните их назначение.
14. Перечислите электрические аппараты, применяемые в СТП 10/0,4 кВ и объясните их назначение.
15. Назовите преимущества и недостатки использования КТП и СТП.
16. Объясните, в чем преимущество применения упрощенных схем РУ 35 кВ и выше.
17. Перечислите достоинства и недостатки схемы с двумя рабочими и обходной системами сборных шин.
18. Назовите преимущества блочных схем.
19. Объясните, что называют главной схемой электрических соединений электростанций.
20. Перечислите и поясните основные требования к главным схемам электроустановок.
21. В чем заключается различие схем блоков генератор-трансформатор на КЭС и АЭС?
22. Дайте определение понятию «коэффициент трансформации» трансформатора.
23. Запишите как определяется коэффициент трансформации.
24. На какой из обмоток трансформатора осуществляется регулирование напряжения? Аргументируйте ответ.
25. В каких пределах и с какими степенями осуществляется регулирование напряжения на силовых трансформаторах с помощью ПБВ и РПН?
26. Объясните, чем вызвана необходимость регулирования напряжения на силовых трансформаторах.
27. Выявите конструктивное отличие обмоток высокого и низкого напряжения.
28. Назовите допустимые пределы отклонения напряжения у потребителей.
29. Перечислите и поясните возможные виды компенсации в сетях до 1000 В.
30. Объясните, как выполняется продольная и поперечная компенсация.
31. Назовите недостатки синхронных компенсаторов.

#### **Темы индивидуальных домашних заданий к практическим занятиям:**

- Изучение типов электростанций. Их особенности.
- Устойчивость параллельной работы синхронных машин.
- Регулирование напряжения.
- Электрические контакты.
- Системы измерения, контроля, сигнализации и управления на электростанциях.
- Принцип построения электростанций.
- Основные агрегаты электростанций.
- Основное электрооборудования электростанций.
- Схема выдачи мощности на электростанциях.
- Достоинства и недостатки электростанций.
- Себестоимость электроэнергии электростанций.
- КПД электростанции.
- Номинальная мощность трансформаторов.
- Нагрузочная способность трансформаторов.
- Систематические перегрузки силовых трансформаторов.
- Аварийные перегрузки трансформаторов.
- График нагрузки трансформатора.
- Полная мощность трансформаторов. Проходная мощность трансформаторов.
- Режимы работы автотрансформаторов.

#### **Разделы выполнения курсовой работы:**

1. Разработка главной схемы электрических соединений станции
2. Выбор структурной схемы электростанции;
3. Выбор схем распределительных устройств;



4. Выбор типов генераторов и трансформаторов;
5. Выбор способов ограничения токов короткого замыкания;
6. Выбор источников питания системы собственных нужд станции.
7. Расчет токов короткого замыкания.
8. Выбор электрических аппаратов и токоведущих частей
9. Выбор выключателей;
10. Выбор разъединителей;
11. Выбор сборных шин;
12. Выбор трансформаторов тока;
13. Выбор трансформаторов напряжения;
14. Выбор ограничителей перенапряжения.
15. Разработка чертежа главной схемы электрических соединений станции.

### Примеры заданий для курсовой работы:

| № варианта | ФИО студента | Проектируемая станция      |  |                |          |          |                                  | Система       |                 |             |             |
|------------|--------------|----------------------------|--|----------------|----------|----------|----------------------------------|---------------|-----------------|-------------|-------------|
|            |              | Тип-мощность, МВт, топливо | Турбины станции                            | Напряжение, кВ |          |          | $\frac{P_{max}}{P_{min}}$<br>МВт | $S_c$<br>МВ·А | $x_c^*$<br>о.е. | $l_L$<br>км | $m_L$<br>шт |
|            |              |                            |  | $U_{BH}$       | $U_{CH}$ | $U_{ГН}$ |                                  |               |                 |             |             |
| 1          |              | ТЭЦ-380<br>Газ-мазут       | 1×ПТ-80-130<br>3×Т-100-130                 | 220            | 110      | –        | 100/<br>60                       | 4000          | 1,0             | 60          | 3           |
| 2          |              | ТЭЦ-360<br>Уголь           | 2×ПТ-80-130<br>2×Т-100-130                 | 220            | 110      | –        | 90/<br>50                        | 3000          | 0,9             | 65          | 3           |
| 3          |              | ТЭЦ-340<br>Газ-мазут       | 3×ПТ-80-130<br>1×Т-100-130                 | 220            | 110      | –        | 110/<br>70                       | 4000          | 1,1             | 70          | 3           |
| 4          |              | ТЭЦ-460<br>Уголь           | 2×ПТ-80-130<br>3×Т-100-130                 | 220            | 110      | –        | 210/<br>150                      | 3000          | 1,2             | 75          | 3           |
| 5          |              | ТЭЦ-440<br>Газ-мазут       | 3×ПТ-80-130<br>2×Т-100-130                 | 220            | 110      | –        | 205/<br>160                      | 3500          | 1,2             | 80          | 3           |
| 6          |              | ТЭЦ-460<br>Газ-мазут       | 2×ПТ-80-130<br>3×Т-100-130                 | 220            | 110      | –        | 180/<br>140                      | 3600          | 1,0             | 85          | 3           |
| 7          |              | ТЭЦ-435<br>Газ-мазут       | 1×ПТ-135-130<br>3×Т-100-130                | 220            | 110      | –        | 200/<br>130                      | 3700          | 1,3             | 62          | 3           |
| 8          |              | ТЭЦ-570<br>Уголь           | 2×ПТ-135-130<br>3×Т-100-130                | 220            | 110      | –        | 240/<br>170                      | 3800          | 1,2             | 64          | 3           |
| 9          |              | ТЭЦ-470<br>Газ-мазут       | 2×ПТ-135-130<br>2×Т-100-130                | 220            | 110      | –        | 180/<br>140                      | 3900          | 1,4             | 66          | 3           |
| 10         |              | ТЭЦ-620<br>Газ-мазут       | 1×ПТ-80-130<br>3×Т-180-130                 | 220            | 110      | –        | 220/<br>160                      | 3400          | 1,3             | 68          | 4           |
| 11         |              | ТЭЦ-700<br>Уголь           | 2×ПТ-80-130<br>3×Т-180-130                 | 220            | 110      | –        | 218/<br>165                      | 3300          | 1,0             | 72          | 4           |
| 12         |              | ТЭЦ-780<br>Уголь           | 3×ПТ-80-130<br>3×Т-180-130                 | 220            | 110      | –        | 215/<br>170                      | 3200          | 0,9             | 74          | 4           |
| 13         |              | ТЭЦ-600<br>Газ-мазут       | 3×ПТ-80-130<br>2×Т-180-130                 | 220            | 110      | –        | 217/<br>160                      | 3100          | 1,2             | 76          | 4           |
| 14         |              | ТЭЦ-420<br>Уголь           | 3×ПТ-80-130<br>1×Т-180-130                 | 220            | 110      | –        | 170/<br>80                       | 2900          | 1,1             | 78          | 3           |
| 15         |              | ТЭЦ-415<br>Газ-мазут       | 1×ПТ-80-130<br>1×ПТ-135-130<br>2×Т-100-130 | 220            | 110      | –        | 214/<br>160                      | 2800          | 1,0             | 82          | 3           |
| 16         |              | ТЭЦ-495<br>Уголь           | 2×ПТ-80-130<br>1×ПТ-135-130<br>2×Т-100-130 | 220            | 110      | –        | 222/<br>170                      | 2700          | 1,0             | 84          | 4           |
| 17         |              | ТЭЦ-550<br>Уголь           | 1×ПТ-80-130<br>2×ПТ-135-130<br>2×Т-100-130 | 220            | 110      | –        | 218/<br>165                      | 2600          | 0,9             | 86          | 4           |

## 2.2. Формы промежуточной аттестации

Зачет и экзамен по дисциплине проходят в период экзаменационной сессии в виде письменного зачета и экзамена. Экзамен заключается в ответе на вопросы экзаменационного билета, содержащего 2 вопроса. По курсовой работе готовится письменный отчет.

### Перечень вопросов для подготовки к зачету:

1. Турбогенераторы. Номинальные параметры генераторов.
2. Гидрогенераторы. Номинальные параметры генераторов.
3. Системы охлаждения турбогенераторов.
4. Системы возбуждения генераторов.
5. Автоматическое гашение поля генераторов.
6. Трансформаторы двухобмоточные, трехобмоточные, с расщепленными обмотками низкого напряжения; трехфазные и однофазные.
7. Системы охлаждения трансформаторов. Параметры силовых трансформаторов.
8. Автотрансформаторы.
9. Условия работы проводников и изоляции при длительном нагреве.
10. Нагрев токоведущих частей при длительном протекании тока.
11. Тепловой расчет проводников при длительном протекании тока.
12. Расчет нагрева проводников при к.з.
13. Электродинамические усилия в токоведущих частях конструкций и аппаратов.
14. Электродинамическая стойкость электрического оборудования.
15. Сопротивление контакта.
16. Изменение сопротивления контактов в процессе эксплуатации.
17. Допустимые условия работы контактов.
18. Условия возникновения и горения дуги.
19. Гашение дуги.
20. Способы гашения дуги.
21. Восстанавливающееся напряжение и восстанавливающаяся прочность.
22. Влияние скорости восстановления напряжения на гашение дуги отключения.
23. Масляные высоковольтные выключатели.
24. Воздушные высоковольтные выключатели.
25. Элегазовые высоковольтные выключатели.
26. Вакуумные высоковольтные выключатели.
27. Электромагнитные высоковольтные выключатели.

### Перечень типовых вопросов для подготовки к сдаче курсовой работы «Проектирование электрической части ТЭЦ (КЭС)»:

| № п/п | Вопрос   | Методические рекомендации  |
|-------|--|--|
| 1     | Почему выбрали такую структурную схему?  | Раскрыть, из каких соображений она выбрана, какие варианты рассматриваются и по какому критерию выбрана Ваша структурная схема.  |
| 2     | Из каких соображений Вы выбрали количество, тип и мощность трансформаторов (АТ) связи?   | Необходимо обязательно отразить в ответе возможные перетоки в различных режимах, наличие РПН, надежность связи РУ разных напряжений. Для повышения надежности связи НТП рекомендуют устанавливать два ТС или АТС.  |
| 3     | Из каких соображений Вы выбрали именно Ваши схемы расщеплений?   | Необходимо раскрыть преимущества и недостатки Вашей схемы с точки зрения надежности, экономичности, количества присоединений, напряжений, гибкости и возможности расширения, а также потерь присоединений при отказе (аварии) какого-либо элемента.  |
| 4     | Каким образом будет отключаться КЗ в Вашей схеме на шинах, на линиях, в трансформаторе (блочном или связи) в выключателе, генераторе и т.д.? | При отказе выключателя указать на какие выключатели будет воздействовать УРОВ, чтобы прервать цепь тока КЗ. Если какая-то генерирующая цепь не может быть прервана выключателем, что близко к внутреннему КЗ генератора, необходимо отключение АГП и прекращение подачи пара в турбину.  |
| 5     | То же самое, но отказе одного из ближайших выключателей?   | При отказе выключателя указать, на какие выключатели будет воздействовать УРОВ, чтобы прервать цепь тока КЗ. Если какая-то генерирующая цепь не может быть прервана выключателем, что близко к внутреннему КЗ генератора, необходимо отключение АГП и прекращение подачи пара в турбину.   |
| 6     | Что произойдет в Вашей схеме при аварии (КЗ) в коммутационном аппарате.  | Как правило, задается аппарат Вашей схемы. Необходимо рассмотреть ближайшие коммутационные аппараты и присоединения, на которых может отразиться эта авария, показать, как она ликвидируется, (какими аппаратами), какие и сколько присоединений теряются, и сравнить с допусаемым НТП или другими условиями (например, устойчивость). |
| 7     | Из каких соображений Вы выбрали блочный трансформатор?   | Обратить внимание на недопустимость перегрузки и учесть при определении расчетной мощности потребление на собственные нужды, а также режим работы нейтрали и наличие отпаечных РУ.   |
| 8     | Назначение обходной системы шин в Вашей схеме? Выведите в ремонт   | Обходная система шин служит только для поочередного подключения какого-либо присоединения в обход собственного выключателя, что позволяет вывести в ремонт (на ревизию) этот выключатель, в том числе и при невозможности его  |


|    |   |  |
|----|---|--|
|    | (на ревизию) выключатель присоединения без его отключения?  | отключения по какой-либо причине, без потерь рассматриваемого присоединения.   |
| 9  | Почему Вы установили (не установили) в Вашей схеме генераторный выключатель?  | Раскрыть требования НТП по обязательной установке генераторного выключателя. Если не вписывается в эти требования, необходимо специально обосновать с точки зрения надежности питания собственных нужд, снижения числа операций выключателям РУ ВН и т.д., уменьшения числа и мощности резервных трансформаторов собственных нужд.   |
| 10 | Каким образом регулируется напряжение на шинах каждого напряжения?  | Указать элемент схемы, которым осуществляется регулирование напряжения, учитывая, что закон регулирования на каждом напряжении свой.   |
| 11 | Каков порядок вывода в ремонт какого-либо элемента Вашей схемы?   | Как правило, элемент (выключатель, разъединитель, шины, трансформатор) задается в вопросе, поэтому необходимо проанализировать схему, обратив внимание на ближайшие подключения элемента, обеспечить все подходящие цепи соответствующим коммутационным аппаратом, разобрать разъединители, обеспечив видимый разрыв, т.е. снять напряжение, проверить отсутствие напряжения, при напряжении более 3 кВ заземлить элемент стационарными разъединителями-заземлителями, показанными на Вашей схеме. При ремонте коммутационного аппарата заземление осуществляется с двух сторон.   |
| 12 | Из каких соображений Вы выбирали элементы Вашей схемы (выключатель, разъединитель, шины, токопроводы, ТТ, ТН, разрядники и т.д.)? | Необходимо назвать условия выбора соответствующего элемента, обратив внимание, что все элементы должны соответствовать напряжению электроустановки, часть элементов длительно обтекается рабочим током установки (кроме трансформатора напряжения, разрядников, короткозамыкателей, заземлителей, шунтирующих реакторов, делителей напряжения) и током короткого замыкания (кроме ТН, шунтирующих реакторов, разрядников, делителей) и должны соответствовать максимальному рабочему току элемента и току КЗ по термической стойкости. Затем в зависимости от назначения элемента проверяются (выбираются) специальные требования. Например, для выключателя – отключающая способность (ток отключения, включения, восстанавливаемое напряжение и т.д.), для измерительных трансформаторов – класс точности и допускаемая по этой же причине нагрузка вторичной обмотки, схемы соединений, сечение провода и т.д.  |
| 13 | Синхронизация генераторов и регулирование их активной и реактивной мощности.  | Рассматриваются условия включения на параллельную работу в сеть генераторов по методу точной и грубой синхронизации. Регулирование активной мощности из закона сохранения энергии возможно только за счет изменения количества энергоносителя (пара, воды), а реактивной энергии за счет изменения тока возбуждения. Целесообразно рассмотреть возможность перевода синхронного генератора в режиме синхронного компенсатора.  |
| 14 | Какие Вы знаете нормальные и аномальные режимы СГ?  | Необходимо рассмотреть нормальные режимы, в том числе отличные от нормальных, т.е. при изменении активной и реактивной мощности, допустимые пределы и лимитирующие факторы. Аномальные режимы – асинхронный режим, несимметричный режим, режим аварийных перегрузок необходимо рассмотреть с точки зрения физики процесса, допустимости режима, лимитирующих факторов и условий возникновения.   |
| 15 | Из каких соображений Вы выбирали количество, мощность и тип рабочих и резервных трансформаторов собственных нужд?                 | Количество рабочих трансформаторов СН при блочном построении схем равно числу блоков, а при наличии ГРУ и блочном с агрегатом до 120 МВт – из условий один трансформатор на секцию, количество которых выбирается по числу котлов. Количество и мощность резервных трансформаторов зависит от схемы, а именно: на станции с поперечными связями по пару (ГРУ) – один резервный на шесть рабочих по мощности, равной наибольшей мощности рабочего; на блочных станциях без генераторных выключателей:<br>- один резервный при числе блоков 1 – 2,<br>- два резервных при числе блоков 3 – 6,<br>- два резервных, подключенных к источнику питания, и один резервный генераторного напряжения, не подключенный к источнику, при числе блоков более 6.<br>Мощность резервного в данном случае больше мощности наиболее мощного рабочего, т.к., наряду с заменой рабочего, он должен обеспечить пуск или останов другого блока.<br>На блочных станциях с генераторными выключателями:<br>- один резервный при числе блоков 1 – 2,<br>- один резервный, подключенный к источнику, и один генераторного напряжения, не подключенный к источнику, при числе блоков 3 и более.<br>Мощность резервного трансформатора равна мощности наиболее мощного рабочего. Следует иметь в виду, что резервный и резервируемый им рабочий не должны подключаться к одной секции, и одновременная их потеря при любых повреждениях недопустима.<br>Необходимо также понимать, что при мощности блока 160 МВт и более на каждый блок сооружается две секции (А и Б) собственных нужд.<br>Трансформаторы собственных нужд выполняются с расщепленной обмоткой при мощности 25 МВА и более и максимальное напряжение 330 кВ. |
| 16 | Почему Вы подключили  | Основное назначение резервного трансформатора обеспечить питание   |

|  |   |
|--|---|
| <p>резервный трансформатор собственных нужд к шинам ГРУ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- к отпайке трансформатора связи;</li> <li>- к РУ СН;</li> <li>- к РУ ВН;</li> <li>- к третичным обмоткам АТС?</li> </ul> | <p>собственных нужд от второго независимого источника, т.к. собственные нужды являются потребителями 1 категории, а во всех заданных случаях в качестве такого источника является система. Однако в каждом случае Вы должны раскрыть преимущества и недостатки выбранного варианта. Например, при подключении к более низкому напряжению (ГРУ, РУСН, третичным обмоткам) удешевляет сам резервный трансформатор и уменьшает количество присоединений в РУ ВН, но в большинстве случаев связь с системой осуществляется через трансформатор или автотрансформатор связи, в которых осуществляется регулирование напряжений с помощью РПН по своим закономерностям. И колебания напряжений на резервном трансформаторе могут оказаться недопустимыми. Кроме того эти связующие элементы вводят дополнительные сопротивления в схему питания и из-за большого падения напряжений может оказаться невозможным или затруднительным самозапуск электро-двигателей собственных нужд.</p> |
|--|---|

#### **Перечень вопросов для подготовки к экзамену:**

1. Общие сведения об электроустановках.
2. Тепловые конденсационные электрические станции.
3. Теплофикационные электростанции.
4. Атомные электростанции.
5. Гидроэлектростанции.
6. Проектирование главной электрической схемы. Порядок выбора.
7. Выбор схемы присоединения электростанции к системе.
8. Выбор генераторов.
9. Проектирование структурной схемы электрической станции.
10. Выбор высоковольтных выключателей.
11. Выбор разъединителей.
12. Выбор сборных шин.
13. Выбор токопроводов.
14. Проектирование измерительной системы на станции.
15. Выбор измерительных трансформаторов тока.
16. Выбор измерительных трансформаторов напряжения.
17. Выбор ограничителей перенапряжения.
18. Трехфазные сети с изолированными нейтральями.
19. Трехфазные сети с компенсированными нейтральями.
20. Трехфазные сети с эффективно-заземленными нейтральями.
21. Сети с глухозаземленными нейтральями.
22. Схема с одной системой шин.
23. Схема с одной рабочей и обходной системами шин.
24. Схема с двумя рабочими и обходной системами шин.
25. Кольцевые схемы.
26. Схема с двумя системами шин и тремя выключателями на две цепи.
27. Схема с двумя системами шин и четырьмя выключателями на три цепи.
28. Схема с двумя выключателями на цепь.
29. Схема генератор-трансформатор-линия с уравнильно-обходным многоугольником.
30. Проектирование распределительного устройства. Требования к РУ.
31. Проектирование закрытых РУ.
32. Проектирование при использовании КРУ.
33. Проектирование элегазовых комплектных распределительных устройств.
34. Требования к РУ 35-750 кВ.
35. Проектирование открытых РУ.
36. Размещение электротехнических устройств на территории электростанции.
37. Схемы с.н. блочных ТЭС с двумя высшими напряжениями.
38. Схемы с.н. ТЭС с турбогенераторами 63-110 МВт и распределением электроэнергии на генераторном напряжении. Особенности схем. Достоинства и недостатки.
39. Схема электроснабжения с.н. АЭС. Особенности схем.
40. Четыре группы электроприемников с.н. АЭС.
41. Схема электроснабжения с.н. ГЭС. Особенности схем.
42. Характерные схемы питания с.н. ГЭС.

## Примерная структура билета

|   |  |  |   |
|---|--|--|---|
|    | <p><b>Министерство науки и высшего образования Российской Федерации</b><br/> <b>Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Самарский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «СамГТУ»)</b><br/> <b>Филиал ФГБОУ ВО «СамГТУ» в г. Белебее Республики Башкортостан</b></p> |  |   |
| <p>Кафедра <i>Инженерные технологии</i></p> <p><b>ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1</b></p> <p>по дисциплине (модулю) «<i>Электрические станции и подстанции</i>»<br/>         Код направления подготовки (специальности) <i>13.03.02БФ СамГТУ</i> Семестр 5</p> <p>1. Тепловые конденсационные электрические станции.<br/>         2. Схема с двумя рабочими и обходной системами шин.</p>   |  |  |   |
| <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; border: none;"> <b>Составил:</b><br/>                 Доцент _____ Л.М.Инаходова<br/>                 « ____ » _____ 20__ г. (подпись)             </td> <td style="width: 50%; border: none;"> <b>Утверждаю:</b><br/>                 Зав.кафедрой _____ А.А.Цынаева<br/>                 « ____ » _____ 20__ г. (подпись)             </td> </tr> </table> |  | <b>Составил:</b><br>Доцент _____ Л.М.Инаходова<br>« ____ » _____ 20__ г. (подпись) | <b>Утверждаю:</b><br>Зав.кафедрой _____ А.А.Цынаева<br>« ____ » _____ 20__ г. (подпись) |
| <b>Составил:</b><br>Доцент _____ Л.М.Инаходова<br>« ____ » _____ 20__ г. (подпись)  | <b>Утверждаю:</b><br>Зав.кафедрой _____ А.А.Цынаева<br>« ____ » _____ 20__ г. (подпись)  |  |   |

### 3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций

#### 3.1. Характеристика процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

Таблица 5

| № п/п | Наименование оценочного средства                             | Периодичность и способ проведения процедуры оценивания                          | Методы оценивания | Виды выставляемых оценок | Способ учета индивидуальных достижений, обучающихся |
|-------|--|---|-------------------|--------------------------|---|
| 1     | Вопросы для отчёта по лабораторным работам                   | систематически на лабораторных работах/письменно и устно / в личном кабинете    | экспертный        | по пятибалльной шкале    | ведомость текущего контроля                         |
| 2     | Темы индивидуальных домашних заданий к практическим занятиям | систематически на практических занятиях / письменно и устно / в личном кабинете | экспертный        | по пятибалльной шкале    | ведомость текущего контроля                         |
| 3     | Разделы выполнения курсовой работы                           | систематически на практических занятиях / письменно / в личном кабинете         | экспертный        | по пятибалльной шкале    | ведомость текущего контроля                         |
| 4     | Промежуточная аттестация (зачет)                             | по окончании семестра (письменно)   | экспертный        | зачет/незачет            | Зачетная ведомость, зачетная книжка                 |
| 5     | Курсовая работа(пояснительная записка и графическая часть)   | один раз в семестр, по окончании изучения курса(письменно-устно)                | экспертный        | по пятибалльной шкале    | Ведомость, зачетная книжка                          |
| 6     | Промежуточная аттестация (экзамен)                           | по окончании изучения курса (письменно-устно)                                   | экспертный        | по пятибалльной шкале    | Экзаменационная ведомость, зачетная книжка          |

#### 3.2. Критерии и шкала оценивания результатов изучения дисциплины во время занятий (текущий контроль успеваемости)

##### Критерии оценки разделов выполнения курсовой работы

Таблица 6

| Шкала оценивания | Критерии оценки   | Кол-во баллов |
|------------------|---|---------------|
| «Отлично»        | Студент показывает полные и глубокие знания программного материала, логично и | (31-40)       |

|                       |   |                |
|-----------------------|---|----------------|
|                       | аргументировано отвечает на поставленный вопрос, а также дополнительные вопросы, показатели рейтинга (все предусмотренные РГД учебные задания выполнены, качество выполнения большинства из них оценено числом баллов, близким к максимальному).  | баллов         |
| «Хорошо»              | Студент показывает глубокие знания программного материала, грамотно его излагает, достаточно полно отвечает на поставленный вопрос и дополнительные вопросы, умело формулирует выводы, допуская незначительные погрешности, показатели рейтинга (все предусмотренные РГД учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено максимальным числом баллов).  | (21-30) баллов |
| «Удовлетворительно»   | Студент показывает достаточные, но неглубокие знания программного материала; при ответе не допускает грубых ошибок или противоречий, однако в формулировании ответа отсутствует должная связь между анализом, аргументацией и выводами, для получения правильного ответа требуется уточняющие вопросы, достигнуты минимальные или выше показатели рейтинговой оценки при наличии выполнения предусмотренных РГД учебных заданий | (11-20) баллов |
| «Неудовлетворительно» | Ответы на вопросы даны не верно   | (1-10) баллов  |

### Критерии оценивания индивидуальных домашних заданий к практическим занятиям

Таблица 7

| Шкала оценивания      | Критерии оценки   | Кол-во баллов  |
|-----------------------|---|----------------|
| «Отлично»             | выставляется студенту, если он исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает материал, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.   | (21-30) баллов |
| «Хорошо»              | выставляется студенту, если он по существу излагает материал, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения. Знает наиболее важные закономерности   | (11-20) баллов |
| «Удовлетворительно»   | выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала. Знает перечень наиболее важных категорий, основные направления взаимодействия указанных категорий. Умеет определять смысл. Владеет основными методами способами и средствами получения, хранения, переработки информации. | (1-10) баллов  |
| «Неудовлетворительно» | выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями отвечает на практико-ориентированные вопросы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.   | (0) баллов     |

### Критерии оценивания ответов на вопросы по лабораторным работам

Таблица 8

| Шкала оценивания      | Критерии оценки  | Кол-во баллов  |
|-----------------------|--|----------------|
| «Отлично»             | ставится, если учащийся выполняет работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов и измерений; самостоятельно и рационально монтирует необходимое оборудование; все опыты проводит в условиях и режимах, обеспечивающих получение правильных результатов и выводов; соблюдает требования правил безопасности труда; в отчете правильно и аккуратно выполняет все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления; правильно выполняет анализ погрешностей. Отвечает на все поставленные вопросы | (21-30) баллов |
| «Хорошо»              | ставится, если выполнены требования к оценке «отлично», но было допущено два - три недочета, не более одной негрубой ошибки и одного недочета  | (11-20) баллов |
| «Удовлетворительно»   | ставится, если работа выполнена не полностью, но объем выполненной части таков, позволяет получить правильные результаты и выводы: если в ходе проведения опыта и измерений были допущены ошибки. Затрудняется дать ответы на поставленные вопросы   | (1-10) баллов  |
| «Неудовлетворительно» | ставится, если работа выполнена не полностью   | (0) баллов     |

## Общие критерии и шкала оценивания результатов для допуска к промежуточной аттестации

Таблица 9

| Наименование оценочного средства |  | Балльная шкала |
|----------------------------------|--|----------------|
| 1.                               | Вопросы для отчёта по лабораторным работам                   | 0-30 баллов    |
| 2.                               | Темы индивидуальных домашних заданий к практическим занятиям | 0-30 баллов    |
| 3.                               | Разделы выполнения курсовой работы                           | 0-40 баллов    |
| <b>Итого:</b>                    |  | 100 баллов     |

Максимальное количество баллов за семестр – 100. Обучающийся допускается к экзамену при условии 51 и более набранных за семестр баллов.

### 3.3. Критерии и шкала оценивания результатов изучения дисциплины на промежуточной аттестации

Основанием для определения оценки на экзаменах служит уровень освоения обучающимися материала и формирования компетенций, предусмотренных программой учебной дисциплины.

Успеваемость на **зачете** определяется оценками: «зачтено», «не зачтено».

**Оценку «зачтено»** получает обучающийся, освоивший компетенции дисциплины на всех этапах их формирования **на 51-100 %**, показавший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные рабочей программой, усвоивший основную и ознакомленный с дополнительной литературой, рекомендованной программой.

**Оценку «не зачтено»** получает обучающийся, освоивший компетенции дисциплины на всех этапах их формирования менее чем **на 51%**, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных рабочей программой заданий.

#### Шкала оценивания результатов

Таблица 10

| Процентная шкала<br>(при ее использовании) | Оценка в системе:<br>«зачтено - не зачтено» |
|--|---|
| 0-50%                                      | Не зачтено                                  |
| 51-100%                                    | Зачтено                                     |

Успеваемость на экзамене определяется оценками: 5 «отлично»; 4 «хорошо»; 3 «удовлетворительно»; 2 «неудовлетворительно».

**Оценку «отлично»** получает обучающийся, освоивший компетенции дисциплины на всех этапах их формирования **на 85-100 %**, показавший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные рабочей программой, усвоивший основную и ознакомленный с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «отлично» выставляется обучающимся, усвоившим взаимосвязь основных положений учебной дисциплины, необходимых для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебного материала.

**Оценку «хорошо»** заслуживает обучающийся, освоивший компетенции дисциплины на всех этапах их формирования **на 71-84 %**, обнаруживший полное знание учебного материала, успешно выполняющий предусмотренные рабочей программой задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Как правило, оценка «хорошо» выставляется обучающимся, продемонстрировавшим систематическое владение материалом дисциплины, способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности, но допустившим несущественные неточности в ответе.

**Оценку «удовлетворительно»** получает обучающийся, освоивший компетенции дисциплины на всех этапах их формирования **на 51-70 %**, обнаруживший знание основного учебного материала в объёме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных рабочей программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется обучающимся, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для устранения под руководством преподавателя допущенных недочетов.

**Оценка «неудовлетворительно»** выставляется обучающемуся, освоившему компетенции дисциплины на всех этапах их формирования менее чем **на 51%**, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных рабочей программой заданий.

#### Шкала оценивания результатов

Таблица 11

| Процентная шкала<br>(при ее использовании) | Оценка в системе «неудовлетворительно – удовлетворительно – хорошо – отлично» |
|--|---|
| 0-50%                                      | Неудовлетворительно   |
| 51-70%                                     | Удовлетворительно   |
| 71-84%                                     | Хорошо  |



### Критерии оценивания курсовых работ (курсовых проектов, РГР):

**Оценку «отлично»** выставляется, если студент активно работает в течение всего занятия, дает полные ответы на вопросы преподавателя в соответствии с планом практического или лабораторного занятия и показывает при этом глубокое овладение материалом, соответствующей литературой, способен выразить собственное отношение к данной проблеме, проявляет умение самостоятельно и аргументировано излагать материал, анализировать явления и факты, делать самостоятельные обобщения и выводы, правильно выполняет учебные задачи, допуская не более 1-2 арифметических ошибок или опечаток.

**Оценку «хорошо»** выставляется при условии соблюдения следующих требований: студент активно работает в течение практического или лабораторного занятия, вопросы освещены полно, изложения материала логические, обоснованные фактами, со ссылками на соответствующие литературные источники, освещение вопросов завершено выводами, студент обнаружил умение анализировать факты и события, а также выполнять учебные задания. Но в ответах допущены неточности, некоторые незначительные ошибки, имеет место недостаточная аргументированность при изложении материала, нечетко выраженное отношение студента к фактам и событиям или допущены 1-2 арифметические и 1-2 логические ошибки при решении практических задач.

**Оценку «удовлетворительно»** выставляется в том случае, когда студент в целом овладел сути вопросов по данной теме, обнаруживает знание материала и учебной литературы, пытается анализировать факты и события, делать выводы и решать задачи. Но на занятии ведет себя пассивно, отвечает только по вызову преподавателя, дает неполные ответы на вопросы, допускает грубые ошибки при освещении теоретического материала или 3-4 логических ошибок при решении практических задач.

**Оценка «неудовлетворительно»** выставляется в случае, когда студент обнаружил несостоятельность осветить вопрос, вопросы освещены неправильно, бессистемно, с грубыми ошибками, отсутствуют понимания основной сути вопросов, выводы, обобщения, обнаружено неумение решать учебные задачи. Неточность, нечеткость в освещении вопросов, а также одна арифметическая ошибка снижают максимальную оценку на 0,5 балла, одна логическая ошибка или ошибка по сути или содержанием данного вопроса – на 1 балл.

### Шкала оценивания результатов

Таблиц 12

| Процентная шкала<br>(при ее использовании) | Оценка в системе «неудовлетворительно – удовлетворительно – хорошо – отлично» |
|--|---|
| 0-50%                                      | Неудовлетворительно   |
| 51-70%                                     | Удовлетворительно   |
| 71-84%                                     | Хорошо  |
| 85-100%                                    | Отлично   |

УТВЕРЖДАЮ  
Директор филиала ФГБОУ ВО «СамГТУ»  
в г. Белебее Республики Башкортостан

\_\_\_\_\_ Л.М. Инаходова  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины (модуля)**

**Б1.В.03.01 «Электрические станции и подстанции»**

по направлению подготовки (специальности) 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» по направленности (профилю) подготовки «Электроэнергетические системы и сети»  
**на 20\_\_/20\_\_ учебный год**

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

- 1) .....
- 2) .....

Разработчик дополнений и изменений:

\_\_\_\_\_ (должность, степень, ученое звание)      \_\_\_\_\_ (подпись)      \_\_\_\_\_ (ФИО)

Дополнения и изменения рассмотрены и одобрены на заседании кафедры « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.,  
протокол № \_\_\_\_.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ (степень, звание, подпись)      \_\_\_\_\_ (ФИО)

## Аннотация рабочей программы дисциплины

## Б1.В.03.01 «Электрические станции и подстанции»

|  |  |
|--|--|
| Код и направление подготовки (специальность) | <u>13.03.02 Электроэнергетика и электротехника</u> |
| Направленность (профиль)                     | <u>Электроэнергетические системы и сети</u>        |
| Квалификация                                 | <u>бакалавр</u>                                    |
| Форма обучения                               | <u>очная</u>                                       |
| Год начала подготовки                        | <u>2022</u>  |
| Выпускающая кафедра                          | <u>Инженерные технологии</u>                       |
| Кафедра-разработчик                          | <u>Инженерные технологии</u>                       |
| Объем дисциплины, ч. / з.е.                  | <u>324 / 9</u>                                     |
| Форма контроля (промежуточная аттестация)    | <u>зачет, экзамен, курсовая работа</u>             |

| Семестр | Час. / з.е. | Лек. зан., час. | Лаб. зан., час. | Практич. зан., час. | КСР | СРС | Контроль | Форма контроля                  |
|---------|-------------|-----------------|-----------------|---------------------|-----|-----|----------|---------------------------------|
| 4       | 108 / 3     | 16              | -               | 32                  | 3   | 57  |          | зачет                           |
| 5       | 216 / 6     | 48              | 32              | 16                  | 6   | 78  | 36       | экзамен, курсовая работа        |
| Итого   | 324 / 9     | 64              | 32              | 48                  | 9   | 135 | 36       | зачет, экзамен, курсовая работа |

|  |  |
|--|--|
| <b>Универсальные компетенции:</b>        |  |
| не предусмотрены учебным планом          |  |
| <b>Общепрофессиональные компетенции:</b> |  |
| не предусмотрены учебным планом          |  |
| <b>Профессиональные компетенции:</b>     |  |
| ПК-1                                     | Способность к участию в подготовке технических заданий на проектирование объектов электроэнергетики  |
| ИД-1 ПК-1                                | Выполняет расчет и анализ данных для проектирования и функционирования, составляет конкурентно-способные варианты технических решений объектов электроэнергетики |
| ИД-2 ПК-1                                | Обосновывает выбор целесообразного проектного решения  |

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с проектированием, расчетом параметров и эксплуатацией оборудования электрической части подстанций и электростанций.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, лабораторные занятия, самостоятельная работа студента.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости в форме индивидуальных домашних заданий к практическим занятиям, отчетов по лабораторным работам, выполнения разделов курсовой работы и промежуточный контроль в форме зачета, курсовой работы и экзамена.