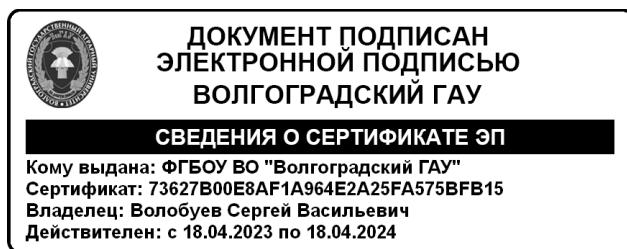


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Департамент координации деятельности организаций в сфере
сельскохозяйственных наук
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Волгоградский государственный аграрный университет»
Электроэнергетический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



УТВЕРЖДАЮ
Декан электроэнергетического факультета
С.В. Волобуев
подпись
29 августа 2022 г.
МП (при наличии)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.12 Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем

Кафедра Электроснабжение и энергетические системы

Уровень высшего образования бакалавриат

Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль) Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем

Форма обучения очная, заочная

Год начала реализации образовательной программы 2020

Волгоград
2022

Автор(ы):

доцент

Р.П. Короткий

Рабочая программа дисциплины согласована с руководителем основной профессиональной образовательной программы высшего образования по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) «Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем»

доцент

Ю.И. Ханин

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

Протокол № 17 от 26 августа 2022 г.

Заведующий кафедрой

Д.С. Гапич

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

Протокол № 1 от 29 августа 2022 г.

Председатель

методической комиссии факультета

Е.А. Комарова

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

Целью изучения дисциплины является формирование у обучающегося способности осуществлять сбор информации по существующим техническим решениям систем релейной защиты и автоматизации, формирование способности осуществлять выбор оптимальных технических решений для разработки раздела релейной защиты и автоматики на различных стадиях проекта систем электроснабжения и способности осуществлять выбор оборудования систем релейной защиты и автоматизации электроэнергетических систем на различных стадиях проектирования систем электроснабжения

Изучение дисциплины направлено на решение следующих задач:

- сформировать представления о месте и роли релейной защиты и автоматики в процессе обеспечения надежности электроснабжения потребителей, обеспечения качества электрической энергии и минимизации затрат на производство и распределение электрической энергии;
- сформировать систему основных понятий, используемых в релейной защите для описания принципов функционирования устройств релейной защиты и автоматики;
- сформировать навыки по применению методик расчета параметров настройки устройств РЗА электроэнергетических систем.

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 отдельных разделов проекта систем электроснабжения | ПК-1.2. Способен осуществлять сбор информации по существующим техническим решениям систем электроснабжения | Знать перечень информации, требуемой для формирования отчета о предпроектном обследовании системы электроснабжения Уметь определять параметры и характеристики действующих устройств и систем релейной защиты и автоматики Владеть методикой составления отчета о предпроектном обследовании |
| | ПК-1.3. Способен осуществлять выбор оптимальных технических решений для разработки от- | Знать перечень возможных технических решений релейной защиты и автоматики систем электроснабжения |

| | | |
|--|---|--|
| | дельных разделов на различных стадиях проекта систем электроснабжения | Уметь формировать и рассчитывать показатели для дальнейшего выполнения анализа и сравнения технических характеристик Владеть методикой сопоставления и выбора оптимального технического решения |
| | ПК-1.4. Способен осуществлять выбор оборудования для отдельных разделов проекта на различных стадиях проектирования систем электроснабжения | Знать технические характеристики устройств релейной защиты и автоматизации электроэнергетических систем Уметь рассчитывать технические показатели оборудования Владеть методикой выбора оборудования релейной защиты и автоматики |

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем» (Б1.В.12) относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана подготовки бакалавров по направлению 13.03.02 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 | 4 курс | 5 курс |
| ПК-1. Способен осуществлять разработку проектной и рабочей документации отдельных разделов проекта систем электроснабжения | | | | | | |
| Б1.В.01 Инженерная экология | Очная | + | | | | |
| | Заочная | + | | | | |
| Б1.В.02 Инженерная графика | Очная | + | | | | |
| | Заочная | + | | | | |
| Б1.В.03 Общая энергетика | Очная | | + | | | |
| | Заочная | | + | | | |
| Б1.В.04 Светотехника и электротехнологии | Очная | | + | | | |
| | Заочная | | | + | | |
| Б1.В.05 Электроэнергетические системы и сети | Очная | | + | + | | |
| | Заочная | | | + | + | |
| Б1.В.06 Математические задачи в электроэнергетике | Очная | | | + | | |
| | Заочная | | | + | | |
| Б1.В.07 Электроснабжение | Очная | | | + | | |
| | Заочная | | | | + | |
| Б1.В.08 Переходные процессы в электроэнергетических системах | Очная | | | + | | |
| | Заочная | | | | + | |
| | Очная | | | | + | |

| | | | | | | |
|--|---------|--|---|---|---|---|
| Б1.В.09 Нормативно-правовые основы электроэнергетики | Заочная | | | | + | |
| Б1.В.10 Учёт электрической энергии | Очная | | | + | | |
| | Заочная | | | | + | |
| Б1.В.12 Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем | Очная | | + | + | | |
| | Заочная | | | + | + | |
| Б1.В.13 Электрическая часть электростанций и подстанций | Очная | | + | + | | |
| | Заочная | | | + | + | |
| Б1.В.15 Электромагнитная совместимость | Очная | | | + | | |
| | Заочная | | | | | + |
| Б1.В.17 Надежность электроснабжения | Очная | | | + | | |
| | Заочная | | | | | + |
| Б1.В.19 Проектирование систем электроснабжения | Очная | | | + | | |
| | Заочная | | | | | + |
| Б1.В.20 Цифровые технологии в электроэнергетике | Очная | | | + | | |
| | Заочная | | | | | + |
| Б1.В.21 Экономика энергетики и сметное дело | Очная | | | + | | |
| | Заочная | | | | | + |
| Б1.В.ДВ.01.01 Теория автоматического управления | Очная | | + | | | |
| | Заочная | | + | | | |
| Б1.В.ДВ.01.02 Микропроцессорные системы управления | Очная | | + | | | |
| | Заочная | | + | | | |
| ФТД.01 Интеллектуальные электрические сети | Очная | | | + | | |
| | Заочная | | | | | + |
| ФТД.02 Релейная защита и автоматика зарубежных стран | Очная | | | + | | |
| | Заочная | | | | | + |
| Б2.В.02(П) Проектная практика | Очная | | + | | | |
| | Заочная | | | + | | |
| Б2.О.02(П) Преддипломная практика | Очная | | | + | | |
| | Заочная | | | | | + |

Для успешного освоения дисциплины «Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем» (Б1.В.12) необходимо обладать знаниями, умениями, навыками, полученными при изучении таких дисциплин и (или) прохождении таких практик, как Б1.В.1 Инженерная экология, Б1.В.2 Инженерная графика, Б1.В.3 Общая энергетика, Б1.В.4 Светотехника и электротехнологии, Б1.В.5 Электроэнергетические системы и сети, Б1.В.6 Математические задачи в электроэнергетике, Б1.В.7 Электроснабжение, Б1.В.8 Переходные процессы в электроэнергетических системах, Б1.В.9 Нормативно-правовые основы электроэнергетики, Б1.В.10 Учёт электрической энергии, Б1.В.13 Электрическая часть электростанций и подстанций, Б2.В.02(П) Проектная практика, Б1.В.ДВ.01.01 Теория автоматического управления, Б1.В.ДВ.01.02 Микропроцессорные системы управления.

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 «Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем» (Б1.В.12), будут полезными при освоении таких дисциплин и (или) прохождении таких практик, как Б1.В.13 Электрическая часть электростанций и подстанций, Б1.В.15 Электромагнитная совместимость, Б1.В.17 Надежность электроснабжения, Б1.В.19 Проектирование систем электроснабжения, Б1.В.20 Цифровые технологии

в электроэнергетике, Б1.В.21 Экономика энергетики и сметное дело, ФТД.01 Интеллектуальные электрические сети, ФТД.02 Релейная защита и автоматика зарубежных стран, Б2.В.02(П) Проектная практика, Б2.О.02(П) Преддипломная практика.

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* | |
|---|-----------------|-----------------------------------|-----|
| | | 6 | 7 |
| Контактная работа обучающихся с преподавателем (по учебным занятиям), всего** | 94 | 36 | 48 |
| Лекционные занятия | 34 | 18 | 16 |
| в том числе в форме практической подготовки | - | - | - |
| Практические (семинарские) занятия | 16 | - | 16 |
| в том числе в форме практической подготовки | - | - | - |
| Лабораторные занятия | 34 | 18 | 16 |
| в том числе в форме практической подготовки | - | - | - |
| Самостоятельная работа обучающихся, всего** | 132 | 72 | 60 |
| Выполнение курсовой работы | 36 | - | 36 |
| Выполнение курсового проекта | - | - | - |
| Выполнение расчетно-графической работы | - | - | - |
| Выполнение реферата | - | - | - |
| Самостоятельное изучение разделов и тем | 96 | 72 | 24 |
| Промежуточная аттестация*** | 36 | 0 | 36 |
| Экзамен | 36 | - | 36 |
| Зачет с оценкой | - | - | - |
| Зачет | 0 | 0 | - |
| Курсовая работа / Курсовой проект | 0 | - | 0 |
| Общая трудоемкость | часов | 252 | 108 |
| | зачетных единиц | 7 | 3 |
| | | | 4 |

Заочная форма обучения

| Вид учебной работы | Всего часов | Распределение часов по сессиям* | |
|---|-----------------|---------------------------------|-----|
| | | 8 | 9 |
| Контактная работа обучающихся с преподавателем (по учебным занятиям), всего** | 14 | 6 | 8 |
| 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 | 6 | 2 | 4 |
| в том числе в форме практической подготовки | - | - | - |
| Самостоятельная работа обучающихся, всего** | 225 | 98 | 127 |
| Выполнение курсовой работы | 36 | - | 36 |
| Выполнение курсового проекта | - | - | - |
| Выполнение расчетно-графической работы | - | - | - |
| Выполнение реферата | - | - | - |
| Выполнение контрольной работы | 12 | 12 | - |
| Самостоятельное изучение разделов и тем | 177 | 86 | 91 |
| Промежуточная аттестация*** | 13 | 4 | 9 |
| Экзамен | 9 | - | 9 |
| Зачет с оценкой | - | - | - |
| Зачет | 4 | 4 | - |
| Курсовая работа / Курсовой проект | 0 | - | 0 |
| Общая трудоемкость | часов | 252 | 108 |
| | зачетных единиц | 7 | 3 |
| | | | 4 |

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 | |
| Тема 1. Способы заземления нейтрали в электроэнергетических сетях. | 2 | - | - | - | - | - | 6 |
| Тема 2. Виды повреждений и ненормальных режимов работы, учитываемые при выполнении релейной защиты. | 2 | - | - | - | - | - | 6 |
| Тема 3. Измерительные трансформаторы тока. | 2 | - | - | - | 2 | - | 6 |
| Тема 4. Измерительные трансформаторы напряжения. | 2 | - | - | - | - | - | 6 |
| Тема 5. Выполнение измерительных органов релейной защиты | 2 | - | - | - | 6 | - | 6 |
| Тема 6. Схемы соединения трансформаторов тока и реле. | 2 | - | - | - | 2 | - | 6 |
| Тема 7. Защита сетей напряжением до 1 кВ | 2 | - | - | - | - | - | 6 |
| Тема 8. Токовые защиты со ступенчатыми характеристиками выдержки времени. | 2 | - | - | - | 4 | - | 6 |
| Тема 9. Токовые направленные защиты со ступенчатыми характеристиками выдержки времени. | 2 | - | - | - | 4 | - | 8 |
| Тема 10. Дистанционные защиты со ступенчатыми характеристиками выдержки времени | 4 | - | 4 | - | 4 | - | 8 |
| Тема 11. Защиты с косвенным сравнением электрических величин | 2 | - | 2 | - | 2 | - | 8 |
| Тема 12. Продольная дифференциальная токовая защита | 4 | - | 4 | - | 4 | - | 8 |
| Тема 13. Поперечная дифференциальная токовая защита | 4 | - | 4 | - | 4 | - | 8 |
| Тема 14. Защита от замыканий на землю | 2 | - | 2 | - | 2 | - | 8 |
| Итого по дисциплине | 34 | - | 16 | - | 34 | - | 96 |

Заочная 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 | |
| Тема 1. Способы заземления нейтрали в электроэнергетических сетях. | 2 | - | - | - | - | - | 12 |
| Тема 2. Виды повреждений и ненормальных режимов работы, учитываемые при выполнении релейной защиты. | - | - | - | - | - | - | 13 |
| Тема 3. Измерительные трансформаторы тока. | - | - | - | - | 2 | - | 12 |
| Тема 4. Измерительные трансформаторы напряжения. | - | - | - | - | - | - | 12 |
| Тема 5. Выполнение измерительных органов релейной защиты | - | - | - | - | - | - | 12 |
| Тема 6. Схемы соединения трансформаторов тока и реле. | - | - | - | - | 2 | - | 12 |
| Тема 7. Защита сетей напряжением до 1 кВ | - | - | - | - | - | - | 12 |
| Тема 8. Токовые защиты со ступенчатыми характеристиками выдержки времени. | 2 | - | - | - | - | - | 13 |
| Тема 9. Токовые направленные защиты со ступенчатыми характеристиками выдержки времени. | - | - | - | - | - | - | 13 |
| Тема 10. Дистанционные защиты со ступенчатыми характеристиками выдержки времени | - | - | - | - | - | - | 14 |
| Тема 11. Защиты с косвенным сравнением электрических величин | - | - | 2 | - | - | - | 12 |
| Тема 12. Продольная дифференциальная токовая защита | - | - | - | - | - | - | 14 |
| Тема 13. Поперечная дифференциальная токовая защита | - | - | - | - | 2 | - | 12 |
| Тема 14. Защита от замыканий на землю | - | - | 2 | - | - | - | 12 |
| Итого по дисциплине | 4 | - | 4 | - | 6 | - | 177 |

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Способы заземления нейтрали в электроэнергетических сетях.

Тема 2. Виды повреждений и ненормальных режимов работы, учитываемые при выполнении релейной защиты.

- Тема 3. Измерительные трансформаторы тока.
 Тема 4. Измерительные трансформаторы напряжения.
 Тема 5. Выполнение измерительных органов релейной защиты
 Тема 6. Схемы соединения трансформаторов тока и реле.
 Тема 7. Защита сетей напряжением до 1 кВ
 Тема 8. Токовые защиты со ступенчатыми характеристиками выдержки времени.
 Тема 9. Токовые направленные защиты со ступенчатыми характеристиками выдержки времени.
 Тема 10. Дистанционные защиты со ступенчатыми характеристиками выдержки времени
 Тема 11. Защиты с косвенным сравнением электрических величин
 Тема 12. Продольная дифференциальная токовая защита
 Тема 13. Поперечная дифференциальная токовая защита
 Тема 14. Защита от замыканий на землю

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*** |
|---|--|-----------------------------------|
| Тема 1. Способы заземления нейтрали в электроэнергетических сетях. | собеседование | |
| Тема 2. Виды повреждений и ненормальных режимов работы, учитываемые при выполнении релейной защиты. | собеседование | |
| Тема 3. Измерительные трансформаторы тока. | Собеседование, отчет по лабораторной работе | |
| Тема 4. Измерительные трансформаторы напряжения. | собеседование | |
| Тема 5. Выполнение измерительных органов релейной защиты | Собеседование, отчет по лабораторной работе | Зачет, экзамен, курсовая работа |
| Тема 6. Схемы соединения трансформаторов тока и реле. | Собеседование, отчет по лабораторной работе | |
| Тема 7. Защита сетей напряжением до 1 кВ | Собеседование, контрольная работа заочной формы обучения | |
| Тема 8. Токовые защиты со ступенчатыми характеристиками выдержки времени. | Собеседование, отчет по лабораторной работе | |

| | | |
|--|---|--|
| Тема 9. Токовые направленные защиты со ступенчатыми характеристиками выдержки времени. | Собеседование, отчет по лабораторной работе | |
| Тема 10. Дистанционные защиты со ступенчатыми характеристиками выдержки времени | Собеседование, отчет по лабораторной работе | |
| Тема 11. Защиты с косвенным сравнением электрических величин | Собеседование, отчет по лабораторной работе | |
| Тема 12. Продольная дифференциальная токовая защита | Собеседование, отчет по лабораторной работе | |
| Тема 13. Поперечная дифференциальная токовая защита | Собеседование, отчет по лабораторной работе | |
| Тема 14. Защита от замыканий на землю | Собеседование, отчет по лабораторной работе | |

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

| Шкала оценивания | Критерии оценки |
|----------------------------|---|
| Экзамен | |
| «Отлично» | <p>Обучающийся очной формы обучения по итогам трех контрольных периодов набрал 91...100 баллов.</p> <p>Обучающийся очной формы обучения, освобожденный от балльно-рейтинговой системы, 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 по итогам трех контрольных периодов набрал 78...90 баллов.</p> <p>Обучающийся очной формы обучения, освобожденный от балльно-рейтинговой системы, 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 по итогам трех контрольных периодов набрал 61...77 баллов.</p> <p>Обучающийся очной формы обучения, освобожденный от балльно-рейтинговой системы, 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 полу-</p> |

| | |
|-----------------------|---|
| | ценные знания, в целом успешное, но не систематическое применение навыков. Это подтверждает низкий (пороговый) уровень достижения планируемых результатов обучения по дисциплине |
| «Неудовлетворительно» | <p>Обучающийся по итогам трех контрольных периодов набрал менее 61 балла.</p> <p>Обучающийся очной формы обучения, освобожденный от балльно-рейтинговой системы, а также заочной формы обучения НЕ выполнил в полном объеме и/или НЕ отчитал лабораторные работы, НЕ аттестован по курсовой 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 по итогам трех контрольных периодов набрал 61...100 баллов.</p> <p>Обучающийся очной формы обучения, освобожденный от балльно-рейтинговой системы, а также заочной формы обучения выполнил в полном объеме и отчитал лабораторные работы, выполнил контрольную работу (для обучающихся заочной формы обучения), 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 по итогам трех контрольных периодов набрал менее 61 балла.</p> <p>Обучающийся очной формы обучения, освобожденный от балльно-рейтинговой системы, а также заочной формы обучения НЕ выполнил в полном объеме и/или НЕ отчитал лабораторные работы, НЕ выполнил контрольную работу (для обучающихся заочной формы обучения), 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. 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. Дьяков, А.Ф. Микропроцессорная автоматика и релейная защита электроэнергетических систем / А.Ф. Дьяков, Н.И. Овчаренко. 2-е изд. стер. - М.: МЭИ, 2010. - 336с..
2. Андреев, В.А. Релейная защита и автоматика систем электроснабжения: учебник / В.А. Андреев. 3-е изд. перераб. и доп. - М.: Высшая школа, 2006. - 639с.
3. Басс, Э.И. Релейная защита электроэнергетических систем / Э.И. Басс, В.Г. Дорогунцев; под ред. Дьякова. 2-е изд., стер. - М.: МЭИ, 2006. - 296с.

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

1. Официальный сайт ПАО «ФСК ЕЭС» - Режим доступа https://www.fsk-ees.ru/about/standards_organization/.
2. Официальный сайт Научно-производственного предприятия «ЭКРА» раздел Документация - Шкаф защиты трансформатора 110-220 кВ (ШЭ2607 150). Руководство по эксплуатации ЭКРА.656453.028. РЭ. [Электронный ресурс]. - Режим доступа <http://www.ekra.ru/dokumentaciya/>.

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, задачники, 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.

6. Пакет обновления КОМПАС-3D до версии V16 и V17 (на 50 мест). АСКОН. Академические (образовательные) лицензии. Сублиц. Договор 34/09 24.09.2015 ООО «АСКОН-Волгоград», бессроч.

7. nanoCAD free. ЗАО «Нанософт». Бесплатное ПО (free). Сертификат NC50D47694 07.10.2014 ЗАО «Нанософт», бессроч.

8. ПП "Лабораторная работа "Исследование максимальной токовой защиты с независимой выдержкой времени в радиальной сети с односторонним питанием»

9. ПП "Лабораторная работа "Исследование максимальной токовой направленной защиты с независимой выдержкой времени в сети с двухсторонним питанием»

10. ПП "Лабораторная работа "Исследование максимальной токовой отсечки с независимой выдержкой времени в радиальной сети с односторонним питанием»

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 преподаватель 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 выполнение 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 (местоположе- ние) учебных аудиторий и помещений | Оснащенность учебных аудиторий и помещений |
|----------|--|---|---|
| 1 | 130 ГК Лаборатория релей- ной защиты и противоава- рийной автоматики | 400002, Волгоградская об- ласть, г. Волгоград, Уни- верситетский проспект, 26 | 12 лабораторных стендов; 1 персональный компьютер, ноутбук, проектор |
| 2 | 236 ГК Лаборатория релей- ной защиты Механотро- ника | 400002, Волгоградская об- ласть, г. Волгоград, Уни- верситетский проспект, 26 | Панель РЗА 11-220 кВ - ДФЗ-201, панель РЗА 110- 220 кВ – ЭПЗ-1636, Стенд лабораторный НПЦ Механотроника (5 терми- налов микропроцессорных) |
| 3 | 24 ГК Лаборатория Цифро- вая энергетика | 400002, Волгоградская об- ласть, г. Волгоград, Уни- верситетский проспект, 26 | Реклоузер 35 кВ Таврида лектик |
| 4 | 147 ГК Мультимедийная лекционная аудитория | 400002, Волгоградская об- ласть, г. Волгоград, Уни- верситетский проспект, 26 | Посадочных мест – 50, экран, проектор, акустиче- ская система, меловая доска, трибуна |