

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Департамент координации деятельности организаций в сфере
сельскохозяйственных наук
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Волгоградский государственный аграрный университет»
Электроэнергетический факультет

УТВЕРЖДАЮ
Декан электроэнергетического факультета
С. В. Волобуев
«29» августа 2022 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.05 Современные электрические и электронные аппараты

индекс и наименование дисциплины

Кафедра Электроснабжение и энергетические системы

наименование кафедры

Уровень высшего образования магистратура

бакалавриат / специалитет / магистратура

Направление подготовки (специальность) 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

шифр и наименование направления подготовки (специальности)

Направленность (профиль) «Электроснабжение»

наименование направленности (профиля) программы

Форма обучения очная, заочная

очная / очно-заочная / заочная

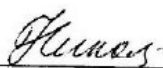
Год начала реализации образовательной программы 2019

Волгоград
2022

Автор:

Автор(ы):

доцент



С.И. Николаева

Рабочая программа дисциплины согласована с руководителем основной профессиональной образовательной программы высшего образования по направлению подготовки (специальности) 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

шифр и наименование направления подготовки (специальности)

«Цифровые электрические сети»

наименование направленности (профиля) программы

Профессор

должность



подпись

Н.И.Лебедь

инициалы фамилия

Рабочая программа дисциплины обсуждена и одобрена на заседании кафедры Электроснабжение и энергетические системы

наименование кафедры

Протокол № 17 от 26 августа 2022 г.
дата

Заведующий кафедрой



Д.С. Гапич

Рабочая программа дисциплины обсуждена и одобрена на заседании методической комиссии электроэнергетического факультета

наименование факультета

Протокол № 1 от августа 2022 г.
дата

Председатель
методической комиссии факультета


подпись

Е.А.Комарова

инициалы фамилия

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

Целью изучения дисциплины является знакомство обучающихся с современными тенденциями в области аппаратостроения, связанных с созданием интеллектуальных электрических аппаратов и электротехнических устройств, которые, обладая свойствами многофункциональности и возможности программного управления их характеристиками, обеспечивают расширенные возможности управления и энергосбережения.

Изучение дисциплины направлено на решение следующих задач:

- освоение принципов построения интеллектуальных энергосберегающих электрических и электронных аппаратов,
- изучение их структурно-функциональных схем и технических характеристик,
- определение областей эффективного использования.

В результате изучения дисциплины обучающиеся должны приобрести следующие знания, умения, навыки:

| Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Планируемые результаты обучения по дисциплине |
|---|---|--|
| ПК-1. Способен осуществлять разработку проектной и рабочей документации проекта систем электроснабжения | ПК-1.1. Способен осуществлять выбор оборудования для систем электроснабжения | Знать отечественный и зарубежный опыт, а также перспективы развития в области электротехнических и электронных аппаратов. |
| | | Уметь производить оценочный расчет конструкции электрических аппаратов на основе знаний о физических явлениях, протекающих в них |
| | | Владеть навыками выбора конструкции электрических и электронных аппаратов. |
| | ПК-1.3. Способен осуществлять разработку пояснительной записки на различных стадиях проектирования системы электроснабжения | Знать современное состояние и тенденции развития электротехнических устройств. |
| | | Уметь использовать современные подходы и программное обеспечение для экспертизы предлагаемых проектно-конструкторских решений и новых технологических решений. |
| | | Владеть навыками использования современных достижений науки и передовых технологий. |

Основными этапами формирования компетенций при изучении дисциплины является последовательное освоение содержательно связанных между собой разделов и тем дисциплины.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Современные электрические и электронные аппараты» (Б1.В.05) относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана подготовки магистров по направлению 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника направленность (профиль) «Электроснабжение».

Место дисциплины в структуре образовательной программы

| Индекс и наименование дисциплины (модуля), практики, участвующих в формировании компетенций | Форма обучения | Курсы обучения | | |
|--|----------------|----------------|--------|--------|
| | | 1 курс | 2 курс | 3 курс |
| Б1.В.02 Электромагнитная совместимость микропроцессорных систем релейной защиты и автоматизации. | Очная | + | | |
| | Заочная | + | | |
| Б1.В.03 Компьютерные, сетевые и информационные технологии | Очная | + | | |
| | Заочная | + | | |
| Б1.В.04 Информационная безопасность в электроэнергетике | Очная | + | | |
| | Заочная | | | |
| Б1.В.05 Современные электрические и электронные аппараты | Очная | + | | |
| | Заочная | | + | |
| Б1.В.06 Проектирование цифровых электрических сетей | Очная | + | | |
| | Заочная | | + | |
| Б1.В.ДВ.01.01 Защита электрических сетей от перенапряжений | Очная | + | | |
| | Заочная | + | | |
| Б1.В.ДВ.01.02 Защита от коммутационных перенапряжений | Очная | + | | |
| | Заочная | + | | |
| Б2.В.02(П) Проектная практика | Очная | | + | |
| | Заочная | | + | |
| Б2.О.01(П) Научно-исследовательская работа | Очная | | + | |
| | Заочная | | | + |
| Б2.О.02(П) Преддипломная практика | Очная | | + | |
| | Заочная | | | + |
| Б3.01(Д) Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы | Очная | | | |
| | Заочная | | + | |
| | Заочная | | | + |

Для успешного освоения дисциплины Современные электрические и электронные аппараты (Б1.В.05) необходимо обладать знаниями, умениями, навыками, полученными при изучении таких дисциплин и (или) прохождении таких практик, как Б1.В.02 Электромагнитная совместимость микропроцессорных систем релейной защиты и автоматизации, Б1.В.03 Компьютерные, сетевые и информационные технологии; Б1.В.04 Информационная безопасность в электроэнергетике; Б1.В.ДВ.01.01 Защита электрических сетей от перенапряжений; Б1.В.ДВ.01.02 Защита от коммутационных перенапряжений.

Минимальными требованиями к «входным» знаниям, умениям, навыкам, необходимым для изучения данной дисциплины, является удовлетворительное освоение учебной программы по указанным выше дисциплинам. В свою очередь знания, умения, навыки, полученные в ходе изучения дисциплины «Современные электрические и электронные аппараты» (Б1.В.05), будут полезными при освоении таких дисциплин и (или) прохождении таких практик, как Б2.В.02(П) Проектная

практика; Б2.О.01(П) Научно-исследовательская работа; Б2.О.02(П) Преддипломная практика и Б3.01(Д) Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.

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

Очная форма обучения

| Вид учебной работы | | Всего часов | Распределение часов по семестрам |
|---|-----------------|-------------|----------------------------------|
| | | | 2 |
| Контактная работа обучающихся с преподавателем (по учебным занятиям), всего | | 80 | 80 |
| Лекционные занятия | | 20 | 20 |
| в том числе в форме практической подготовки | | — | — |
| Практические (семинарские) занятия | | 20 | 20 |
| в том числе в форме практической подготовки | | — | — |
| Лабораторные занятия | | 40 | 40 |
| в том числе в форме практической подготовки | | — | — |
| Самостоятельная работа обучающихся, всего | | 100 | 100 |
| Выполнение курсовой работы | | 36 | 36 |
| Выполнение курсового проекта | | — | — |
| Выполнение расчетно-графической работы | | — | — |
| Выполнение реферата | | — | — |
| Самостоятельное изучение разделов и тем | | 64 | 64 |
| Промежуточная аттестация | | 36 | 36 |
| Экзамен | | 36 | 36 |
| Зачет с оценкой | | — | — |
| Зачет | | 0 | 0 |
| Курсовая работа / Курсовой проект | | 0 | 0 |
| Общая трудоемкость | часов | 216 | 216 |
| | зачетных единиц | 6 | 6 |

Заочная форма обучения

| Вид учебной работы | | Всего часов | Распределение часов по сессиям | |
|---|-----------------|-------------|--------------------------------|------------|
| | | | 3 | 4 |
| Контактная работа обучающихся с преподавателем (по учебным занятиям), всего | | 12 | 6 | 6 |
| Лекционные занятия | | 4 | 2 | 2 |
| в том числе в форме практической подготовки | | — | — | — |
| Практические (семинарские) занятия | | 4 | 2 | 2 |
| в том числе в форме практической подготовки | | — | — | — |
| Лабораторные занятия | | 4 | 2 | 2 |
| в том числе в форме практической подготовки | | — | — | — |
| Самостоятельная работа обучающихся, всего** | | 191 | 98 | 93 |
| Выполнение курсовой работы | | 36 | — | 36 |
| Выполнение курсового проекта | | — | — | — |
| Выполнение расчетно-графической работы | | — | — | — |
| Выполнение реферата | | — | — | — |
| Выполнение контрольной работы | | 20 | 20 | — |
| Самостоятельное изучение разделов и тем | | 135 | 78 | 57 |
| Промежуточная аттестация | | 13 | 4 | 9 |
| Экзамен | | 9 | — | 9 |
| Зачет с оценкой | | — | — | — |
| Зачет | | 4 | 4 | — |
| Курсовая работа / Курсовой проект | | — | — | 0 |
| Общая трудоемкость | часов | 216 | 108 | 108 |
| | зачетных единиц | 6 | 3 | 3 |

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

4.1 Тематический план дисциплины

Очная форма обучения

| Наименование разделов и тем дисциплины | Контактная работа (по учебным занятиям) | | | | | | Самостоятельное изучение разделов и тем |
|--|---|---|------------------------------------|---|----------------------|---|---|
| | Лекционные занятия | в том числе в форме практической подготовки | Практические (семинарские) занятия | в том числе в форме практической подготовки | Лабораторные занятия | в том числе в форме практической подготовки | |
| Раздел 1. Электромеханические аппараты. | | | | | | | |
| Тема 1. Основные физические явления и процессы в электрических аппаратах. | 2 | — | — | — | 4 | — | 6 |
| Тема 2. Основные электрические и электромеханические процессы в электрических аппаратах. | 2 | — | 4 | — | 4 | — | 6 |
| Тема 3. Электромеханические аппараты автоматики. | 2 | — | — | — | 4 | — | 8 |
| Тема 4. Электрические аппараты распределительных устройств низкого напряжения | 2 | — | 4 | — | 8 | — | 6 |
| Тема 5. Аппараты высокого напряжения | 2 | — | — | — | — | — | 6 |
| Тема 6. Применение и выбор электрических аппаратов управления и защиты | 2 | — | 4 | — | 8 | — | 6 |
| Раздел 2. Силовые электронные аппараты | | | | | | | |
| Тема 7. Элементная база электронных устройств | 2 | — | 4 | — | 8 | — | 10 |
| Тема 8. Системы управления силовых электронных аппаратов | 2 | — | — | — | 4 | — | 8 |
| Тема 9. Статические коммутационные аппараты и регуляторы переменного тока | 4 | — | 4 | — | — | — | 8 |
| Итого по дисциплине | 20 | — | 20 | — | 40 | — | 64 |

Заочная форма обучения

| Наименование разделов и тем дисциплины | Контактная работа (по учебным занятиям) | | | | | | Са- мо- стоя- тель- ное изу- че- ние раз- де- лов и тем |
|--|--|--|--|--|---|--|---|
| | Лек- ци- он- ные за- ня- тия | в том числе в форме прак- тиче- ской под- го- товки | Прак- тиче- ские (се- ми- нар- ские) заня- тия | в том числе в форме прак- тиче- ской под- го- товки | Ла- бо- ра- тор- ные за- ня- тия | в том числе в форме прак- тиче- ской под- го- товки | |
| Раздел 1. Электромеханические аппараты. | | | | | | | |
| Тема 1. Основные физиче- ские явления и процессы в электрических аппаратах | — | — | — | — | — | — | 2 |
| Тема 2. Основные электриче- ские и электромеханические процессы в электрических аппаратах | — | — | — | — | — | — | 10 |
| Тема 3. Электрические аппа- раты автоматики | 2 | — | — | — | 2 | — | 15 |
| Тема 4. Электрические аппа- раты распределительных устройств низкого напряже- ния | — | — | 2 | — | — | — | 20 |
| Тема 5. Аппараты высокого напряжения | — | — | — | — | — | — | 20 |
| Тема 6. Применение и выбор электрических аппаратов управления и защиты | — | — | — | — | — | — | 15 |
| Раздел 2. Силовые электронные аппараты | | | | | | | |
| Тема 7. Элементная база электронных устройств | 2 | — | — | — | — | — | 18 |
| Тема 8. Системы управления силовых электронных аппа- ратов | — | — | — | — | 2 | — | 19 |
| Тема 9. Статические комму- тационные аппараты и регу- ляторы переменного тока | — | — | 2 | — | — | — | 16 |
| Итого по дисциплине | 4 | — | 4 | — | 4 | — | 135 |

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Основные физические явления и процессы в электрических аппаратах. Основные сведения о потерях и теплоотдаче в узлах электрических аппаратов. Уравнения нагрева и охлаждения при неизменных потерях мощности. Режимы работы электрических аппаратов. Особенности нагрева при коротких замыканиях. Допустимая температура нагрева и термическая стойкость электрических аппаратов.

Тема лабораторной работы:

1. Исследование нагревания катушек электрических аппаратов.

Тема 2. Основные электрические и электромеханические процессы в электрических аппаратах. Типовые расчеты электродинамических сил при постоянном токе. Электродинамические силы при однофазном переменном токе в установившихся режимах. Особенности действия электродинамических сил при переходных процессах. Назначение короткозамкнутых витков. Особенности электродинамических сил в многофазных системах.

Тема лабораторной работы:

1. Изучение свойств и способов гашения электрической дуги.

Темы практических занятий:

1. Расчет электродинамической стойкости шинных конструкций.
2. Способы гашения дуги в электрических аппаратах.

Тема контрольной работы:

1. Расчет электродинамической стойкости шинных конструкций.

Тема 3. Электрические аппараты распределительных устройств низкого напряжения. Электромеханические реле. Основные термины и определения. Классификация реле. Электромеханические реле. Устройство и принцип действия простейшего электромеханического реле. Электромагнитные реле. Электромагнитные реле для промышленных автоматических устройств. Промежуточное реле. Электромагнитное реле радиоэлектронных устройств. Электромагнитное реле защиты. Реле тока. Поляризованное электромагнитные реле. Магнитоуправляемые герметизированные контакты (герконы) и герконовые реле. Индукционные реле. Реле времени. Электромеханические датчики и требования, предъявляемые к ним. Классификация датчиков. Пассивные датчики. Активные датчики.

Тема лабораторной работы:

1. Изучение магнитного пускателя.

Тема 4. Электрические аппараты распределительных устройств низкого напряжения. Предохранители. Аппараты управления. Контроллеры и командо-аппараты. Кнопки управления. Контактторы и магнитные пускатели. Устройство контакторов и пускателей. Особенности конструкции отдельных узлов контакторов. Автоматические выключатели. Разновидности автоматических выключателей.

Темы лабораторных работ:

1. Изучение плавких предохранителей.
2. Изучение теплового реле.

Темы практических занятий:

1. Расчет плавких вставок и выбор предохранителей для сетей с напряжением до 1000 В.
2. Расчет уставок и выбор автоматических выключателей для сетей с напряжением до 1000 В.

Тема 5. Аппараты высокого напряжения. Коммутационные аппараты. Выключатели высокого напряжения. Назначение и классификация аппаратов высокого напряжения. Условия работы аппаратов высокого напряжения и общие требования, предъявляемые к ним. Основные параметры выключателей высокого напряжения. Воздушные выключатели. Принцип действия воздушных выключателей и дугогасительные устройства. Конструкции воздушных выключателей. Элегазовые выключатели. Конструкции и дугогасительные устройства элегазовых выключателей. Масляные выключатели. Электромагнитные выключатели. Измерительные аппараты. Измерительные трансформаторы высокого напряжения.

Тема 6. Аварийные режимы в цепях и способы защиты. Низковольтные комплектные устройства. Методика выбора контакторов и магнитных пускателей для управления и защиты электрических двигателей. Методика выбора автоматических выключателей для защиты электрических цепей и электроустановок.

Тема лабораторной работы:

1. Исследование бесконтактного магнитного усилителя.

Тема практического занятия:

1 Расчет и выбор уставок аппаратуры управления.

Курсовая работа:

Расчет и выбор аппаратуры управления и защиты для радиальной схемы электроснабжения.

Тема 7. Элементная база электронных устройств. Общие сведения. Основные понятия и определения. Магнитные усилители. Принцип действия дроссельного усилителя и усилителя с самонасыщением, основные параметры и характеристики, обратные связи и цепи смещения. Факторы, влияющие на работу магнитных усилителей. Быстродействующие и реверсивные магнитные усилители.

Бесконтактные реле на базе магнитных усилителей. Основные параметры и характеристики. Способы получения релейного режима работы магнитного усилителя. Достоинства и недостатки. Расчет и выбор параметров бесконтактных реле.

Тема лабораторной работы:

1. Исследование тиристорного выключателя постоянного тока

Тема практического занятия:

1. Изучение нейтрального экранированного герконового реле.

Тема 8. Системы управления силовых электронных аппаратов. Полупроводниковые электрические аппараты управления. Релейный режим работы полупроводникового усилителя. Полупроводниковые реле тока, напряжения и времени. Бесконтактные коммутирующие устройства на основе тиристоров (тиристорные пускатели и станции управления), преимущества и недостатки по сравнению с контактными, область применения. Особенности выбора тиристорных пускателей.

Тема лабораторной работы:

1. Исследование полупроводникового усилителя

Тема 9. Статические коммутационные аппараты и регуляторы переменного тока. Понятие о гибридном аппарате. Гибридный аппарат как совокупность положительных свойств контактных и бесконтактных аппаратов.

Гибридные контакторы, принцип работы, силовые схемы контакторов и схемы управления тиристорами. Защита гибридных контакторов от токов короткого замыкания. Особенности выбора гибридных контакторов.

Гибридные быстродействующие выключатели. Принцип работы, требования к ним, основные конструктивные узлы, силовые схемы и схемы управления. Способы ускорения перевода тока из контактов в тиристоры. Особенности выбора и эксплуатации гибридных выключателей.

Тема практического занятия;

1. Исследование функциональных преобразователей на основе операционного усилителя

5 Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по дисциплине

Средства и контрольные мероприятия, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, приобретенных в результате изучения дисциплины

| Наименование разделов и тем дисциплины | Формы оценочных средств текущего контроля | Формы промежуточной аттестации |
|---|---|--|
| Раздел 1. Электромеханические аппараты. | | Зачет, Экзамен, Защита курсовой работы |
| Тема 1. Основные физические явления и процессы в электрических аппаратах. | собеседование | |
| Тема 2. Основные электрические и электро-механические процессы в электрических аппаратах. | собеседование, отчет по лабораторной работе, контрольная работа заочной формы | |
| Тема 3. Электрические аппараты автоматики | отчет по лабораторной работе | |
| Тема 4. Электрические аппараты распределительных устройств низкого напряжения | собеседование, отчет по лабораторной работе | |
| Тема 5. Аппараты высокого напряжения | собеседование | |
| Тема 6. Применение и выбор электрических аппаратов управления и защиты | собеседование, отчет по лабораторной работе | |
| Раздел 2. Силовые электронные аппараты. | | |
| Тема 7. Элементная база электронных устройств. | собеседование, отчет по лабораторной работе | |
| Тема 8. Системы управления силовых электронных аппаратов | собеседование, отчет по лабораторной работе | |
| Тема 9. Статические коммутационные аппараты и регуляторы переменного тока | собеседование | |

Шкала и критерии оценивания знаний, умений, навыков,
приобретенных в результате изучения дисциплины

| Шкала оценивания | Критерии оценки |
|-----------------------|---|
| Экзамен | |
| «Отлично» | <p>Обучающийся очной формы обучения, а также заочной формы обучения выполнил в полном объеме и отчитал лабораторные работы, аттестован по курсовой работе, дал верные и развернутые ответы с пояснениями на вопросы / задания для проверки уровня обученности знать, уметь и владеть.</p> <p>В результате обучающийся обнаруживает сформированные и систематические знания, успешное и систематическое умение использовать полученные знания, успешное и систематическое применение навыков. Это подтверждает высокий (продвинутый) уровень достижения планируемых результатов обучения по дисциплине.</p> |
| «Хорошо» | <p>Обучающийся очной формы обучения, а также заочной формы обучения выполнил в полном объеме и отчитал лабораторные работы, аттестован по курсовой работе, дал верные, но с некоторыми замечаниями и недочетами ответы на вопросы / задания для проверки уровня обученности знать, уметь и владеть.</p> <p>В результате обучающийся обнаруживает сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания, в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение использовать полученные знания, в целом успешное, но сопровождающееся отдельными ошибками применение навыков. Это подтверждает средний (повышенный) уровень достижения планируемых результатов обучения по дисциплине</p> |
| «Удовлетворительно» | <p>Обучающийся очной формы обучения, а также заочной формы обучения выполнил в полном объеме и отчитал лабораторные работы, аттестован по курсовой работе, на вопросы / задания для проверки уровня обученности знать, уметь и владеть дал ответы имеющие существенные замечания и ошибки, но в целом верные.</p> <p>В результате обучающийся обнаруживает неполные знания, в целом успешное, но не систематическое умение использовать полученные знания, в целом успешное, но не систематическое применение навыков. Это подтверждает низкий (пороговый) уровень достижения планируемых результатов обучения по дисциплине</p> |
| «Неудовлетворительно» | <p>Обучающийся очной формы обучения, а также заочной формы обучения НЕ выполнил в полном объеме и/или НЕ отчитал лабораторные работы, НЕ аттестован по курсовой</p> |

| | |
|-----------------|---|
| | <p>работе, дал НЕ верные ответы на вопросы / задания для проверки уровня обученности знать, уметь и владеть.</p> <p>В результате обучающийся обнаруживает фрагментарные знания (отсутствие знаний), фрагментарное умение использовать полученные знания (отсутствие умений), фрагментарное применение навыков (отсутствие навыков). Это подтверждает отсутствие планируемых результатов обучения по дисциплине</p> |
| Зачет | |
| «Зачтено» | <p>Обучающийся заочной формы обучения выполнил в полном объеме и отчитал лабораторные работы, выполнил контрольную работу, на вопросы / задания для проверки уровня обученности знать, уметь и владеть дал верные или имеющие существенные замечания и ошибки, но в целом верные ответы.</p> <p>В результате обучающийся обнаруживает сформированные знания (систематические / с отдельными пробелами / неполные), умение использовать полученные знания (успешное / с отдельными пробелами / не систематическое), применение навыков (успешное / с отдельными ошибками / не систематическое). Это подтверждает достижение планируемых результатов обучения по дисциплине</p> |
| «Не зачтено» | <p>Обучающийся заочной формы обучения НЕ выполнил в полном объеме и/или НЕ отчитал лабораторные работы, НЕ выполнил контрольную работу, дал НЕ верные ответы на вопросы / задания для проверки уровня обученности знать, уметь и владеть.</p> <p>В результате обучающийся обнаруживает фрагментарные знания (отсутствие знаний), фрагментарное умение использовать полученные знания (отсутствие умений), фрагментарное применение навыков (отсутствие навыков). Это подтверждает отсутствие планируемых результатов обучения по дисциплине</p> |
| Курсовая работа | |
| «Отлично» | <p>Курсовая работа выполнена правильно. Расчеты представлены в полном объеме с представлением расчетных формул и расшифровок величин, входящих в них, правильно указаны размерность величин. Отсутствуют недочеты в оформлении. Во время защиты курсовой работы даны развернутые пояснения и ответы на вопросы.</p> <p>В результате обучающийся обнаруживает сформированные и систематические знания, успешное и систематическое умение использовать полученные знания, успешное и систематическое применение навыков. Это подтверждает высокий (продвинутый) уровень достижения планируемых результатов обучения</p> |

| | |
|-----------------------|--|
| «Хорошо» | <p>Курсовая работа выполнена правильно. Расчеты представлены не в полном объеме с представлением расчетных формул, правильно указаны размерность величин. Незначительные недочеты в оформлении. Во время защиты курсовой работы обучающийся имеет некоторые затруднения в пояснениях и ответах на вопросы.</p> <p>В результате обучающийся обнаруживает сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания, в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение использовать полученные знания, в целом успешное, но сопровождающееся отдельными ошибками применение навыков. Это подтверждает средний (повышенный) уровень достижения планируемых результатов обучения</p> |
| «Удовлетворительно» | <p>Курсовая работа выполнена правильно. Расчеты представлены не в полном объеме без представления расчетных формул, правильно указаны размерность величин. Значительные недочеты в оформлении. Во время защиты курсовой работы обучающийся имеет существенные затруднения в пояснениях и ответах на вопросы.</p> <p>В результате обучающийся обнаруживает неполные знания, в целом успешное, но не систематическое умение использовать полученные знания, в целом успешное, но не систематическое применение навыков. Это подтверждает низкий (пороговый) уровень достижения планируемых результатов обучения</p> |
| «Неудовлетворительно» | <p>Курсовая работа выполнена неправильно. Поставленные вопросы не раскрыты, либо содержание не соответствует сути вопроса.</p> <p>Или курсовая работа выполнена правильно. Расчеты представлены не в полном объеме без представления расчетных формул, правильно указаны размерность величин. Значительные недочеты в оформлении. Во время защиты курсовой работы обучающийся не в состоянии дать пояснения по работе и ответить на вопросы.</p> <p>В результате обучающийся обнаруживает фрагментарные знания (отсутствие знаний), фрагментарное умение использовать полученные знания (отсутствие умений), фрагментарное применение навыков (отсутствие навыков). Это подтверждает отсутствие планируемых результатов обучения</p> |

Типовые контрольные задания, соответствующие приведенным формам оценочных средств, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, приобретенных в результате изучения дисциплины, а также шкалы и критерии их оценивания как в ходе текущего контроля, так и промежуточной аттестации представлены в виде оценочных материалов по дисциплине отдельным документом.

6 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Николаева С. И. Методические указания по выполнению курсовой работы по дисциплине «Современные электрические и электронные аппараты» для студентов, обучающихся по направлению подготовки магистров 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника» / С.И. Николаева – Волгоград: ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ, 2020. – 37 с.

2. Розанов, Ю. К. Электрические и электронные аппараты: Учебник для вузов / Под. ред. Ю.К. Розанова. – М.: Энергоиздат, 1998. — 412 с.

3. Розанов, Ю. К. Электронные устройства электромеханических систем. Ю.К. Розанов, Е.М. Соколова, Издательство Академия, 2008. — 272 с.

4. Алиев, И.И. Электрические аппараты, И.И. Алиев, И.Б. Абрамов, Справочник, издательское предприятие РадиоСофт, Москва, 2007. — 318 с.

5. Акимов, Е.Г. Основы теории электрических аппаратов [Электронный ресурс]: учебник / Е.Г. Акимов, Г.С. Белкин, А.Г. Годжелло [и др.]. — Электрон. дан. — СПб.: Лань, 2015. — 590 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com>.

7 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. <https://www.meganorm.ru/Data/56/5665.pdf>

2. https://yandex.ru/search/?text=%2C+www.energy2010.mpei.ru&lr=38&clid=2175661&suggest_reqid=386245659154573616537981213836613

3. <https://cyberleninka.ru/article/n/perspektivy-razvitiya-elektroniki>

4. https://www.abok.ru/for_spec/articles.php?nid=2017

8 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине:

1. Использование информационно-обучающих (электронные библиотеки), интерактивных (электронная почта) и поисковых (поисковые системы) ресурсов.

2. Использование электронных и информационных ресурсов с текстовой информацией (учебники, учебные пособия, задачки, справочники, энциклопедии, периодические издания, методические материалы), с визуальной информацией (схемы, диаграммы, презентации).

3. Использование технологий асинхронного («offline») и синхронного («online») режима связи.

Образовательный процесс по дисциплине поддерживается средствами электронной информационно-образовательной среды Университета.

Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем:

1. СДО «Прометей 5.0». Виртуальные технологии в образовании. Академические (образовательные лицензии). Договор 2/ВГАУ/10/20 09.10.2020 ООО «Виртуальные технологии в образовании», бессроч.

2. СДО «Прометей» Виртуальные технологии в образовании. Академические (образовательные лицензии). Договор 1/ВГСХА/10/08 13.10.2008 ООО «Виртуальные технологии в образовании», бессроч.

3. Модуль вебинаров, обеспечивающий сопряжение СДО «Прометей» с системой видеоконференцсвязи OpenMeeting. Виртуальные технологии в образовании. Академические (образовательные лицензии). Договор 1/ВГАУ/11/5 25.11.2015 ООО «Виртуальные технологии в образовании», бессроч.

4. Приложение «МегаWeb» АИБС «МегаПро». Дата-Экспресс. Академические (образовательные) лицензии. Лиц. Договор 8714 17.11.2014 ООО «Дата-Экспресс», бессроч.

5. XL PRO 2 (проектирование низковольтных комплектных устройств), Программа поддержки вузов. Legrand. Бесплатные лицензии для вуза. Бессроч.

9 Методические рекомендации обучающимся по освоению дисциплины

При подготовке к лекции обучающимся рекомендуется самостоятельно изучить материалы по теме лекции, используя литературу. Далее, непосредственно во время лекции обучающийся конспектирует материал, читаемый лектором, отмечает дополнительные пояснения и наглядные демонстрации, а также задает вопросы, позволяющие лучше понять и усвоить материал.

При подготовке к практическим (семинарским) занятиям обучающейся должен ознакомиться с соответствующей лекцией, при необходимости самостоятельно изучить материалы, используя литературу. Непосредственно во время практических (семинарских) занятий обучающийся разбирает тему занятий при решении задач и примеров, в результате чего формирует умения применять свои знания и навыки самостоятельно решать практические задачи.

При подготовке к лабораторным занятиям обучающийся должен ознакомиться с соответствующей лекцией, при необходимости самостоятельно изучить материалы, используя литературу. К выполнению лабораторной работы обучающийся приступает после демонстрации преподавателем подготовленного отчета на формате А1, оформленного в соответствии с ГОСТ Р 21.1101-2013, с указанием названия лабораторной работы, цели и плана работы, перечня необходимого оборудования, схем и таблиц, если такие предусмотрены лабораторной работы. Перед выполнением лабораторной работы обучающийся должен понимать цель работы, ход выполнения работы, предполагать ожидаемые результаты работы, при необходимости дать соответствующие пояснения преподавателю. По результатам работы обучающийся формирует умения применять свои знания и навыки самостоятельного проведения работ профессиональной деятельности.

При самостоятельной работе обучающийся использует литературу и методические указания / рекомендации согласно перечню, а также дополнительные источники в том числе с использованием ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет». При возникновении затруднений при подготовке к занятиям или при самостоятельном изучении тем дисциплины обучающийся имеет возможность получить консультацию у преподавателя в регламентированное время согласно утвержденного расписания на кафедре.

При выполнении курсовой работы обучающийся использует материалы лекций и практических (семинарских занятий), методических указаний / рекомендаций, иной литературы. При возникновении затруднений обучающийся имеет возможность получить консультацию у преподавателя в регламентированное время согласно утвержденного расписания на кафедре.

Текущий контроль включает в себя отчет по лабораторным работам. Обучающийся должен предоставить подготовленный и аккуратно выполненный отчет,

ответить на контрольные вопросы по лабораторной работе. Также текущий контроль включает в себя собеседование по темам лекционных и практических (семинарских) занятий. Обучающийся должен продемонстрировать знания по темам дисциплины, опираясь на материалы лекций и практических (семинарских) занятий.

При подготовке к промежуточной аттестации обучающийся получает заранее утвержденный перечень вопросов / заданий для проверки уровня обученности знать, уметь и владеть. Для успешной аттестации по дисциплине обучающийся должен изучить материалы лекции, практических (семинарских) и лабораторных занятий, при необходимости использовать дополнительную литературу согласно перечню.

10 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

| № п/п | Наименование учебных аудиторий и помещений | Адрес (местоположение) учебных аудиторий и помещений | Оснащенность учебных аудиторий и помещений |
|-------|---|--|--|
| 1 | Лаборатория релейной защиты и противоаварийной автоматики | 130 ГК | 12 лабораторных стенда; 1 персональный компьютер, ноутбук, проектор |
| 2 | Мультимедийная аудитория | 23в ГК | Посадочных мест – 20, моноблок, монитор, меловая доска, стенды с электроаппаратами, микропроцессорные блоки. |
| 3 | Компьютерный класс | 247 ГК | 12 компьютеров, подключенных к сети Internet, интерактивная доска |