

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:

ФИО: Минцаев Магомед Шавалович

Должность: Ректор

Дата подписания: 15.11.2023 09:57:22

Уникальный программный ключ:

236bcc35c296f119d6aafdc22836b21db52dbc07971a86865a5825f9fa4304cc

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ

имени академика М. Д. Миллионщикова



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

«Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем»

Направление подготовки

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль)

«Электропривод и автоматика»

Квалификация

Бакалавр

Год начала подготовки – 2023

Грозный-2023

1. Цели и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины является формирование знаний о принципах организации и технической реализации релейной защиты и автоматизации электроэнергетических систем.

Задачей изучения дисциплины является усвоение студентами основных принципов выполнения защит, как отдельных элементов, так и системы в целом, а также основных положений по расчету систем релейной защиты.

1. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Данная учебная дисциплина относится к части, блока 1 формируемая участниками образовательных отношений по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (квалификация «бакалавр»).

Предшествующие дисциплины, освоение которых необходимо для изучения данной дисциплины:

- ✓ физика;
- ✓ физические основы электротехники;
- ✓ теоретические основы электротехники;
- ✓ электроснабжение.

Последующие дисциплины, для которых данная дисциплина является предшествующей:

- ✓ Техника высоких напряжений
- ✓ Автоматизированный электропривод типовых производственных механизмов и технологических комплексов.
- ✓ Производственная практика

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Таблица 1

| Код по ФГОС | Индикаторы достижения | Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВ) |
|--|---|--|
| Профессиональные | | |
| ПК-2 - способен осуществлять ведение режимов работы технологического оборудования и систем технологического оборудования объектов ПД; | ПК-2.1 - обеспечивает требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса по заданной методике. профессиональной деятельности | Знать: - принципиальные схемы вторичных цепей устройств релейной защиты, автоматики электроустановок и энергообъектов, - типы защит и методы расчетов устройств релейной защиты и |
| ПК-3 - способен применять методы и технические средства эксплуатационных испытаний и диагностики электроэнергетическ | ПК-3.1 - составляет и оформляет типовую техническую | |

| | | |
|--|----------------------|---|
| <p>ого и электротехнического оборудования;</p> | <p>документацию;</p> | <p>автоматики.</p> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> -проводить проверку схем вторичных цепей, - устранять неисправности возникающие в процессе эксплуатации устройств релейной защиты и автоматики электроустановок и оборудования энергообъектов, <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – приемами монтажа электрооборудования в соответствии правил устройства электроустановок, также навыками наладки устройств автоматики. |
|--|----------------------|---|

Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Таблица 3

| № п/п | Наименование раздела дисциплины по семестрам | Лекц.зан. часы | | | Лаб.зан. часы | | | Всего часов | | |
|-----------------------------|--|-------------------|----------|-----------|------------------|----------|-----------|----------------|-----------|-----------|
| | | ОФО | ЗФО | ОЗФО | ОФО | ЗФО | ОЗФО | ОФО | ЗФО | ОЗФО |
| 7 семестр | | | | | | | | | | |
| 1 | Тема 1. Общие сведения о системах релейной защиты. Нормативные документы по релейной защите. | 10 | 2 | 8 | - | - | 6 | 10 | 2 | 14 |
| 2 | Тема 2. Принципы выявления поврежденных элементов электроэнергетических систем. | 7 | 2 | 4 | 10 | 4 | 6 | 17 | 6 | 10 |
| 3 | Тема 3. Защиты, устанавливаемые на линиях электропередачи разных классов напряжения. | 5 | 2 | 5 | 12 | 2 | 5 | 17 | 4 | 10 |
| Итого за 7-й семестр | | 22 | 6 | 17 | 22 | 6 | 17 | 44 | 12 | 34 |

| 8 семестр | | | | | | | | | | |
|-----------------------------|--|-----------|----------|-----------|-----------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 4 | Тема 4. Защита трансформаторов и электродвигателей | 10 | 2 | 6 | 4 | - | 4 | 14 | 2 | 10 |
| 5 | Тема 5.Согласование защит, устанавливаемых на отдельных объектах | 6 | 2 | 6 | 13 | 4 | 6 | 19 | 6 | 12 |
| 6 | Тема 6. Устройства автоматики электрических сетей. | 5 | 2 | 4 | 5 | 2 | 6 | 10 | 4 | 10 |
| Итого за 8-й семестр | | 21 | 6 | 16 | 22 | 6 | 16 | 43 | 12 | 32 |

5.2 . Лекционные занятия (ОФО)

Таблица 4

| № п/п | Наименование раздела дисциплины по семестрам | Содержание раздела |
|-------|--|--|
| 1 | Тема 1. Общие сведения о системах релейной защиты. Нормативные документы по релейной защите. | Управление электроэнергетическими системами в аварийных ситуациях. Основные понятия, термины и определения, характеризующие свойства систем релейной защиты. Общие принципы построения систем релейной защиты и автоматики в нормативных документах. |
| 2 | Тема 2. Принципы выявления поврежденных элементов электроэнергетических систем. | Виды повреждений в электроэнергетических системах. Однофазные замыкания в цепях с глухозаземленной и изолированной нейтралью. Первичные преобразователи тока и напряжения для релейной защиты. Схемы соединения вторичных обмоток трансформаторов тока и катушек реле. |
| 3 | Тема 3. Защиты, устанавливаемые на линиях электропередачи разных классов напряжения. | Защиты линий электропередачи (требования ПУЭ). Виды защит, устанавливаемых на линиях электропередачи с напряжением 6-35 кВ. Ближнее и дальнее резервное действие защит. Особенности повреждений, возникающих на линиях электропередачи с напряжением 110-330 кВ.. |
| 4 | Тема 4. Защита трансформаторов и электродвигателей | Защита трансформаторов. Основные виды защит. Расчет дифференциальной защиты трансформаторов. Защита электродвигателей. Основные виды, расчет релейных защит электродвигателей |
| 5 | Тема 5. Согласование защит, устанавливаемых на отдельных объектах. | Согласование защит, устанавливаемых на отдельных объектах в электроэнергетических системах. Блокировки защит |
| 6 | Тема 6. Устройства автоматики электрических сетей. | Автоматическое повторное включение. Автоматический ввод резерва. Регулирование частоты, напряжения и реактивной мощности. Организация управления системой электроснабжения. |

| № п/п | Наименование раздела дисциплины по семестрам | Содержание раздела |
|------------------------|--|--|
| 8 семестр (ЗФО) | | |
| 1 | Тема 1. Общие сведения о системах релейной защиты. Нормативные документы по релейной защите. | Управление электроэнергетическими системами в аварийных ситуациях. Основные понятия, термины и определения, характеризующие свойства систем релейной защиты. Общие принципы построения систем релейной защиты и автоматики в нормативных документах.. |
| 2 | Тема 2. Принципы выявления поврежденных элементов электроэнергетических систем. | Виды повреждений в электроэнергетических системах. Однофазные замыкания в цепях с глухозаземленной и изолированной нейтралью. Первичные преобразователи тока и напряжения для релейной защиты. Схемы соединения вторичных обмоток трансформаторов тока и катушек реле. |
| 3 | Тема 3. Защиты, устанавливаемые на линиях электропередачи разных классов напряжения. | Защиты линий электропередачи (требования ПУЭ). Виды защит, устанавливаемых на линиях электропередачи с напряжением 6-35 кВ. Ближнее и дальнее резервное действие защит. Особенности повреждений, возникающих на линиях электропередачи с напряжением 110-330 кВ.. |
| 9 семестр (ЗФО) | | |
| 4 | Тема 4. Защита трансформаторов и электродвигателей | Защита трансформаторов. Основные виды защит. Расчет дифференциальной защиты трансформаторов. Защита электродвигателей. Основные виды, расчет релейных защит электродвигателей |
| 5 | Тема 5. Согласование защит, устанавливаемых на отдельных объектах. | Согласование защит, устанавливаемых на отдельных объектах в электроэнергетических системах. Блокировки защит |
| 6 | Тема 6. Устройства автоматики электрических сетей. | Автоматическое повторное включение. Автоматический ввод резерва. Регулирование частоты, напряжения и реактивной мощности. Организация управления системой электроснабжения. |

5.3. Лабораторные занятия (ОФО)

Таблица 6

| № п/п | Наименование раздела дисциплины по семестрам | Содержание раздела |
|------------------------|--|---|
| 7 семестр (ОФО) | | |
| 1 | Тема 1. Общие сведения о системах релейной защиты. Нормативные документы по релейной защите. | - |
| 2 | Тема 2. Принципы выявления поврежденных элементов электроэнергетических систем. Исследование реле максимального тока | Защиты прямого действия. Однофазные замыкания в цепях с глухозаземленной и изолированной нейтралью. |
| 3 | Тема 3. Защиты, устанавливаемые на линиях электропередачи разных классов напряжения. | Токовые ступенчатые защиты. Дифференциальные защиты. Дистанционные защиты. |
| 8 семестр (ОФО) | | |
| 4 | Тема 4. Защита трансформаторов и электродвигателей | Газовая защита трансформатора. Защиты двигателей предохранителями. |
| 5 | Тема 5. Согласование защит, устанавливаемых на отдельных объектах. | Проверка согласования с помощью карты селективности |
| 6 | Тема 6. Устройства автоматики электрических сетей. | Выбор параметров срабатывания защит, устанавливаемых на генераторах |

Лабораторные занятия (ЗФО)

| № п/п | Наименование раздела дисциплины по семестрам | Содержание раздела |
|-------|--|--------------------|
|-------|--|--------------------|

| 7 семестр (ЗФО) | | |
|------------------------|--|---|
| 1 | Тема 1. Общие сведения о системах релейной защиты. Нормативные документы по релейной защите. | - |
| 2 | Тема 2. Принципы выявления поврежденных элементов электроэнергетических систем. | Защиты прямого действия. Однофазные замыкания в цепях с глухозаземленной и изолированной нейтралью. |
| 3 | Тема 3. Защиты, устанавливаемые на линиях электропередачи разных классов напряжения. | Токовые ступенчатые защиты. Дифференциальные защиты. Дистанционные защиты. |
| 8 семестр (ЗФО) | | |
| 4 | Тема 4. Защита трансформаторов и электродвигателей | Газовая защита трансформатора. Защиты двигателей предохранителями. |
| 5 | Тема 5. Согласование защит, устанавливаемых на отдельных объектах. | Проверка согласования с помощью карты селективности |
| 6 | Тема 6. Устройства автоматики электрических сетей. | Выбор параметров срабатывания защит, устанавливаемых на генераторах |

5.4. **Практические занятия (семинары)** – не предусмотрены курсом

6. Самостоятельная работа студентов (СРС) по дисциплине

Темы для самостоятельного изучения

1. Микропроцессорные защиты линии на терминалах «Сириус»
2. Микропроцессорные защиты трансформатора на терминалах «Сириус»
3. Микропроцессорные защиты линии на терминалах «Экра»
4. Микропроцессорные защиты трансформатора на терминалах «Экра»
5. Особенности и виды дуговых защит

6. Устройство регистрации аварийных событий «АУРА»
7. Использование проверочного комплекса «Ретом 51»
8. Использование проверочного комплекса «Ретом 21»

Типовой пример самостоятельной работы

Преподаватель поясняет требования к оформлению работы предлагает тематику самостоятельной работы с использованием программного обеспечения, согласованного с преподавателем. При защите самостоятельной работы студенту необходимо представить презентацию на выполненную работу с использованием ПО MS Power Point, а также предоставить доклад.

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы студентов:

1. Релейная защита и автоматика в электрических сетях [Электронный ресурс]/ — Электрон. текстовые данные.— М.: Издательский дом ЭНЕРГИЯ, Альвис, 2012.— 632 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22702.html>
2. Жарков Ю.И. Автоматизация диагностирования систем релейной защиты и автоматики электроустановок [Электронный ресурс]: монография/ Жарков Ю.И., Лысенко В.Г., Стороженко Е.А.— Электрон. текстовые данные.— М.: Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте, Маршрут, 2005.— 178 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/16165.html>
3. Николайчук О.И. Современные средства автоматизации [Электронный ресурс]/ Николайчук О.И.— Электрон. текстовые данные.— М.: СОЛОН-ПРЕСС, 2009.— 248 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/8693.html>

7. Оценочные средства

7.1. Вопросы к рубежным аттестациям

I рубежная аттестация

ОФО 7 семестр

1. Управление электроэнергетическими системами в аварийных ситуациях.
2. Основные понятия, термины и определения, характеризующие свойства систем релейной защиты.
3. Общие принципы построения систем релейной защиты и автоматики в нормативных документах.
4. Виды повреждений в электроэнергетических системах.
5. Особенности расчета токов короткого замыкания для целей релейной защиты.

6. Однофазные замыкания в цепях с глухозаземленной и изолированной нейтралью.
7. Нормативные документы, регламентирующие устройство и эксплуатацию релейной защиты.
8. Первичные преобразователи тока и напряжения для релейной защиты.
9. Схемы замещения, векторные диаграммы и погрешности трансформаторов тока.

(Образец задания к аттестации) ОФО 7 семестр

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ имени академика М.Д. Миллионщикова

1-я рубежная аттестация по дисциплине РЗА

Институт *энергетики* специальность _____ семестр _____

Ф.И.О. _____

Нулевая защита предназначена.....

- 1) Для обеспечения отключения двигателя при снижении напряжения сети ниже допустимого
- 2) для защиты двигателя при обрыве нулевого провода
- 3) Для защиты от минимального напряжения

Вопросы ко второй рубежной аттестации

II рубежная аттестация

ОФО 7 семестр

1. Общие принципы построения токовых защит.
2. Способы обеспечения селективной работы токовых защит.
3. Защиты предохранителями.
4. Селективные токовые отсечки. Неселективные токовые отсечки.
5. Максимальные токовые защиты со ступенчатой характеристикой. 6. Максимальные токовые защиты с зависимой от тока характеристикой.
7. Токовые трехступенчатые защиты. Токовая направленная защита.
8. Продольные и поперечные дифференциальные защиты.
9. Выбор параметров срабатывания дифференциальных защит.
10. Дистанционные защиты.

(Образец задания к аттестации) ОФО 7 семестр

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ имени академика М.Д. Миллионщикова

2-я рубежная аттестация по дисциплине РЗА

Институт *энергетики* специальность _____ семестр _____

Ф.И.О. _____

Максимальная токовая защита (МТЗ)....

- 1) вид релейной защиты, действие которой связано с повышением силы тока в защищаемой цепи;
- 2) вид релейной защиты, действие которой связано с понижением силы тока в защищаемой цепи;
- 3) вид релейной защиты, действие которой связано с повышением силы тока в параллельной цепи;

Вопросы к первой рубежной аттестации

ОФО 8 семестр

1. Виды защит, устанавливаемых на линиях электропередачи с напряжением 6-35 кВ.
2. Ближнее и дальнее резервное действие защит.
3. Особенности повреждений, возникающих на линиях электропередачи с напряжением 110-330 кВ.
4. Дистанционные защиты.
5. Защиты, реагирующие на ток нулевой последовательности. 6. Дифференциально-фазные защиты.

(Образец задания к аттестации) ОФО 8 семестр

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ имени академика М.Д. Миллионщикова

1-я рубежная аттестация по дисциплине РЗА

Институт *энергетики* специальность _____ семестр _____

Ф.И.О. _____

Основным элементом дистанционной защиты является....

- 1) Реле сопротивления;
- 2) Реле тока;
- 3) Реле промежуточное.

Вопросы ко второй рубежной аттестации

ОФО 8 семестр

1. Защита трансформаторов. Основные виды защит.
2. Расчет дифференциальной защиты трансформаторов.
3. Защита электродвигателей. Основные виды, расчет релейных защит электродвигателей
4. Согласование защит, устанавливаемых на отдельных объектах в электроэнергетических системах.
5. Блокировки защит
6. Автоматическое повторное включение.
7. Автоматический ввод резерва.
8. Регулирование частоты, напряжения и реактивной мощности.
9. Организация управления системой электроснабжения.

(Образец задания к аттестации) ОФО 8 семестр

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ имени академика М.Д. Миллионщикова

2-я рубежная аттестация по дисциплине РЗА

Институт *энергетики* специальность _____ семестр _____

Ф.И.О. _____

По исполнению блокировки делятся.....

- | | | |
|---------------|------------------|---------------------|
| 1) -защитные; | 2) - внутренние; | 3) –технологические |
| - внешние. | - внешние | -защитные |

Вопросы к зачету

ОФО (ЗФО) 8 семестр

1. Управление электроэнергетическими системами в аварийных ситуациях.
2. Основные понятия, термины и определения, характеризующие свойства систем релейной защиты.
3. Общие принципы построения систем релейной защиты и автоматики в нормативных документах.
4. Виды повреждений в электроэнергетических системах.
5. Особенности расчета токов короткого замыкания для целей релейной защиты.
6. Однофазные замыкания в цепях с глухозаземленной и изолированной нейтралью.

7. Нормативные документы, регламентирующие устройство и эксплуатацию релейной защиты.
8. Первичные преобразователи тока и напряжения для релейной защиты.
9. Схемы замещения, векторные диаграммы и погрешности трансформаторов тока.
10. Общие принципы построения токовых защит.
11. Способы обеспечения селективной работы токовых защит.
12. Защиты предохранителями.
13. Селективные токовые отсечки. Неселективные токовые отсечки.
14. Максимальные токовые защиты со ступенчатой характеристикой.
15. Максимальные токовые защиты с зависимой от тока характеристикой.
16. Токовые трехступенчатые защиты. Токовая направленная защита.
17. Продольные и поперечные дифференциальные защиты.
18. Выбор параметров срабатывания дифференциальных защит.
19. Дистанционные защиты.

Вопросы к экзамену

ОФО 8 семестр (ЗФО) 9 семестр

1. Управление электроэнергетическими системами в аварийных ситуациях.
2. Основные понятия, термины и определения, характеризующие свойства систем релейной защиты.
3. Общие принципы построения систем релейной защиты и автоматики в нормативных документах.
4. Виды повреждений в электроэнергетических системах.
5. Особенности расчета токов короткого замыкания для целей релейной защиты.
6. Однофазные замыкания в цепях с глухозаземленной и изолированной нейтралью.
7. Нормативные документы, регламентирующие устройство и эксплуатацию релейной защиты.
8. Первичные преобразователи тока и напряжения для релейной защиты.
9. Схемы замещения, векторные диаграммы и погрешности трансформаторов тока.
10. Общие принципы построения токовых защит.
11. Способы обеспечения селективной работы токовых защит.
12. Защиты предохранителями.
13. Селективные токовые отсечки. Неселективные токовые отсечки.
14. Максимальные токовые защиты со ступенчатой характеристикой.
15. Максимальные токовые защиты с зависимой от тока характеристикой.

16. Токовые трехступенчатые защиты. Токовая направленная защита.
17. Продольные и поперечные дифференциальные защиты.
18. Выбор параметров срабатывания дифференциальных защит.
19. Дистанционные защиты.
20. Виды защит, устанавливаемых на линиях электропередачи с напряжением 6-35 кВ.
21. Ближнее и дальнее резервное действие защит.
22. Особенности повреждений, возникающих на линиях электропередачи с напряжением 110-330 кВ.
23. Дистанционные защиты.
24. Защиты, реагирующие на ток нулевой последовательности. 25. Дифференциально-фазные защиты.
26. Защита трансформаторов. Основные виды защит.
27. Расчет дифференциальной защиты трансформаторов.
28. Защита электродвигателей. Основные виды, расчет релейных защит электродвигателей
29. Согласование защит, устанавливаемых на отдельных объектах в электроэнергетических системах.
30. Блокировки защит
31. Автоматическое повторное включение.
32. Автоматический ввод резерва.
33. Регулирование частоты, напряжения и реактивной мощности.
34. Организация управления системой электроснабжения.

(Образец билета к экзамену)

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ имени академика М.Д. Миллионщикова

Институт *энергетики* специальность _____ семестр _____

Ф.И.О. _____

Билет №1

Дисциплина _____
Факультет _____ специальность _____ семестр _____

1. Управление электроэнергетическими системами в аварийных ситуациях.
2. Расчет дифференциальной защиты трансформаторов.

7.3. Текущий контроль

Образец типового задания для практических занятий

По курсу «Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем» на
тему:

Исследование реле максимального тока

Цель работы: Изучить конструкцию реле РТ – 40 , реагирующие на превышение тока в контролируемой цепи, и исследовать его основные характеристики.

Образец задания

1. Изучить конструкцию реле РТ-40.
2. Экспериментально определить и представить в виде графиков тарировочные характеристики $I_{сраб} = f(I_{уст})$; $I_{в} = f(I_{уст})$; $k_{в} = f(I_{уст})$ (всего три зависимости).

7.4. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания.

Таблица 7

| Планируемые результаты освоения компетенции | Критерии оценивания результатов обучения | | | | Наименование оценочного средства |
|--|--|-------------------------------------|--|---------------------------------------|---|
| | менее 41 баллов (неудовлетворительно) | 41-60 баллов (удовлетворительно) | 61-80 баллов (хорошо) | 81-100 баллов (отлично) | |
| ПК-2 - способен осуществлять ведение режимов работы технологического оборудования и систем технологического оборудования объектов ПД | | | | | |
| Знать: - типы защит и методы расчетов устройств релейной защиты и автоматики. | Фрагментарные знания | Неполные знания | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания | Сформированные систематические знания | Комплект заданий для выполнения лабораторных работ, темы докладов с презентациями, вопросы по темам / разделам дисциплины |
| Уметь: - устранять неисправности возникающие в процессе эксплуатации устройств релейной защиты и автоматики электроустановок и оборудования энергообъектов | Частичные умения | Неполные умения | Умения полные, допускаются небольшие ошибки | Сформированные умения | |

| | | | | | |
|--|------------------------------------|---|---|--|--|
| <p>Владеть: – приемами монтажа электрооборудования в соответствии правил устройства электроустановок, также навыками наладки устройств автоматики.</p> | <p>Частичное владение навыками</p> | <p>Несистематическое применение навыков</p> | <p>В систематическом применении навыков допускаются пробелы</p> | <p>Успешное и систематическое применение навыков</p> | |
| <p>ПК-3 - способен применять методы и технические средства эксплуатационных испытаний и диагностики электроэнергетического и электротехнического оборудования</p> | | | | | |
| <p>Знать: - принципиальные схемы вторичных цепей устройств релейной защиты, автоматики электроустановок и энергообъектов,</p> | <p>Фрагментарные знания</p> | <p>Неполные знания</p> | <p>Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания</p> | <p>Сформированные систематические знания</p> | <p>Комплект заданий для выполнения лабораторных работ, темы докладов с презентациями, вопросы по</p> |
| <p>Уметь: проводить технико-экономическую оценку состояния электроэнергетических и электротехнических систем и их компонентов; использовать теоретические знания на практике при проектировании электроэнергетических и</p> | <p>Частичные умения</p> | <p>Неполные умения</p> | <p>Умения полные, допускаются небольшие ошибки</p> | <p>Сформированные умения</p> | |

| | | | | | |
|--|------------------------------------|---|---|--|------------------------------------|
| <p>Владеть: - базовыми знаниями в области электротехники и электроэнергетики; навыками использования основных методов расчета для проектирования электроэнергетических и электротехнических систем и их компонентов;</p> | <p>Частичное владение навыками</p> | <p>Несистематическое применение навыков</p> | <p>В систематическом применении навыков допускаются пробелы</p> | <p>Успешное и систематическое применение навыков</p> | <p>Частичное владение навыками</p> |
|--|------------------------------------|---|---|--|------------------------------------|

8. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся созданы фонды оценочных средств, адаптированные для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья и позволяющие оценить достижение ими запланированных в основной образовательной программе результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций, заявленных в образовательной программе. Форма проведения текущей аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.). При тестировании для слабовидящих студентов используются фонды оценочных средств с укрупненным шрифтом. На экзамен приглашается сопровождающий, который обеспечивает техническое сопровождение студенту. При необходимости студенту-инвалиду предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене (или зачете). Обучающиеся с ограниченными возможностями здоровья и обучающиеся инвалиды обеспечиваются печатными и электронными образовательными ресурсами (программы, учебные пособия для самостоятельной работы и т.д.) в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

1) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья **по зрению:**

- **для слепых:** задания для выполнения на семинарах и практических занятиях оформляются рельефно-точечным шрифтом Брайля или в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением для слепых, либо зачитываются ассистентом; письменные задания выполняются на бумаге рельефно-точечным шрифтом Брайля или на компьютере со специализированным программным обеспечением для слепых либо надиктовываются ассистенту; обучающимся для выполнения задания при необходимости предоставляется комплект письменных принадлежностей и бумага для письма рельефно-точечным шрифтом Брайля, компьютер со специализированным программным обеспечением для слепых;

- **для слабовидящих:** обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс; обучающимся для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств; задания для выполнения заданий оформляются увеличенным шрифтом;

2) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья **по слуху:**

- **для глухих и слабослышащих:** обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающимся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования; предоставляются услуги сурдопереводчика;

- **для слепоглухих** допускается присутствие ассистента, оказывающего услуги тифлосурдопереводчика (помимо требований, выполняемых соответственно для слепых и глухих);

3) для лиц с тяжелыми нарушениями речи, глухих, слабослышащих лекции и семинары, проводимые в устной форме, проводятся в письменной форме;

4) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, **имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата:**

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата, нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей: письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту; выполнение заданий (тестов, контрольных работ), проводимые в письменной форме, проводятся в устной форме путем опроса, беседы с обучающимся.

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

1. Релейная защита и автоматика в электрических сетях [Электронный ресурс]/ — Электрон. текстовые данные.— М.: Издательский дом ЭНЕРГИЯ, Альвис, 2012.— 632 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22702.html>
2. Жарков Ю.И. Автоматизация диагностирования систем релейной защиты и автоматики электроустановок [Электронный ресурс]: монография/ Жарков Ю.И., Лысенко В.Г., Стороженко Е.А.— Электрон. текстовые данные.— М.: Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте, Маршрут, 2005.— 178 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/16165.html>
3. Николайчук О.И. Современные средства автоматизации [Электронный ресурс]/ Николайчук О.И.— Электрон. текстовые данные.— М.: СОЛОН-ПРЕСС, 2009.— 248 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/8693.html>
4. Правила технического обслуживания устройств релейной защиты, электроавтоматики дистанционного управления и сигнализации электростанций и подстанций 110–750 кВ РД 153-34.0-35.617-2001 / . — Москва : Издательский дом ЭНЕРГИЯ, 2012. — 264 с. — ISBN 978-5-98908-068-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/22730.html>
1. Овчаренко Н.И. Автоматика энергосистем [Электронный ресурс]: учебник для вузов/ Овчаренко Н.И.— Электрон. текстовые данные.— М.: Издательский дом МЭИ, 2009.— 476 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/33080.html>
2. Автоматизация технологических процессов и инженерных систем [Электронный ресурс]: сборник научных трудов, посвященный 50-летию кафедры "Автоматизация инженерно-строительных технологий"/ В.А. Завьялов [и др.].— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2010.— 96 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/16402.html>

Методические указания по освоению дисциплины «Электротехническое конструкционное материаловедение» (Приложение)

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

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

На кафедре содержатся электронные версии методических указаний к лабораторным работам, презентационный материал, лекционный материал. Технические средства обучения – сосредоточены в компьютерных лабораториях кафедры «ЭЭП». Для чтения лекций используются проектор и экран.

В качестве средства выполнения лабораторных работ используется программа «MATLAB».

10.2. Помещения для самостоятельной работы

Учебная аудитория для самостоятельной работы – 1-29.

Методические указания по освоению дисциплины

«Релейная защита и автоматизация промышленных предприятий»

1. Методические указания для обучающихся по планированию и организации времени, необходимого для освоения дисциплины.

Изучение рекомендуется начать с ознакомления с рабочей программой дисциплины, ее структурой и содержанием разделов (модулей), фондом оценочных средств, ознакомиться с учебно-методическим и информационным обеспечением дисциплины.

Дисциплина «Релейная защита и автоматизация промышленных предприятий» состоит из 6 связанных между собою тем, обеспечивающих последовательное изучение материала.

Обучение по дисциплине «Управление энергопотреблением и энергосбережением» осуществляется в следующих формах:

1. Аудиторные занятия (лекции, лабораторные работы).
2. Самостоятельная работа студента (подготовка к лекциям, лабораторным занятиям, тестам, докладам с видео, и иным формам письменных работ).

Учебный материал структурирован и изучение дисциплины производится в тематической последовательности. Каждому лабораторному занятию и самостоятельному изучению материала предшествует лекция по данной теме. Обучающиеся самостоятельно проводят предварительную подготовку к занятию, принимают активное и творческое участие в обсуждении теоретических вопросов, разборе проблемных ситуаций и поисков путей их решения. Многие проблемы, изучаемые в курсе, носят дискуссионный характер, что предполагает интерактивный характер проведения занятий на конкретных примерах.

Описание последовательности действий обучающегося:

При изучении дисциплины следует внимательно слушать и конспектировать материал, излагаемый на аудиторных занятиях. Для его понимания и качественного усвоения рекомендуется следующая последовательность действий:

1. После окончания учебных занятий для закрепления материала просмотреть и обдумать текст лекции, прослушанной сегодня, разобрать рассмотренные примеры (10 – 15 минут).
2. При подготовке к лекции следующего дня повторить текст предыдущей лекции, подумать о том, какая может быть следующая тема (10 - 15 минут).
3. В течение недели выбрать время для работы с литературой в библиотеке (по 1 часу).
4. При подготовке к лабораторному занятию повторить основные понятия по теме, изучить примеры. Решая конкретную ситуацию, - предварительно понять, какой теоретический материал нужно использовать. Наметить план решения, попробовать на его основе решить 1 - 2 практические ситуации (лаб. Работы).

2. Методические указания по работе обучающихся во время проведения лекций.

Лекции дают обучающимся систематизированные знания по дисциплине, концентрируют их внимание на наиболее сложных и важных вопросах. Лекции обычно излагаются в традиционном или в проблемном стиле. Для студентов в большинстве случаев в проблемном стиле. Проблемный стиль позволяет стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся и их интерес к дисциплине, формировать творческое мышление, прибегать к противопоставлениям и сравнениям, делать обобщения, активизировать внимание обучающихся путем постановки проблемных вопросов, поощрять дискуссию.

Во время лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование

учебного материала, обращать внимание на формулировки и категории, раскрывающие суть того или иного явления, или процессов, выводы и практические рекомендации.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные преподавателям. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает преподаватель, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями

«важно», «хорошо запомнить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения.

Целесообразно разработать собственную систему сокращений, аббревиатур и символов. Однако при дальнейшей работе с конспектом символы лучше заменить обычными словами для быстрого зрительного восприятия текста.

Работая над конспектом лекций, необходимо использовать не только основную литературу, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал преподаватель. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.

Тематика лекций дается в рабочей программе дисциплины.

3. Методические указания обучающимся по подготовке к практическим/семинарским занятиям.

Студенту рекомендуется следующая схема подготовки к семинарскому занятию:

1. Ознакомление с планом лабораторного занятия, который отражает содержание ~~предложенной~~ темы;

2. Проработать конспект лекций;

3. Прочитать основную и дополнительную литературу.

В процессе подготовки к лабораторным занятиям, необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы. При всей полноте конспектирования лекции в ней невозможно изложить весь материал из-за лимита аудиторных часов. Поэтому самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у студентов отношение к конкретной проблеме. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения дисциплины;

4. Ответить на вопросы плана лабораторного занятия;

5. При затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю.

Результат такой работы должен проявиться в способности студента свободно ответить на теоретические вопросы практикума, выступать и участвовать в коллективном обсуждении вопросов изучаемой темы, правильно выполнять практические задания и иные задания, которые даются в фонде оценочных средств дисциплины.

3. Методические указания обучающимся по организации самостоятельной работы.

Цель организации самостоятельной работы по дисциплине *Релейная защита и автоматизация промышленных предприятий* - это углубление и расширение знаний в области электротехники; формирование навыка и интереса к самостоятельной познавательной деятельности.

Самостоятельная работа обучающихся является важнейшим видом освоения содержания дисциплины, подготовки к практическим занятиям и к контрольной работе. Сюда же относятся и самостоятельное углубленное изучение тем

дисциплины. Самостоятельная работа представляет собой постоянно действующую систему, основу образовательного процесса и носит исследовательский характер, что послужит в будущем основанием для написания выпускной квалификационной работы, практического применения полученных знаний.

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

Правильная организация самостоятельных учебных занятий, их систематичность, целесообразное планирование рабочего времени позволяет студентам развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивать высокий уровень успеваемости в период обучения, получить навыки повышения профессионального уровня.

Подготовка к практическому занятию включает, кроме проработки конспекта и презентации лекции, поиск литературы (по рекомендованным спискам и самостоятельно), подготовку заготовок для выступлений по вопросам, выносимым для обсуждения по конкретной теме. Такие заготовки могут включать цитаты, факты, сопоставление различных позиций, собственные мысли. Если проблема заинтересовала обучающегося, он может подготовить реферат и выступить с ним на практическом занятии. Практическое занятие - это, прежде всего, дискуссия, обсуждение конкретной ситуации, то есть предполагает умение внимательно слушать членов малой группы и модератора, а также стараться высказать свое мнение, высказывать собственные идеи и предложения, уточнять и задавать вопросы коллегам по обсуждению.

При подготовке к контрольной работе обучающийся должен повторять пройденный материал в строгом соответствии с учебной программой, используя конспект лекций и литературу, рекомендованную преподавателем. При необходимости можно обратиться за консультацией и методической помощью к преподавателю.

Самостоятельная работа реализуется:

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

Виды СРС и критерии оценок

(по балльно-рейтинговой системе ГГНТУ, СРС оценивается в 15 баллов)

1. Доклад
2. Участие в мероприятиях

Темы для самостоятельной работы прописаны в рабочей программе дисциплины. Эффективным средством осуществления обучающимся самостоятельной работы

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

Составитель:

Ст. преподаватель кафедры
«Электротехника и электропривод»



/Р.А-М. Магомадов /

Согласовано:

Зав. кафедрой
«Электротехника и электропривод»



/Р.А-М. Магомадов /

Директор ДУМР



/М.А. Магомаева /