

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН

Государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Альметьевский государственный нефтяной институт»



УТВЕРЖДАЮ  
И.о. ректора АГНИ  
А.Ф. Иванов  
(подпись)  
« 15 » 06 2020 г.

Рабочая программа дисциплины Б1.О.21  
**ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ И ЭЛЕКТРОННЫЕ АППАРАТЫ**

Направление подготовки: 13.03.02 – Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль) программы: Электроснабжение

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная, заочная

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2020

| Статус                                                                             | ФИО              | Подпись | Дата     |
|------------------------------------------------------------------------------------|------------------|---------|----------|
| Автор                                                                              | Э.М. Артыкаева   |         | 16.06.20 |
| Рецензент                                                                          | Л.В. Швецова     |         | 17.06.20 |
| И.о. зав. обеспечивающей<br>(выпускающей) кафедрой<br>«Электро- и теплоэнергетика» | Т.В. Табачникова |         | 18.06.20 |

Альметьевск, 2020 г.

## Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной профессиональной программы высшего образования
3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
  - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине
  - 4.2. Содержание дисциплины
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине
6. Фонд оценочных средств по дисциплине
  - 6.1. Перечень оценочных средств
  - 6.2. Уровень освоения компетенций и критерии оценивания результатов обучения
  - 6.3. Варианты оценочных средств
  - 6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций
7. Перечень основной, дополнительной учебной литературы и учебно-методических изданий, необходимых для освоения дисциплины
8. Перечень профессиональных баз данных, информационных справочных систем и информационных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплин
10. Перечень программного обеспечения
11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине
12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся лиц с ограниченными возможностями здоровья

## ПРИЛОЖЕНИЯ

- Приложение 1. Аннотация рабочей программы дисциплины  
Приложение 2. Лист внесения изменений  
Приложение 3. Фонд оценочных средств

Рабочая программа дисциплины «Электрические и электронные аппараты» разработана доцентом кафедры «Электро- и теплоэнергетики» Артыкаевой Э.М.

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенции обучающегося формируемые в результате освоения дисциплины:

| Оцениваемые компетенции (код, наименование)                                                                 | Код и наименование индикатора (индикаторов) достижения компетенции                                     | Результаты освоения компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации                                                                                                                                                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ОПК-3</b> Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин | <b>ОПК-3.6</b> Применяет знания функций и основных характеристик электрических и электронных аппаратов | <p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основы теории электрических и электронных аппаратов, конструкции и принципы действия электромеханических аппаратов автоматики, управления и защиты, аппаратов высокого и низкого напряжения;</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– грамотно выбирать электрические аппараты для конкретных условий работы;</li> <li>– использовать технические средства для контроля режимов работы оборудования;</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами расчёта и выбора электрических и электронных аппаратов, методами анализа технического состояния электрооборудования.</li> </ul> | <p><b>Текущий контроль:</b><br/>Компьютерное тестирование по темам 1-6</p> <p>Практические задачи по темам 1,3,4,6</p> <p>Лабораторные работы по темам 1-3</p> <p><b>Промежуточная аттестация:</b><br/>Экзамен:</p> |

## 2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования

Дисциплина «Электрические и электронные аппараты» входит в состав Блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к обязательной части ОПОП по направлению подготовки 13.03.02 – Электроэнергетика и электротехника., направленность (профиль) программы – Электроснабжение – Б1.О.21

Осваивается на 3 курсе в 5 семестре<sup>1/</sup> на 3 курсе<sup>2/</sup>на 3 курсе<sup>3</sup>

### 3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет: - 4 зачетные единицы  
-144 часа

Контактная работа обучающегося с преподавателем— 72/18/18 ч., в том числе:

лекции –36/8/8 ч.;

практические занятия – 18/6/6 ч.;

лабораторные работы – 18/4/4 ч.;

Самостоятельная работа обучающихся – 36/117/117 ч.

Контроль(экзамен) –36/9/9 ч.

Форма промежуточной аттестации дисциплины: экзамен в 5 семестре/на 3 курсе/на 3 курсе

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

#### 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине

##### Тематический план дисциплины

##### Очная форма обучения

| №<br>п/п | Раздел дисциплины                                                                       | Семестр | Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах) |                      |                     | Самостоятельная работа |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------|---------|----------------------------------------------------------|----------------------|---------------------|------------------------|
|          |                                                                                         |         | Лекции                                                   | Практические занятия | Лабораторные работы |                        |
| 1.       | Тема 1. Основы теории электрических аппаратов                                           | 5       | 8                                                        | 8                    | 4                   | 6                      |
| 2.       | Тема 2. Аппараты управления                                                             | 5       | 8                                                        | -                    | 4                   | 6                      |
| 3.       | Тема 3. Аппараты распределительных устройств низкого и высокого напряжения              | 5       | 10                                                       | 6                    | 10                  | 6                      |
| 4.       | Тема 4. Силовые электронные ключи                                                       | 5       | 2                                                        | 2                    | -                   | 6                      |
| 5.       | Тема 5. Пассивные компоненты и охладители силовых электронных приборов                  | 5       | 2                                                        | -                    | -                   | 6                      |
| 6.       | Тема 6. Статические коммутационные аппараты и регуляторы постоянного и переменного тока | 5       | 6                                                        | 2                    | -                   | 6                      |

<sup>1</sup> Очная форма обучения

<sup>2</sup> Заочная форма обучения

<sup>3</sup> Заочная форма обучения (на базе СПО)

|  |                            |  |           |           |           |           |
|--|----------------------------|--|-----------|-----------|-----------|-----------|
|  | <b>Итого за семестр</b>    |  | <b>36</b> | <b>18</b> | <b>18</b> | <b>36</b> |
|  | <b>Итого по дисциплине</b> |  | <b>36</b> | <b>18</b> | <b>18</b> | <b>36</b> |

**Заочная форма обучения** (заочная форма обучения / заочная форма обучения (на базе СПО))

| №<br>п/п                   | Тема дисциплины                                                                         | Курс | Виды контактной работы,<br>их трудоемкость (в часах) |                             |                             | Самостоятельна<br>я работа |
|----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|------|------------------------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|----------------------------|
|                            |                                                                                         |      | лекции                                               | практич<br>еские<br>занятия | лаборатор<br>ные<br>занятия |                            |
| 1.                         | Тема 1. Основы теории электрических аппаратов                                           | 3/3  | 2                                                    | 2                           | 2                           | 10/10                      |
| 2.                         | Тема 2. Аппараты управления                                                             | 3/3  | 2                                                    | -                           | 2                           | 20/20                      |
| 3.                         | Тема 3. Аппараты распределительных устройств низкого и высокого напряжения              | 3/3  | 1                                                    | 2                           | -                           | 20/20                      |
| 4.                         | Тема 4. Силовые электронные ключи                                                       | 3/3  | 1                                                    | 2                           | -                           | 20/20                      |
| 5.                         | Тема 5. Пассивные компоненты и охладители силовых электронных приборов                  | 3/3  | 1                                                    | -                           | -                           | 20/20                      |
| 6.                         | Тема 6. Статические коммутационные аппараты и регуляторы постоянного и переменного тока | 3/3  | 1                                                    | -                           | -                           | 27/27                      |
| <b>Итого по дисциплине</b> |                                                                                         |      | <b>8/8</b>                                           | <b>6/6</b>                  | <b>4/4</b>                  | <b>117/117</b>             |

#### 4.2. Содержание дисциплины

| Тема                                                                                                                                                                                         | Кол-во часов | Используемый метод  | Формируемые компетенции |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|---------------------|-------------------------|
| <i>Дисциплинарный модуль 5.1</i>                                                                                                                                                             |              |                     |                         |
| <b>Тема 1. Основы теории электрических аппаратов (20ч.)</b>                                                                                                                                  |              |                     |                         |
| <b>Лекция №1.</b> Введение. Классификация электрических аппаратов. Требования, предъявляемые к электрическим аппаратам.                                                                      | 2            |                     | ОПК-3                   |
| <b>Лекция №2.</b> Электродинамические усилия в электрических аппаратах. Методы расчета электродинамических усилий.                                                                           | 2            | лекция-визуализация | ОПК-3                   |
| <b>Лекция №3.</b> Нагрев электрических аппаратов. Активные потери энергии в аппаратах. Способы передачи тепла внутри нагретых тел и с их поверхности. Нагрев аппаратов в переходных режимах. | 2            |                     | ОПК-3                   |
| <b>Лекция №4.</b> Электрические контакты. Отключение электрических цепей. Электромагниты. Магнитные усилители.                                                                               | 2            | лекция-визуализация | ОПК-3                   |

|                                                                                                                                                                                                                                                 |   |                               |       |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-------------------------------|-------|
| <b>Практическая работа №1.</b> Простейшие методы расчета нагрева и охлаждения электрических аппаратов и их частей.                                                                                                                              | 2 |                               | ОПК-3 |
| <b>Практическая работа №2.</b> Неустановившиеся и квазистационарные процессы нагрева и охлаждения частей электрических аппаратов.                                                                                                               | 2 | <i>работа в малых группах</i> | ОПК-3 |
| <b>Практическая работа №3.</b> Расчет теплоотдачи конвекцией с поверхностей электрических аппаратов. Расчет теплоотдачи излучением и конвекцией.                                                                                                | 2 |                               | ОПК-3 |
| <b>Практическая работа №4.</b> Расчет распространения тепла путем теплопроводности в частях электрических аппаратов. Тепловой расчет электрических аппаратов и их частей с учетом совместного действия теплопроводности, конвекции и излучения. | 2 | <i>работа в малых группах</i> | ОПК-3 |
| <b>Лабораторная работа №1.</b> Определение зависимости переходного сопротивления контактов от силы сжатия.                                                                                                                                      | 2 | <i>работа в малых группах</i> | ОПК-3 |
| <b>Лабораторная работа №2.</b> Определение тяговой характеристики электромагнита.                                                                                                                                                               | 2 |                               | ОПК-3 |
| <b>Тема 2. Аппараты управления (12ч.)</b>                                                                                                                                                                                                       |   |                               |       |
| <b>Лекция №5.</b> Контроллеры, командоаппараты и реостаты. Общие сведения. Реостаты. Резисторы пусковых и пускорегулирующих реостатов.                                                                                                          | 2 | <i>лекция - визуализация</i>  | ОПК-3 |
| <b>Лекция № 6.</b> Контактторы и магнитные пускатели. Контактторы постоянного тока. Контактторы переменного тока. Магнитные пускатели. Тиристорный пускатель. Выбор контакторов и пускателей.                                                   | 2 |                               | ОПК-3 |
| <b>Лекция №7.</b> Электромагнитные и тепловые реле. Электромагнитные реле тока и напряжения. Тепловые реле. Выбор реле.                                                                                                                         | 2 |                               | ОПК-3 |
| <b>Лекция №8.</b> Электромеханические реле времени. Реле времени с электромагнитным замедлением. Реле времени с механическим замедлением. Герконовые реле. Конструкция герконовых реле. Преимущества и недостатки герконов.                     | 2 |                               | ОПК-3 |
| <b>Лабораторная работа №3.</b> Определение коэффициента возврата электромагнитного контактора. Снятие времятоковой характеристики электротеплового реле                                                                                         | 2 |                               | ОПК-3 |
| <b>Лабораторная работа №4.</b> Определение коэффициента возврата электромагнитного реле переменного тока. Снятие зависимости выдержки времени от уставки электромеханического реле времени                                                      | 2 |                               | ОПК-3 |
| <b>Дисциплинарный модуль 5.2</b>                                                                                                                                                                                                                |   |                               |       |
| <b>Тема 3. Аппараты распределительных устройств низкого и высокого напряжения(26ч.)</b>                                                                                                                                                         |   |                               |       |
| <b>Лекция №9</b> Рубильники и переключатели. Конструкция рубильников и переключателей. Предохранители. Конструкция предохранителей низкого и высокого напряжения. Выбор                                                                         | 2 | <i>лекция-визуализация</i>    | ОПК-3 |

|                                                                                                                                                                                                                                                                |   |                        |       |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------------------------|-------|
| предохранителей.                                                                                                                                                                                                                                               |   |                        |       |
| <b>Лекция №10.</b> Автоматические воздушные выключатели. Токоведущая цепь и дугогасительная система автоматов. Расцепители автоматов. Выбор автоматических выключателей. Выключатели переменного тока высокого напряжения. Общие сведения. Выбор выключателей. | 2 | лекция-визуализация    | ОПК-3 |
| <b>Лекция №11.</b> Разъединители, отделители и короткозамыкатели. Общие сведения, конструкция, выбор. Реакторы Общие сведения, конструкция реакторов. Сдвоенные реакторы.                                                                                      | 2 |                        | ОПК-3 |
| <b>Лекция №12.</b> Разрядники. Трубчатые и вентильные разрядники. Выбор разрядников. Ограничители перенапряжения (ОПН). Выбор ОПН.                                                                                                                             | 2 |                        | ОПК-3 |
| <b>Лекция № 13.</b> Трансформаторы тока (ТТ). Режимы работы ТТ. Конструкция ТТ. Выбор ТТ. Трансформаторы напряжения (ТН). Режимы работы ТН. Конструкция ТН. Выбор ТН.                                                                                          | 2 |                        | ОПК-3 |
| <b>Практическая работа №5.</b> Расчет электродинамических усилий с использованием закона Био-Савара-Лапласа.                                                                                                                                                   | 2 | работа в малых группах | ОПК-3 |
| <b>Практическая работа №6.</b> Расчет электродинамических усилий по энергетическим формулам.                                                                                                                                                                   | 2 |                        | ОПК-3 |
| <b>Практическая работа №7.</b> Расчет электродинамических усилий при переменном токе.                                                                                                                                                                          | 2 |                        | ОПК-3 |
| <b>Лабораторная работа №5.</b> Снятие времятоковой характеристики предохранителя                                                                                                                                                                               | 2 | работа в малых группах | ОПК-3 |
| <b>Лабораторная работа №6.</b> Снятие времятоковой характеристики автоматического воздушного выключателя                                                                                                                                                       | 2 |                        | ОПК-3 |
| <b>Лабораторная работа №7.</b> Снятие вольтамперной характеристики ограничителя перенапряжений.                                                                                                                                                                | 2 |                        | ОПК-3 |
| <b>Лабораторная работа №8.</b> Определение индуктивных сопротивлений сдвоенного реактора.                                                                                                                                                                      | 2 |                        | ОПК-3 |
| <b>Лабораторная работа №9.</b> Определение погрешности трансформатора тока. Определение погрешности трансформатора напряжения                                                                                                                                  | 2 | работа в малых группах | ОПК-3 |
| <b>Тема 4. Силовые электронные ключи (4ч.)</b>                                                                                                                                                                                                                 |   |                        |       |
| <b>Лекция № 14.</b> Силовые электронные ключи. Общие сведения. Режимы работы идеализированных ключей. Область безопасной работы                                                                                                                                | 2 |                        | ОПК-3 |
| <b>Практическая работа №8.</b> Электрическая дуга и ее гашение.                                                                                                                                                                                                | 2 |                        |       |
| <b>Тема 5. Пассивные компоненты и охладители силовых электронных приборов (2ч.)</b>                                                                                                                                                                            |   |                        |       |
| <b>Лекция № 15.</b> Электромагнитные компоненты. Конденсаторы. Теплоотвод в силовых электронных приборах                                                                                                                                                       | 2 |                        | ОПК-3 |
| <b>Тема 6. Статические коммутационные аппараты и регуляторы постоянного и переменного тока (8ч.)</b>                                                                                                                                                           |   |                        |       |
| <b>Лекция № 16.</b> Статические аппараты и регуляторы                                                                                                                                                                                                          | 2 | лекция-                | ОПК-3 |

|                                                                                                                    |   |                     |       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---------------------|-------|
| постоянного тока. Общие сведения. Гибридные аппараты постоянного тока. Типовые схемы регуляторов постоянного тока. |   | <i>визуализация</i> |       |
| <b>Лекция № 17.</b> Статические аппараты и регуляторы переменного тока. Общие сведения.                            | 2 |                     | ОПК-3 |
| <b>Лекция №18.</b> Гибридные аппараты переменного тока. Электромагнитные управляемые компоненты.                   | 2 |                     | ОПК-3 |
| <b>Практическая работа №9.</b> Физические параметры дуговой плазмы. Электрическая дуга в магнитном поле.           | 2 |                     | ОПК-3 |

## 5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию преподавателя, без его непосредственного участия и направлена на самостоятельное изучение отдельных аспектов тем дисциплины.

Цель самостоятельной работы – подготовка современного компетентного специалиста и формирования способной и навыков к непрерывному самообразованию и профессиональному совершенствованию.

Самостоятельная работа способствует формированию аналитического и творческого мышления, совершенствует способы организации исследовательской деятельности, воспитывает целеустремленность, систематичность и последовательность в работе студентов, обеспечивает подготовку студента к текущим контактными занятиям и контрольным мероприятиям по дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности студента на занятиях и в качестве выполненных тестовых заданий, и других форм текущего контроля.

Самостоятельная работа может включать следующие виды работ:

- изучение понятийного аппарата дисциплины;
- проработка тем дисциплины, поиск информации в электронных библиотечных системах;
- подготовка к лабораторным работам, практическим занятиям;
- работа с основной и дополнительной литературой, представленной в рабочей программе;
- подготовка к промежуточной аттестации;
- изучение материала, вынесенного на самостоятельную проработку;
- работа в электронных библиотечных системах, справочных, справочно-поисковых и иных системах.

Темы для самостоятельной работы обучающегося, порядок их контроля по дисциплине «Электрические и электронные аппараты» приведены в методических указаниях:

*Артыкаева Э.М. Электрические и электронные аппараты: методические указания по проведению практических занятий и организации самостоятельной работы студентов по дисциплине «Электрические и электронные аппараты» для бакалавров направления 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» очной и заочной форм обучения.- Альметьевск: АГНИ, 2019.*

## 6. Фонд оценочных средств по дисциплине

Основной целью формирования ФОС по дисциплине «Электрические и электронные аппараты» является создание материалов для оценки качества подготовки обучающихся и установления уровня освоения компетенций.

Полный перечень оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине приведен в Фонде оценочных средств (приложение 3 к данной рабочей программе).

Текущий контроль освоения компетенций по дисциплине проводится при изучении теоретического материала, решении задач на практических занятиях, сдаче отчетов по лабораторным работам.

Итоговой оценкой освоения компетенций является промежуточная аттестация в форме экзамена, проводимая с учетом результатов текущего контроля.

### 6.1 Перечень оценочных средств

| Этапы формирования компетенций | Вид оценочного средства   | Краткая характеристика оценочного средства                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Представление оценочного средства в фонде                            |
|--------------------------------|---------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| <b>Текущий контроль</b>        |                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                      |
| 1                              | Лабораторная работа       | Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся. Задания в лабораторных работах должны включать элемент командной работы. Позволяет оценить умения обучающихся самостоятельно конструировать свои знания в процессе решения практических задач и оценить уровень сформированности аналитических, исследовательских навыков, а также навыков практического мышления. Позволяет оценить способность к профессиональным трудовым действиям | Темы, задания для выполнения лабораторных работ, вопросы к их защите |
| 2                              | Тестирование компьютерное | Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося по соответствующим компетенциям. Обработка результатов тестирования на компьютере обеспечивается специальными программами. Позволяет проводить самоконтроль (репетиционное тестирование), может выступать в роли тренажера при подготовке к зачету или экзамену                                                                  | Фонд тестовых заданий                                                |
| 3                              | Практическая задача       | Средство оценки умения применять полученные теоретические знания в практической ситуации. Задача должна быть направлена на оценивание тех компетенций, которые подлежат освоению в данной дисциплине, должна содержать четкую инструкцию по выполнению или алгоритм действий                                                                                                                                                                               | Комплект задач                                                       |

| <b>Промежуточная аттестация</b> |         |                                                                                                                                                                                          |                                      |
|---------------------------------|---------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| 4                               | Экзамен | Итоговая форма определения степени достижения запланированных результатов обучения (оценивания уровня освоения компетенций). Экзамен проводится в устной форме по всем темам дисциплины. | Перечень вопросов и задач к экзамену |

## 6.2. Уровень освоения компетенций и критерии оценивания результатов обучения

| №<br>п/п | Оцениваемые компетенции<br>(код, наименование)                                                                 |                                                                                                           | Планируемые результаты обучения                                                                                                                                                                                 | Уровень освоения компетенций                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                   |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          |                                                                                                                |                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                 | Продвинутый уровень                                                                                                                                                                                                                | Средний уровень                                                                                                                                                                                                                                       | Базовый уровень                                                                                                                                                                                              | Компетенции не освоены                                                                                                                                                                                            |
|          |                                                                                                                |                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                 | Критерии оценивания результатов обучения                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                   |
|          |                                                                                                                |                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                 | «отлично»<br>(от 86 до 100 баллов)                                                                                                                                                                                                 | «хорошо»<br>(от 71 до 85 баллов)                                                                                                                                                                                                                      | «удовлетворительно»<br>(от 55 до 70 баллов)                                                                                                                                                                  | «неудовлетв.»<br>(менее 55 баллов)                                                                                                                                                                                |
|          |                                                                                                                |                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                 | Зачтено (от 35 до 60 баллов)                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                              | Не зачтено<br>(менее 35 баллов)                                                                                                                                                                                   |
| 1        | <b>ОПК-3</b><br>Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин | <b>ОПК-3.6</b><br>Применяет знания функций и основных характеристик электрических и электронных аппаратов | <b>знать:</b><br>– основы теории электрических и электронных аппаратов, конструкции и принципы действия электромеханических аппаратов автоматики, управления и защиты, аппаратов высокого и низкого напряжения; | Сформированные систематические представления теории электрических и электронных аппаратов, конструкции, принципах действия электромеханических аппаратов автоматики, управления и защиты, аппаратов высокого и низкого напряжения; | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы в представлении теории электрических и электронных аппаратов, конструкции, принципах действия электромеханических аппаратов автоматики, управления и защиты, аппаратов высокого и низкого напряжения; | Неполные представления теории электрических и электронных аппаратов, конструкции, принципах действия электромеханических аппаратов автоматики, управления и защиты, аппаратов высокого и низкого напряжения; | Фрагментарные представления теории электрических и электронных аппаратов, конструкции, принципах действия электромеханических аппаратов автоматики, управления и защиты, аппаратов высокого и низкого напряжения; |
|          |                                                                                                                |                                                                                                           | <b>уметь:</b><br>– грамотно выбирать электрические аппараты для конкретных условий работы;                                                                                                                      | Сформированное умение:<br>- грамотно выбирать электрические аппараты для конкретных условий работы,                                                                                                                                | В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы в умении:<br>– грамотно выбирать электрические                                                                                                                                                      | В целом успешное, но не систематическое умение<br>– грамотно выбирать электрические аппараты для конкретных условий                                                                                          | Фрагментарное умение -грамотно выбирать электрические аппараты для конкретных условий работы;                                                                                                                     |

|  |  |  |                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                      |
|--|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  | – использовать технические средства для контроля режимов работы оборудования;                                                                      | - использовать технические средства для контроля режимов работы оборудования                                                                                      | аппараты для конкретных условий работы;<br>– использовать технические средства для контроля режимов работы оборудования;                                                          | работы;<br>– использовать технические средства для контроля режимов работы оборудования;                                                                                       | – использовать технические средства для контроля режимов работы оборудования;                                                                        |
|  |  |  | <b>владеть:</b><br>- методами расчёта и выбора электрических и электронных аппаратов, методами анализа технического состояния электрооборудования. | Успешное и систематическое владение методами расчёта и выбора электрических и электронных аппаратов, методами анализа технического состояния электрооборудования. | В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы в методах расчёта и выбора электрических и электронных аппаратов, методами анализа технического состояния электрооборудования . | В целом успешное, но не систематическое владение методами расчёта и выбора электрических и электронных аппаратов, методами анализа технического состояния электрооборудования. | Фрагментарное владение навыками расчета и выбора электрических и электронных аппаратов, методами анализа технического состояния электрооборудования. |
|  |  |  |                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                      |

### 6.3 Варианты оценочных средств

#### 6.3.1 Тестирование компьютерное

##### 6.3.1.1 Порядок проведения

Тестирование компьютерное по дисциплине «Электрические и электронные аппараты» проводится два раза в течение семестра. Банк тестовых заданий содержит список вопросов и различные варианты ответов.

##### 6.3.1.2. Критерии оценивания

Результат теста зависит от количества вопросов, на которые был дан правильный ответ.

##### 6.3.1.3. Содержание оценочного средства

#### Тестовые задания для оценки уровня сформированности компетенций

| Код компетенции            | Тестовые вопросы                                                                                               | Варианты ответов                                                                                                                            |                                                                    |                                                                                              |                         |
|----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
|                            |                                                                                                                | 1                                                                                                                                           | 2                                                                  | 3                                                                                            | 4                       |
| Дисциплинарный модуль 5.1. |                                                                                                                |                                                                                                                                             |                                                                    |                                                                                              |                         |
| ОПК-3                      | Направление ЭДУ определяется по правилу:                                                                       | буравчика                                                                                                                                   | левой руки                                                         | Правой руки                                                                                  |                         |
|                            | 2. Конвекция - это                                                                                             | процесс передачи тепла от одной частицы тела к другой или от одного тела к другому, когда эти частицы или тела соприкасаются друг с другом. | процесс передачи тепла путем перемещения частиц жидкости или газа; | процесс передачи тепла в окружающее пространство путем излучения электромагнитных колебаний. |                         |
|                            | 3.Коэффициент близости:                                                                                        | $\kappa_{б.} = \frac{R_{уед.}}{R}$                                                                                                          | $\kappa_{б.} = \frac{R}{R_{уед}}$                                  | $\kappa_{б.} = \frac{R}{\kappa_n \cdot R_{уед}}$                                             |                         |
|                            | 4. Переходное сопротивление контактов                                                                          | $R_{пер}=\varepsilon \cdot p^n$                                                                                                             | $R_{пер}=p^n \cdot \varepsilon$                                    | $R_{пер}=\varepsilon \cdot p^n$                                                              |                         |
|                            | 5. Способность аппарата выдерживать кратковременное тепловое воздействие тока к.з. без повреждений называется: | электродинамической стойкость                                                                                                               | термической стойкостью                                             | механической стойкостью                                                                      | динамической стойкостью |
| Дисциплинарный модуль 5.2. |                                                                                                                |                                                                                                                                             |                                                                    |                                                                                              |                         |
| ОПК-3                      | 1. К коммутационным аппаратам относятся:                                                                       | рубильники                                                                                                                                  | резисторы                                                          | отделители                                                                                   | короткозамыкатели       |

|                                                                                              |                                                                                                                            |                                                                                                                             |                                                                                                                          |                 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| 2.Повторно-кратковременный режим характеризуется продолжительностью включения:               | $ПВ = \frac{t_p}{t_{\Sigma}} 100\%$<br>$t_p$ – время работы;<br>$t_{\Sigma}$ – длительность цикла.                         | $ПВ = \frac{t_{\Sigma}}{t_p} 100\%$<br>$t_p$ – время работы;<br>$t_{\Sigma}$ – длительность цикла.                          | $ПВ = t_{\Sigma} \cdot t_p \cdot 100\%$<br>$t_p$ – время работы;<br>$t_{\Sigma}$ – длительность цикла.                   |                 |
| 3.Коэффициент перегрузки при кратковременном режиме работы аппарата определяется по формуле: | $p = \frac{I_{кр}}{I_{дл}}$<br>где $I_{кр}$ . – ток при кратковременном режиме;<br>$I_{дл}$ . – ток при длительном режиме; | $p = \frac{I_{дл}}{I_{кр}}$<br>где $I_{дл}$ . – ток при длительном режиме;<br>$I_{кр}$ . – ток при кратковременно м режиме; | $p = I_{кр} \cdot I_{дл}$<br>где $I_{кр}$ . – ток при кратковременном режиме;<br>$I_{дл}$ . – ток при длительном режиме; |                 |
| 4.По форме контактирования различают виды контактов:                                         | точечный контакт                                                                                                           | линейный контакт                                                                                                            | поверхностный контакт                                                                                                    | круглый контакт |
| 5.Величина ЭДУ в параллельно лежащих проводниках определяется выражением:                    | $P = \frac{\mu_0}{4\pi} C \cdot i_1 \cdot i_2$                                                                             | $P = \frac{4\pi}{\mu_0} C \cdot i_1 \cdot i_2$                                                                              | $P = \mu_0 \cdot 4\pi \cdot C \cdot i_1 \cdot i_2$                                                                       |                 |

## 6.3.2 Лабораторные работы

### 6.3.2.1 Порядок проведения

Лабораторные работы выполняются обучающимися самостоятельно во время аудиторных занятий, в учебной аудитории, оснащённой соответствующим оборудованием. Обучающиеся проводят учебные эксперименты и тренируются в применении практико-ориентированных технологий. По завершению лабораторных исследований проводится защита лабораторных работ. Оцениваются знание материала и умение применять его на практике, умения и навыки по работе с оборудованием в соответствующей предметной области. Ответ студента оценивается преподавателем в соответствии с установленными критериями.

#### 6.3.2.2. Критерии оценивания

Баллы в интервале 86-100% от максимальных ставятся (максимальный балл по каждой лабораторной работе приведен в п. 6.4), если обучающимся:

- оборудование и методы использованы правильно, проявлена продвинутая теоретическая подготовка, необходимые навыки и умения полностью освоены. Результат лабораторной работы полностью соответствует её целям.

Баллы в интервале 71-85% от максимальных ставятся, если обучающимся:

- оборудование и методы использованы в основном правильно, проявлена средняя теоретическая подготовка, необходимые навыки и умения в основном освоены, результат лабораторной работы в основном соответствует её целям.

Баллы в интервале 55-70% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- оборудование и методы частично использованы правильно, проявлена базовая теоретическая подготовка, необходимые навыки и умения частично освоены. Результат лабораторной работы частично соответствует её целям.

Баллы в интервале 0-54% от максимальных ставятся, если обучающимся:

- оборудование и методы использованы неправильно, проявлена неудовлетворительная теоретическая подготовка, необходимые навыки и умения не освоены, результат лабораторной работы не соответствует её целям.

#### *6.3.2.3. Содержание оценочного средства*

Задания и вопросы к защите лабораторных работ:

**Лабораторная работа №1** Определение зависимости переходного сопротивления контактов от силы сжатия. (ОПК-3)

Вопросы к защите.

1. Что представляет собой электрический контакт (ОПК-3).

2. Режимы работы контактов (ОПК-3):

а) включение цепи;

б) контакты во включенном состоянии;

в) отключение цепи.

3. Как определяются сопротивление и сила сжатия контакта (ОПК-3).

Основные теоретические положения, последовательность выполнения работы, методика, правила оформления и варианты индивидуальных заданий по лабораторным работам описаны в лабораторном практикуме:

*Артыкаева Э.М. Электрические и электронные аппараты: методические указания по проведению лабораторных работ по дисциплине «Электрические и электронные аппараты» для бакалавров направления подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» очной и заочной формы обучения. - Альметьевск: Альметьевский государственный нефтяной институт, 2019.*

### **6.3.3 Практические задачи**

#### *6.3.3.1. Порядок проведения*

Выполнение практических задач осуществляется студентами на практических занятиях и самостоятельно с использованием лекционного материала, а также материалов из списка рекомендованной основной и дополнительной литературы, учебно-методических изданий и нормативно-правовых источников. Ответ студента оценивается преподавателем в соответствии с установленными критериями.

#### *6.3.3.2. Критерии оценивания*

Баллы в интервале 86-100% от максимальных (максимальный балл приведен в п. 6.4) ставятся, если обучающийся:

- умеет разбирать альтернативные варианты решения практических задач, развиты навыки критического анализа проблем, предлагает новые решения в рамках поставленной задачи.

Баллы в интервале 71-85% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- показал умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, но допустил не критичные неточности и доказательства в ответе и решении.

Баллы в интервале 55-70% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- в состоянии решать задачи в соответствии с заданным алгоритмом, однако допускает ряд ошибок при решении конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой дисциплины.

Баллы в интервале 0-54% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- допускает грубые ошибки в решении типовых практических задач (неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой дисциплины).

#### 6.3.3.3. Содержание оценочного средства

Пример задачи для оценки сформированности компетенции ОПК-3:

Определить количество тепла, выделяемое в магнитопроводе электромагнита, катушка которого намотана круглым медным проводом диаметром  $d=4$  мм и имеет 250 витков. Магнитопровод выполнен из листовой трансформаторной стали марки Э42, толщина листов  $\delta=0,5$  мм. Размеры магнитопровода приведены на рис. 1. Коэффициент заполнения магнитопровода  $K_z = 0,9$ . При подключении катушки к источнику переменного напряжения частоты  $f = 50$  Гц плотность тока составляет  $j = 1,0$  А/мм<sup>2</sup>.

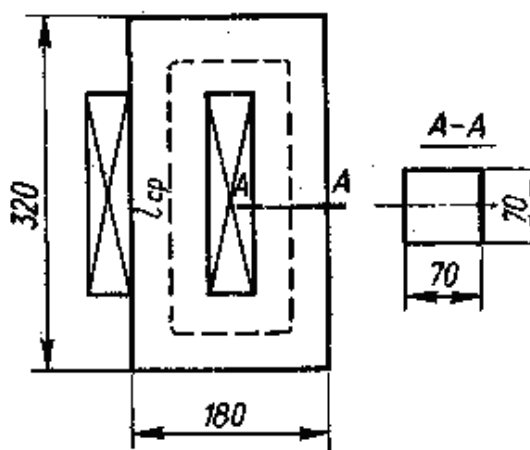


Рис. 1.

Полный комплект практических задач по темам дисциплины представлен в ФОС и в практикуме:

*Артыкаева Э.М. Методические указания по проведению практических занятий и организации самостоятельной работы студентов по дисциплине «Электрические и электронные аппараты» для бакалавров направления 13.03.02*

### **6.3.4. Экзамен**

#### **6.3.4.1. Порядок проведения**

Тип задания – вопросы к экзамену, задачи. Вопросы к экзамену выдаются студентам заранее. Типовые задачи прорешиваются на практических занятиях. Студент должен дать полный, развернутый и обоснованный ответ на соответствующий вопрос в устной форме, решить задачу. Билет на экзамен включает два теоретических вопроса и одно практическое задание (задачу). Ответ обучающегося оценивается преподавателем в соответствии с установленными критериями.

#### **6.3.4.2. Критерии оценивания**

Баллы в интервале 86-100% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- демонстрирует продвинутый уровень владения знаниями, умениями и навыками соответствующих компетенций, что позволяет ему решать широкий круг типовых и нетиповых задач;
- проявил высокую эрудицию и свободное владение материалом дисциплины;
- дал ответы на вопросы четкие, обоснованные и полные, проявил готовность к дискуссии.

Баллы в интервале 71-85% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- демонстрирует знания, умения, навыки, сформированные на среднем уровне соответствующих компетенций;
- способен самостоятельно воспроизводить и применять соответствующие знания, умения и навыки для решения типовых задач дисциплины;
- может выполнять поиск и использовать полученную информацию для выполнения новых профессиональных действий;
- дал ответы на вопросы преимущественно правильные, но недостаточно четкие.

Баллы в интервале 55-70% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- демонстрирует знания, умения, навыки, сформированные на базовом уровне соответствующих компетенций;
- частично, с помощью извне (например, с использованием наводящих вопросов) может воспроизводить и применять соответствующие знания, умения, навыки;
- дал ответы на вопросы не полные.

Баллы в интервале 0-54% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- не ответил на большую часть вопросов;
- демонстрирует полную некомпетентность в материале дисциплины, не способен самостоятельно, без помощи извне, воспроизводить и применять соответствующие знания, умения, навыки.

#### **6.3.4.3. Содержание оценочного средства**

| № п/п | Наименование вопроса                                 | ОПК-3 |
|-------|------------------------------------------------------|-------|
| 1     | Общие сведения.                                      | +     |
| 2     | Требования, предъявляемые к электрическим аппаратам. | +     |

|    |                                                                                               |   |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| 3  | Электродинамические усилия в электрических аппаратах                                          | + |
| 4  | ЭДУ в параллельных проводниках.                                                               | + |
| 5  | ЭДУ в элементарном витке.                                                                     | + |
| 6  | ЭДУ в месте изменения сечения проводника.                                                     | + |
| 7  | ЭДУ при переменном токе.                                                                      | + |
| 8  | Электродинамическая стойкость аппаратов.                                                      | + |
| 9  | Нагрев электрических аппаратов.                                                               | + |
| 10 | Потери в токоведущих частях.                                                                  | + |
| 11 | Поверхностный эффект.                                                                         | + |
| 12 | Эффект близости.                                                                              | + |
| 13 | Потери в нетоковедущих ферромагнитных частях аппарата.                                        | + |
| 14 | Способы передачи тепла внутри нагретых тел и с их поверхности.                                | + |
| 15 | Нагрев аппаратов в переходных режимах.                                                        | + |
| 16 | Электрические контакты.                                                                       | + |
| 17 | Материалы контактов.                                                                          | + |
| 18 | Требования к материалам.                                                                      | + |
| 19 | Виды износов контактов.                                                                       | + |
| 20 | Виды контактных соединений.                                                                   | + |
| 21 | Типы разрывных контактов.                                                                     | + |
| 22 | Жидкометаллические контакты.                                                                  | + |
| 23 | Способы гашения дуги в аппаратах.                                                             | + |
| 24 | Аппараты управления. Контроллеры.                                                             | + |
| 25 | Командоаппараты.                                                                              | + |
| 26 | Резисторы. Материалы резисторов.                                                              | + |
| 26 | Аппараты распределительных устройств низкого и высокого напряжения.                           | + |
| 27 | Предохранители низкого напряжения. Предохранители высокого напряжения. Выбор предохранителей. | + |
| 28 | Автоматические воздушные выключатели.                                                         | + |
| 29 | Конструкция автоматов.                                                                        | + |
| 30 | Выбор автоматических выключателей.                                                            | + |
| 31 | Выключатели переменного тока ВН. Требования к выключателям. Классификация выключателей.       | + |
| 32 | Приводы выключателей.                                                                         | + |
| 33 | Выключатели нагрузки.                                                                         | + |
| 34 | Выбор выключателей.                                                                           | + |
| 35 | Разъединители. Блокировка разъединителей с выключателями. Выбор разъединителей                | + |
| 36 | Отделители и короткозамыкатели. Выбор короткозамыкателей. Выбор отделителей.                  | + |
| 37 | Разрядники. Трубчатые разрядники.                                                             | + |
| 38 | Вентильные разрядники.                                                                        | + |
| 39 | Нелинейные ограничители перенапряжений (ОПН).                                                 | + |
| 40 | Силовые электронные ключи. Общие сведения                                                     | + |
| 41 | Режимы работы идеализированных ключей. Область безопасной работы                              | + |
| 42 | Пассивные компоненты и охладители силовых электронных приборов                                | + |
| 43 | Электромагнитные компоненты. Конденсаторы. Теплоотвод в силовых электронных приборах          | + |
| 44 | Теплоотвод в силовых электронных приборах                                                     | + |
| 45 | Статические аппараты и регуляторы постоянного тока.                                           | + |

|    |                                                     |   |
|----|-----------------------------------------------------|---|
| 46 | Гибридные аппараты постоянного тока.                | + |
| 47 | Типовые схемы регуляторов постоянного тока.         | + |
| 48 | Статические аппараты и регуляторы переменного тока. | + |
| 49 | Гибридные аппараты переменного тока.                | + |
| 50 | Электромагнитные управляемые компоненты.            | + |

Примерные типовые задачи к экзамену:

1. Определить температуру поверхности прямоугольной алюминиевой шины размером  $120 \times 10 \text{ мм}^2$ , если ее поверхность окрашена краской и по ней протекает постоянный ток  $I=2300 \text{ А}$ . Шина установлена горизонтально на ребро в спокойном воздухе, температура которого  $\vartheta = 35^\circ \text{С}$  (ОПК-3).
2. Определить величины коэффициентов перегрузки по мощности и току стальной шины прямоугольного сечения  $100 \times 4 \text{ мм}^2$ , нагреваемой прерывистым током  $I=600 \text{ А}$  через установленные промежутки времени. Допустимая температура нагрева шины  $\vartheta_{\text{доп.}} = 95^\circ \text{С}$ . Шина находится в спокойном воздухе, температура которого  $\vartheta_0 = 35^\circ \text{С}$ , коэффициент теплоотдачи с поверхности шины  $K_T=12 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{град})$ , температура шины в результате протекания прерывистого тока достигает  $\vartheta = 95^\circ \text{С}$  (ОПК-3).

#### 6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

**В ГБОУ ВО АГНИ действует балльно-рейтинговая система оценки знаний обучающихся.**

Общие положения:

- Для допуска к экзамену студенту необходимо набрать не менее **35 баллов** по результатам текущего контроля знаний.
- Если студент по результатам текущего контроля в учебном семестре набрал от **55** до **60** баллов и по данной дисциплине предусмотрен экзамен, то по желанию студента в экзаменационную ведомость и зачетную книжку экзаменатором без дополнительного опроса может быть проставлена оценка «удовлетворительно».
- Выполнение контрольных работ и тестов принимается в установленные сроки.
- Защита лабораторных работ принимается в установленные сроки.
- При наличии уважительных причин срок сдачи может быть продлен, но не более чем на две недели.
- Рейтинговая оценка регулярно доводится до студентов и передается в деканат в установленные сроки.

Порядок выставления рейтинговой оценки:

1. До начала семестра преподаватель формирует рейтинговую систему оценки знаний студентов по дисциплине, с разбивкой по текущим аттестациям.
2. Преподаватель обязан на первом занятии довести до сведения студентов условия рейтинговой системы оценивания знаний и умений по дисциплине.

3. После проведения контрольных испытаний преподаватель обязан ознакомить студентов с их результатами и по просьбе студентов объяснить объективность выставленной оценки.

4. В случае пропусков занятий по неуважительной причине студент имеет право добрать баллы после изучения всех модулей до начала экзаменационной сессии.

5. Студент имеет право добрать баллы во время консультаций, назначенных преподавателем.

6. Преподаватель несет ответственность за правильность подсчета итоговых баллов.

7. Преподаватель не имеет права аннулировать баллы, полученные студентом во время семестра, обязан учитывать их при выведении итоговой оценки.

### **Распределение рейтинговых баллов по дисциплине**

По дисциплине «Электрические и электронные аппараты» предусмотрено два дисциплинарных модуля.

| Дисциплинарный модуль                                             | ДМ 5.1 | ДМ 5.2 |
|-------------------------------------------------------------------|--------|--------|
| Текущий контроль (лабораторные работы, расчет практических задач) | 10-15  | 10-15  |
| Текущий контроль (тестирование)                                   | 7-15   | 8-15   |
| Количество баллов по ДМ                                           | 17-30  | 18-30  |
| Итоговый балл текущего контроля:                                  | 35-60  |        |

#### **Дисциплинарный модуль 5.1**

| № п/п            | Виды работ                                                                                                                                                                                                                               | Максимальный балл |
|------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| Текущий контроль |                                                                                                                                                                                                                                          |                   |
| 1                | Практическая работа №1. Простейшие методы расчета нагрева и охлаждения электрических аппаратов и их частей.                                                                                                                              | 2                 |
| 2                | Практическая работа №2. Неустановившиеся и квазистационарные процессы нагрева и охлаждения частей электрических аппаратов.                                                                                                               | 2                 |
| 3                | Практическая работа №3. Расчет теплоотдачи конвекцией с поверхностей электрических аппаратов. Расчет теплоотдачи излучением и конвекцией.                                                                                                | 2                 |
| 4                | Практическая работа №4. Расчет распространения тепла путем теплопроводности в частях электрических аппаратов. Тепловой расчет электрических аппаратов и их частей с учетом совместного действия теплопроводности, конвекции и излучения. | 2                 |
| 5                | Лабораторная работа №1. Определение зависимости переходного сопротивления контактов от силы сжатия.                                                                                                                                      | 2                 |
| 6                | Лабораторная работа №2. Определение тяговой характеристики электромагнита.                                                                                                                                                               | 2                 |
| 7                | Лабораторная работа №3. Определение коэффициента возврата электромагнитного контактора. Снятие времятоковой характеристики электротеплового реле                                                                                         | 2                 |
| 8                | Лабораторная работа №4. Определение коэффициента возврата                                                                                                                                                                                | 1                 |

|                  |                                                                                                                           |    |
|------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
|                  | электромагнитного реле переменного тока. Снятие зависимости выдержки времени от уставки электромеханического реле времени |    |
| <i>Итого:</i>    |                                                                                                                           | 15 |
| Текущий контроль |                                                                                                                           |    |
| 1                | Тестирование по модулю 5.1                                                                                                | 15 |
| <i>Итого:</i>    |                                                                                                                           | 15 |
| Итого по ДМ 5.1: |                                                                                                                           | 30 |

### Дисциплинарный модуль 5.2

| № п/п            | Виды работ                                                                                                             | Максимальный балл |
|------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| Текущий контроль |                                                                                                                        |                   |
| 1                | Практическая работа №6. Расчет электродинамических усилий по энергетическим формулам.                                  | 2                 |
| 2                | Практическая работа №7. Расчет электродинамических усилий при переменном токе.                                         | 2                 |
| 3                | Практическая работа №8. Электрическая дуга и ее гашение.                                                               | 2                 |
| 4                | Практическая работа 9. Физические параметры дуговой плазмы. Электрическая дуга в магнитном поле.                       | 2                 |
| 5                | Лабораторная работа №5. Снятие времятоковой характеристики предохранителя                                              | 2                 |
| 6                | Лабораторная работа №6. Снятие времятоковой характеристики автоматического воздушного выключателя                      | 2                 |
| 7                | Лабораторная работа №7. Снятие вольтамперной характеристики ограничителя перенапряжений.                               | 1                 |
| 8                | Лабораторная работа №8. Определение индуктивных сопротивлений сдвоенного реактора.                                     | 1                 |
| 9                | Лабораторная работа №9. Определение погрешности трансформатора тока. Определение погрешности трансформатора напряжения | 1                 |
| <i>Итого:</i>    |                                                                                                                        | 15                |
| Текущий контроль |                                                                                                                        |                   |
| 1                | Тестирование по модулю 5.2                                                                                             | 15                |
| <i>Итого:</i>    |                                                                                                                        | 15                |
| Итого по ДМ 5.2  |                                                                                                                        | 30                |

Студентам могут быть добавлены **дополнительные баллы** за следующие виды деятельности:

- участие в научно-исследовательской работе кафедры (до 7 баллов);
- выступление с докладами (по профилю дисциплины) на конференциях различного уровня (до 5 баллов);
- участие в написании статей с преподавателями кафедры (до 5 баллов);
- участие в интеллектуальной игре «Брейн-ринг», проводимой кафедрой электро- и теплоэнергетика (до 5 баллов), на олимпиадах по электрическим и электронным аппаратам в других вузах (до 10 баллов).

При этом, если в течение семестра студент набирает более 60 баллов (по результатам дисциплинарных модулей и полученных дополнительных баллов), то итоговая сумма баллов округляется до 60 баллов.

В соответствии с Учебным планом направления подготовки 13.03.02 – Электроэнергетика и электротехника по дисциплине «Электрические и электронные аппараты» предусмотрен экзамен.

### Критерии оценки знаний студентов в рамках промежуточной аттестации в форме экзамена

| №<br>п/п                | Структура экзаменационного билета | Максимальный балл |
|-------------------------|-----------------------------------|-------------------|
| 1                       | Первый теоретический вопрос       | 10                |
| 2                       | Второй теоретический вопрос       | 15                |
| 3                       | Практическое задание (задача)     | 15                |
| <b>Итого за экзамен</b> |                                   | <b>40</b>         |

Для получения экзаменационной оценки общая сумма баллов (за дисциплинарные модули и экзамен) должна составлять от 55 до 100 баллов (см. шкалу перевода рейтинговых баллов).

### Шкала перевода рейтинговых баллов

| Общее количество набранных баллов | Оценка                |
|-----------------------------------|-----------------------|
| 55-70                             | 3 (удовлетворительно) |
| 71-85                             | 4 (хорошо)            |
| 86-100                            | 5 (отлично)           |

### 7. Перечень основной, дополнительной учебной литературы и учебно-методических изданий, необходимых для освоения дисциплины

| №<br>п/<br>п               | Библиографическое описание                                                                                                                                                                                                  | Количество печатных экземпляров или адрес электронного ресурса                                            | Коэффициент<br>обеспеченности |
|----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| <b>Основная литература</b> |                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                           |                               |
| 1.                         | Синюкова, Т. В. Электрические и электронные аппараты : методические указания к самостоятельным работам / Т. В. Синюкова, А. В. Синюков. — Липецк : Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2017. — 27 с. | Режим доступа:<br><a href="http://www.iprbookshop.ru/74423.html">http://www.iprbookshop.ru/74423.html</a> | 1                             |
| 2.                         | Бекишев, Р. Ф. Электрические машины и аппараты: общий курс электропривода : учебное пособие для СПО / Р. Ф. Бекишев, Ю. Н. Дементьев. — Саратов : Профобразование, 2019. — 272 с.                                           | Режим доступа:<br><a href="http://www.iprbookshop.ru/83121.html">http://www.iprbookshop.ru/83121.html</a> | 1                             |

|                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                           |   |
|------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| 3.                                 | Абрамов, Е. Ю. Электрические и электронные аппараты : учебно-методическое пособие / Е. Ю. Абрамов, Л. А. Нейман. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2017. — 48 с.                                                                                                                                                | Режим доступа:<br><a href="http://www.iprbookshop.ru/91492.html">http://www.iprbookshop.ru/91492.html</a> | 1 |
| <b>Дополнительная литература</b>   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                           |   |
| 1.                                 | Соколов В.Я. Электрические и электронные аппараты [Электронный ресурс]: методические указания/ — Электрон.текстовые данные.— СПб.: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2014.— 28 с.                                                                                                                  | Режим доступа:<br><a href="http://www.iprbookshop.ru/33304">http://www.iprbookshop.ru/33304</a>           | 1 |
| 2.                                 | Сипайлова Н.Ю. Вопросы проектирования электрических аппаратов [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Сипайлова Н.Ю.— Электрон.текстовые данные.— Томск: Томский политехнический университет, 2014.— 168 с.                                                                                                                                           | Режим доступа:<br><a href="http://www.iprbookshop.ru/34657">http://www.iprbookshop.ru/34657</a> .         | 1 |
| 3.                                 | Соколов В.Я. Электрические и электронные аппараты [Электронный ресурс]: методические указания/ — Электрон.текстовые данные.— СПб.: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2014.— 28 с.                                                                                                                  | Режим доступа:<br><a href="http://www.iprbookshop.ru/33304">http://www.iprbookshop.ru/33304</a>           | 1 |
| 4.                                 | Сипайлова Н.Ю. Вопросы проектирования электрических аппаратов [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Сипайлова Н.Ю.— Электрон.текстовые данные.— Томск: Томский политехнический университет, 2014.— 168 с.                                                                                                                                           | Режим доступа:<br><a href="http://www.iprbookshop.ru/34657">http://www.iprbookshop.ru/34657</a>           | 1 |
| <b>Учебно-методические издания</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                           |   |
| 1.                                 | Артыкаева Э.М. Электрические и электронные аппараты: методические указания по проведению практических занятий и организации самостоятельной работы студентов по дисциплине «Электрические и электронные аппараты» для бакалавров направления 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» очной и заочной формы обучения.- Альметьевск: АГНИ, 2019. | <a href="http://elibrary.agni-rt.ru">http://elibrary.agni-rt.ru</a>                                       | 1 |
| 2.                                 | Артыкаева Э.М. Электрические и электронные аппараты: методические указания по проведению лабораторных работ по дисциплине «Электрические и электронные аппараты» для бакалавров направления 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» очной и заочной формы обучения. - Альметьевск: АГНИ, 2019.                                                 | <a href="http://elibrary.agni-rt.ru">http://elibrary.agni-rt.ru</a>                                       | 1 |

## **8. Перечень профессиональных баз данных, информационных справочных систем и информационных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины**

| <b>№ п/п</b> | <b>Наименование</b>                                                                        | <b>Адрес в Интернете</b>                                            |
|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| 1            | Учебно-методическая литература для учащихся и студентов, размещенная на сайте «Studmed.ru» | <a href="http://www.studmed.ru/">http://www.studmed.ru/</a>         |
| 2            | Единое окно доступа к информационным ресурсам                                              | <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>           |
| 3            | Российская государственная библиотека                                                      | <a href="http://www.rsl.ru">http://www.rsl.ru</a>                   |
| 4            | Электронная библиотека Elibrary                                                            | <a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>                 |
| 5            | Электронно-библиотечная система IPRbooks                                                   | <a href="http://iprbookshop.ru">http://iprbookshop.ru</a>           |
| 6            | Электронная библиотека АГНИ                                                                | <a href="http://elibrary.agni-rt.ru">http://elibrary.agni-rt.ru</a> |

## **9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Цель методических указаний по освоению дисциплины – обеспечить обучающемуся оптимальную организацию процесса изучения дисциплины, а также выполнения различных форм самостоятельной работы.

Изучение дисциплины обучающимся требует систематического, упорного и последовательного накопления знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить как пропущенную тему, так и всю дисциплину в целом. Именно поэтому контроль над систематической работой студентов должен находиться в центре внимания преподавателя.

При подготовке к лекционным занятиям (теоретический курс) обучающимся необходимо:

- перед очередной лекцией необходимо изучить по конспекту материал предыдущей лекции, просмотреть рекомендуемую литературу;

- при затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам, рекомендованным рабочей программой дисциплины. Если разобраться в материале самостоятельно не удалось, то следует обратиться к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических, лабораторных занятиях.

При подготовке к практическим и лабораторным занятиям обучающимся необходимо:

- приносить с собой рекомендованную в рабочей программе литературу к конкретному занятию;

- до очередного практического, лабораторного занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей теме;

- теоретический материал следует соотносить с нормативно-справочной литературой, так как в ней могут быть внесены последние научные и практические достижения, изменения, дополнения, которые не всегда отражены в учебной литературе;

- в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения;

- на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов, в случае затруднений – обращаться к преподавателю.

Обучающимся, пропустившим занятия (независимо от причин), рекомендуется не позже, чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изучавшейся на занятии.

Самостоятельная работа студентов имеет систематический характер и складывается из следующих видов деятельности:

- подготовка ко всем видам контрольных испытаний, в том числе к текущему контролю успеваемости (в течение семестра), промежуточной аттестации (по окончании семестра);

- решение практических задач;

- самостоятельное изучение теоретического материала;

- оформление отчетов по лабораторным работам;

- подготовка к защите отчетов по лабораторным работам.

Для выполнения указанных видов работ необходимо изучить соответствующие темы теоретического материала, используя конспект лекций, учебники и учебно-методическую литературу, а также интернет-ресурсы.

Для изучения дисциплины также, используется система дистанционного обучения АГНИ «Цифровой университет» (СДО АГНИ), созданная на платформе MOODLE, которая позволяет организовать контактную работу обучающихся посредством сети «Интернет» в удаленном режиме доступа. При этом трудоемкость дисциплины и контактной работы, материалы, используемые для проведения занятий, соответствуют учебному плану, РПД и позволяют полностью освоить заданные компетенции. Вид и форма лекционного материала и материала для практических занятий определяется преподавателем и размещается в СДО АГНИ «Цифровой университет».

## 10. Перечень информационных технологий

|   | Наименование программного обеспечения                                     | Лицензия                        | Договор                                 |
|---|---------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------------|
| 1 | Microsoft Office Standard 2016 Rus Academic OLP (Word, Excel, PowerPoint) | №67892163<br>от 26.12.2016г.    | №0297/136<br>от 23.12.2016г.            |
| 2 | Microsoft Windows Professional 10 Rus Upgrade Academic OLP                | №67892163<br>от 26.12.2016г.    | №0297/136<br>от 23.12.2016г.            |
| 3 | ABBYY Fine Reader 12 Professional                                         | №197059<br>от 26.12.2016г.      | №0297/136<br>от 23.12.2016г.            |
| 4 | Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition     | №<br>24C4-181023-142527-330-872 | №<br>591/BP00181210-СТ от 04.10.2018 г. |
| 5 | Электронно-библиотечная система IPRbooks                                  |                                 | Государственный контракт № 578          |

|   |                                            |                                                                                        |                   |
|---|--------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
|   |                                            |                                                                                        | от 07.11.2018 г.л |
| 6 | ПО «Автоматизированная тестирующая система | Свидетельство государственной регистрации программ для ЭВМ №2014614238 от 01.04.2014г. |                   |

## 11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по данной дисциплине

Освоение дисциплины «Электрические и электронные аппараты» предполагает использование нижеперечисленного материально-технического обеспечения:

| № п/п | Наименование специальных* помещений                                                                                                                                                                         | Оснащенность специальных* помещений                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.    | Ул. Р. Фахретдина, 42.<br>Учебный корпус В,<br>Учебная аудитории для проведения занятий лекционного типа, <b>В-222</b>                                                                                      | 1. Компьютер в комплекте с монитором IT Corp 3250<br>2. Проектор BenQ W1070+<br>3. Проекционный экран с электроприводом Lumien Master Control                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 2.    | Ул. Р. Фахретдина, 42.<br>Учебный корпус В,<br>Учебная аудитория для проведения занятий практического типа, групповых и индивидуальных консультаций, <b>В-220.</b>                                          | 1. Ноутбук Lenovo IdeaPad B5080.<br>2. Проектор BenQ MX704.<br>3. Экран на штативе                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 3.    | Ул. Р. Фахретдина, 42.<br>Учебный корпус В,<br>Учебная аудитории для проведения занятий лабораторного типа, (лаборатория кафедры электро- и теплоэнергетики) <b>В-123</b>                                   | Комплект учебно-лабораторного оборудования «Электрические аппараты»                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 4.    | Ул. Р. Фахретдина, 42.<br>Учебный корпус В,<br>Учебная аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы, <b>В-218</b> | 1. Компьютер в комплекте с монитором AMD FX(TM)-4300 – 10 шт. с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду института.<br>2. Компьютер в комплекте с монитором IT Corp 3260 – 1 шт. с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду института<br>3. Проектор BenQ MX704<br>4. Экран на штативе<br>5. Сканер Epson Perfection V33<br>6. Принтер HP LJ P1020 |

\*Специальные помещения – учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, практических и лабораторных занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы.

## **12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся лиц с ограниченными возможностями здоровья**

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися лицам с ограниченными возможностями здоровья:

- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся лицам с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы (проекта) - не более чем на 15 минут.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению подготовки 13.03.02 – Электроэнергетика и электротехника, Направленность (профиль) программы «Электроснабжение».

**АННОТАЦИЯ**  
**рабочей программы дисциплины**  
**«ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ И ЭЛЕКТРОННЫЕ АППАРАТЫ»**

Направление подготовки  
13.03.02 – Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль) программы:  
«Электроснабжение»

| Оцениваемые компетенции<br>(код, наименование)                                                              | Код и наименование индикатора (индикаторов) достижения компетенции                                     | Результаты освоения компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации                                                                                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ОПК-3</b> Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин | <b>ОПК-3.6</b> Применяет знания функций и основных характеристик электрических и электронных аппаратов | <p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основы теории электрических и электронных аппаратов, конструкции и принципы действия электромеханических аппаратов автоматики, управления и защиты, аппаратов высокого и низкого напряжения;</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– грамотно выбирать электрические аппараты для конкретных условий работы;</li> <li>– использовать технические средства для контроля режимов работы оборудования;</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами расчёта и выбора электрических и электронных аппаратов, методами анализа технического состояния электрооборудования.</li> </ul> | <p><b>Текущий контроль:</b><br/> Компьютерное тестирование по темам 1-6</p> <p>Практические задачи по темам 1,3,4,6</p> <p>Лабораторные работы по темам 1-3</p> <p><b>Промежуточная аттестация:</b><br/> Экзамен:</p> |

|                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|--------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Место дисциплины в структуре ООП ВО</b>                         | <b>Б1.О.21</b> Дисциплина «Электрические и электронные аппараты» входит в состав Блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к обязательной части ОПОП по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника., направленность (профиль) программы – Электроснабжение<br>Осваивается на 3 курсе в 5 семестре <sup>1</sup> / на 3 курсе <sup>2</sup> /на 3 курсе <sup>3</sup> |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины (в зачетных единицах и часах)</b> | Зачетных единиц по учебному плану: 4 ЗЕ.<br>Часов по учебному плану: <b>144</b> ч.                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Виды учебной работы</b>                                         | Контактная работа обучающегося с преподавателем– 72/18/18 ч., в том числе:<br>лекции –36/8/8 ч.;<br>практические занятия – 18/6/6 ч.;<br>лабораторные работы – 18/4/4 ч.;<br>Самостоятельная работа обучающихся – 36/117/117 ч.<br>Контроль(экзамен) –36/9/9 ч.                                                                                                                           |
| <b>Изучаемые темы (разделы)</b>                                    | Тема 1. Основы теории электрических аппаратов<br>Тема 2. Аппараты управления<br>Тема 3. Аппараты распределительных устройств низкого и высокого напряжения<br>Тема 4. Силовые электронные ключи<br>Тема 5. Пассивные компоненты и охладители силовых электронных приборов<br>Тема 6. Статические коммутационные аппараты и регуляторы постоянного и переменного тока                      |
| <b>Форма промежуточной аттестации</b>                              | <b>Экзамен</b> в 5 семестре/на 3 курсе/на 3 курсе                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

---

<sup>1</sup> Очная форма обучения

<sup>2</sup> Заочная форма обучения

<sup>3</sup> Заочная форма обучения (на базе СПО)

(И.О. Фамилия)

« » 20 г.

## (наименование дисциплины)

Направленность (профиль) программы:

на 20\_\_\_/20\_\_\_ учебный год

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

[illegible]

Изменения в рабочей программе рассмотрены и одобрены на заседании кафедры \_\_\_\_\_

(наименование кафедры)

протокол № \_\_\_\_\_ от " \_\_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Заведующий кафедрой:

(ученая степень, ученое звание)

(подпись)

(И.О. Фамилия)