

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце: **МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ**

ФИО: Минцаев Магомед Шавалович

Должность: Ректор

Дата подписания: 04.09.2026 16:56:16

Уникальный программный ключ:

236bcc35c296f119d6aafdc22836b21db52dbcc07971a88065a3825f91a4304cc

**ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ**

ИМЕНИ АКАДЕМИКА М.Д.МИЛЛИОНЩИКОВА»



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

«Проектирование и эксплуатация устройств релейной защиты»

Направление подготовки

13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника»

Направленность (профиль)

«Возобновляемые источники энергии и установки на их основе»

Квалификация

магистр

Год начала подготовки – 2021

ОФО, ЗФО, ОЗФО

Грозный 2021

1. Цели и задачи дисциплины

В результате освоения данной дисциплины магистрант приобретает знания, умения и навыки, обеспечивающие достижение целей основной образовательной программы «Автоматизация технологических процессов и производств».

Дисциплина нацелена на подготовку магистрантов к:

- проектированию релейной защиты и автоматики (РЗА) линий электропередачи (ВЛ) напряжением 110-750 кВ;
- проектированию РЗА основных элементов подстанций 110-750 кВ;
- проектированию автоматики управления выключателями на напряжение 110 кВ

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Данная учебная дисциплина относится к обязательной части, блока 1 формируемая участниками образовательных отношений по направлению подготовки 13.04.02 Возобновляемые энергии и установки на их основе источники (квалификация «магистр»).

Предшествующие дисциплины, освоение которых необходимо для изучения данной дисциплины:

- ✓ новые источники и средства передачи электроэнергии
- ✓ специальные вопросы электроэнергетики

Последующие дисциплины, для которых данная дисциплина является предшествующей:

- ✓ автоматическое управление электроэнергетических сетях
- ✓ современные проблемы в электроэнергетике
- ✓ эксплуатационная 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)
Общепрофессиональные и профессиональные		
ОПК-2 - способность применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	ОПК-2.1. Выбирает необходимый метод исследования для решения поставленной задачи; ОПК-2.2. Проводит анализ полученных результатов; ПК-3.1. Составляет и оформляет типовую	Знать: - методы расчета технико-экономическую эффективность проектирования, исследования, изготовления и внедрения нового оборудования Уметь:

ПК-3 Способность формулировать технические задания, разрабатывать и использовать средства автоматизации при проектировании и технологической подготовке производства	техническую документацию; ПК-3.2. Использует правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда	- оценивать технико-экономическую эффективность энергосберегающего оборудования Владеть: - вопросами эксплуатации оборудования предприятий общественного питания и гостиниц
---	---	--

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Таблица 2

Вид учебной работы		Всего часов/зач .ед	Всего часов/зач .ед	Всего часов/зач .ед	Семестр	Семестр	Семестр
					2	2	2
		ЗФО	ОФО	ОЗФО	ЗФО	ОФО	ОЗФО
Контактная работа (всего)		24/0,72	40/1,11	30/0,83	24/0,72	40/1,11	30/0,83
В том числе:							
Лекции		10/0,33	20/0,55	10/0,27	10/0,33	20/0,55	10/0,27
Практические занятия		6/0,16	10/0,27	10/0,27	6/0,16	10/0,27	10/0,27
Лабораторная работа		8/0,22	10/0,27	10/0,27	8/0,22	10/0,27	10/0,27
Самостоятельная работа (всего)		156/4,27	140/3,88	150/4,16	156/4,27	140/3,88	150/4,16
В том числе:							
Курсовой проект		30/0,83	30/0,83	40/1,11	30/0,83	30/0,83	40/1,11
<i>И (или) другие виды самостоятельной работы:</i>							
Подготовка к лабораторным работам		60/1,66	55/1,55	55/1,55	60/1,66	55/1,55	55/1,55
Темы для самостоятельного изучения		66/1,77	55/1,55	55/1,55	66/1,77	55/1,55	55/1,55
Вид отчетности		экзамен	экзамен	экзамен	экзамен	экзамен	экзамен
Общая трудоемкость дисциплины	ВСЕГО в часах	180	180	180	180	180	180
	ВСЕГО в зачетных единицах	5	5	5	5	5	5

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Таблица 3

№ п/п	Наименование раздела дисциплины по семестрам	Часы лек. зан. ЗФО	Часы лаб. зан. ЗФО	Часы пр. зан. ЗФО	Часы лек. зан. ОФО	Часы лаб. зан. ОФО	Часы пр. зан. ОФО	Часы лек. зан. ОЗФО	Часы лаб. зан. ОЗФО	Часы пр. зан. ОЗФО
1	Общие вопросы проектирования в электроэнергетической системе (ЭЭС)	2	-	-	4	4	4	2	2	2
2	Проектирование релейной защиты и автоматики (РЗА) линий электропередачи (ВЛ) напряжением 110-750 кВ	2	2	2	4	2	2	2	2	2
3	Проектирование РЗА основных элементов подстанций 110-750 кВ	4	2	2	4	4	2	2	2	2
4	Организация цепей переменного тока и напряжения и системы оперативного тока подстанций с напряжением 110 кВ	2	2	-	4	4	4	2	2	2
5	Проектирование автоматики управления выключателями на напряжение 110 кВ	2	2	2	4	2	2	2	2	2
Всего		12	8	4	20	10	10	10	10	10

5.2. Лекционные занятия

Таблица 4

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
----------	------------------------------------	--------------------

1	1. Общие вопросы проектирования в электроэнергетической системе (ЭЭС)	Режимы работы ЭЭС, рассматриваемые при проектировании комплексов релейной защиты и автоматики (РЗА) энергообъектов. Назначение и взаимодействие устройств РЗА. Общие принципы, этапы и задачи, решаемые при проектировании РЗА. Нормы технологического проектирования. Требования к оформлению технической документации. Типовое проектирование. Особенности проектирования систем РЗА для нестандартных и реконструируемых объектов.
2	2. Проектирование релейной защиты и автоматики (РЗА) линий электропередачи (ВЛ) напряжением 110-750 кВ	Требования к системе РЗА ВЛ 110-220 кВ. Расчеты электрических величин, необходимых для выбора параметров срабатывания релейной защиты. Определение необходимого, в соответствии с «правилами устройства электроустановок» (ПУЭ) и «Нормами технологического проектирования», состава системы защит. Рекомендации по выбору оборудования (элементная база, производитель и т. д.). Расчеты уставок. Функциональные и принципиальные схемы. Рассмотрение одного из типовых проектов РЗА ВЛ 110-220 кВ. Особенности требований к составу комплекса РЗА ВЛ 330-750 кВ. Вопросы повышения надежности ликвидации повреждений на ВЛ 330-750 кВ. Учет качаний и асинхронного хода. Номенклатура устройств РЗА ВЛ 110-750 кВ, выпускаемых отечественной промышленностью и зарубежными производителями, включая микропроцессорные устройства.
3	Проектирование РЗА основных элементов подстанций 110-750 кВ	Типовые схемы распределительных устройств (РУ) 110-750 кВ. Требования к комплексам РЗА, устанавливаемым в соответствии с ПУЭ и «Нормами технологического проектирования» на трансформаторах, автотрансформаторах, шинах и ошиновках. Рекомендации по выбору и размещению оборудования РЗА на подстанции и расчету уставок устройств. Организация выходных цепей защиты. Особенности применения микропроцессорных комплексов РЗА элементов подстанций. Обсуждение одного из типовых проектов РЗА подстанции. Защиты, устанавливаемые в цепях секционных и шино-соединительных выключателей.

4	Организация цепей переменного тока и напряжения и системы оперативного тока подстанций с напряжением 110 кВ	Требования к трансформаторам тока (ТТ) и напряжения (ТН) и рекомендации по их выбору при проектировании вторичных цепей РЗА энергообъектов. Структура и функциональные связи. Режимы работы ТТ и ТН. Номенклатура выпускаемых ТТ и ТН. Расчет нагрузок на ТТ и ТН. Учет насыщения т. т. при проектировании комплексов РЗА. Резервирование релейной защиты по цепям переменного тока и напряжения. Организация системы оперативного постоянного тока (ОПТ) на подстанциях с напряжением 110-750 кВ. Назначение, требования и структура (ОПТ). Щиты постоянного тока. Выбор и расчеты защитно-коммутационного оборудования (ОПТ).
5	Проектирование автоматики управления выключателями на напряжение 110 кВ	Схемы управления выключателями разных типов. Современные шкафы управления. Устройства резервирования отказа выключателей (УРОВ).

5.3. Лабораторные занятия

Таблица 5

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ
1	Проектирование релейной защиты и автоматики (РЗА) линий электропередачи (ВЛ) напряжением 110-750 кВ	Лабораторная работа №1 Исследование защит линии 110-750 кВ
2	Проектирование РЗА основных элементов подстанций 110-750 кВ	Лабораторная работа №2 Ознакомление с основными элементами подстанций 110-750 кВ
3	Организация цепей переменного тока и напряжения и системы оперативного тока подстанций с напряжением 110 кВ	Лабораторная работа №3 Исследование цепей переменного тока и напряжения и системы оперативного тока
4	Проектирование автоматики управления выключателями на напряжение 110 кВ	Лабораторная работа №4 Исследование цепей автоматики управления выключателями на напряжение 110 кВ

5.4. Практические занятия

Таблица 6

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Проектирование релейной защиты и автоматики (РЗА) линий электропередачи (ВЛ) напряжением 110-750 кВ	Выбор и расчет защит линии 110-750 кВ
2	Проектирование РЗА основных элементов подстанций 110-750 кВ	Расчет цепей переменного тока и напряжения и системы оперативного тока
3	Проектирование автоматики управления выключателями на напряжение 110 кВ	Выбор цепей автоматики управления выключателями на напряжение 110 кВ

6. Самостоятельная работа студентов (СРС) по дисциплине

6.1. Тематика и формы самостоятельной работы студентов (реферат +презентация)

- Основные виды нарушения нормальных режимов работы ЭЭС. Назначение и виды ПА.
- Обобщенная структурная схема системы ПА ЭЭС.
- Характеристика основных групп устройств ПА. Требования, предъявляемые к ПА.
- Принципы действия и способы выполнения устройств и систем ПА.
- Структура устройств. Пусковые и измерительные органы.
- Управляющие воздействия ПА.
- Каналы связи и аппаратура для передачи информационных сигналов и команд.
- Основные виды устройств ПА. Назначение. Требования. Принцип действия
- Устройство ограничения повышения напряжения (АОПН). Назначение, область применения, требования и принципы выполнения. Виды воздействия АОПН.
- Аппаратная реализация устройств АОПН. Принцип действия устройства АОПН, выполненного на релейно-контактной элементной базе.
- Расчеты аварийных повышений напряжения при односторонних отключениях протяженных линий для определения параметров настройки АОПН.
- Расчет параметров настройки АОПН.
- Характерные признаки асинхронного режима и способы его ликвидации.
- Назначение, принципы выполнения, классификация устройств автоматической ликвидации асинхронного режима (АЛАР).
- Математическая основа выбора метода ликвидации асинхронного режима.
- Аппаратная реализация устройств АЛАР. Рассмотрение принципа действия устройства АЛАР, выполненного на релейно-контактной элементной базе.

18. Расчеты электрических величин при асинхронных режимах для определения параметров настройки устройства АЛАР. Расчет устройства АЛАР.

20. Устройство передачи сигналов и команд ПА (УПАСК). Назначение, общие принципы выполнения. Основные требования. Аппаратная реализация устройств УПАСК, структурные схемы и особенности передачи сигналов на примере ВЧ-каналов и каналов связи с использованием ВОЛС (Волоконно-оптические линии связи).

21. Устройство автоматической дозировки управляющих воздействий (АДВ), назначение, общие принципы выполнения. Аппаратная реализация устройств АДВ. Структурные схемы. Способы дозировки управляющих воздействий, необходимость формирования ступеней дозировки.

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 (книга)
2018, Издательский дом ЭНЕРГИЯ, Альвис (<https://www.iprbookshop.ru/22702.html>)
2. Правила технического обслуживания устройств релейной защиты, электроавтоматики дистанционного управления и сигнализации электростанций и подстанций 110–750 кВ РД 153-34.0-35.617-2001 (книга) 2018, Издательский дом ЭНЕРГИЯ (<https://www.iprbookshop.ru/22730.html>)
3. Построение схем релейной защиты. Учебное пособие (книга)
2012, Щеглов А.И., Новосибирский государственный технический университет (<https://www.iprbookshop.ru/45137.html>)
4. Микропроцессорные релейные защиты блока генератор-трансформатор. Учебное пособие (книга) 2018, Глазырин В.Е., Осинцев А.А., Танфильев О.В., Новосибирский государственный технический университет (<https://www.iprbookshop.ru/45110.html>)

7. Оценочные средства

7.1. Вопросы к экзамену по дисциплине

1. Режимы работы ЭЭС, рассматриваемые при проектировании комплексов релейной защиты и автоматики (РЗА) энергообъектов.
2. Назначение и взаимодействие устройств РЗА.
3. Общие принципы, этапы и задачи, решаемые при проектировании РЗА.
4. Требования к оформлению технической документации. Типовое проектирование.
5. Особенности проектирования систем РЗА для нестандартных и реконструируемых объектов.
6. Требования к системе РЗА ВЛ 110-220 кВ.
7. Расчеты электрических величин, необходимых для выбора параметров срабатывания релейной защиты.
8. Определение необходимого, в соответствии с «правилами устройства электроустановок» (ПУЭ) и «Нормами технологического проектирования», состава системы защит.
9. Рекомендации по выбору оборудования (элементная база, производитель и т. д.). Расчеты уставок.
10. Функциональные и принципиальные схемы.
11. Особенности требований к составу комплекса РЗА ВЛ 330-750 кВ.
12. Вопросы повышения надежности ликвидации повреждений на ВЛ 330-750 кВ.
13. Учет качаний и асинхронного хода.
14. Номенклатура устройств РЗА ВЛ 110-750 кВ, выпускаемых отечественной промышленностью и зарубежными производителями, включая микропроцессорные устройства.
15. Типовые схемы распределительных устройств (РУ) 110-750 кВ.
16. Требования к комплексам РЗА, устанавливаемым в соответствии с ПУЭ и «Нормами технологического проектирования» на трансформаторах, автотрансформаторах, шинах и ошиновках.
17. Рекомендации по выбору и размещению оборудования РЗА на подстанции и расчету уставок устройств.
18. Организация выходных цепей защиты. Особенности применения микропроцессорных комплексов РЗА элементов подстанций.
19. Защиты, устанавливаемые в цепях секционных и шиносоединительных выключателей.
20. Требования к трансформаторам тока (ТТ) и напряжения (ТН) и рекомендации по их выбору при проектировании вторичных цепей РЗА энергообъектов. Структура и функциональные связи.
21. Режимы работы ТТ и ТН. Номенклатура выпускаемых ТТ и ТН. Расчет нагрузок на ТТ и ТН.
22. Учет насыщения т. т. при проектировании комплексов РЗА.
23. Резервирование релейной защиты по цепям переменного тока и напряжения.
24. Организация системы оперативного постоянного тока (ОПТ) на подстанциях с напряжением 110-750 кВ.
25. Назначение, требования и структура (ОПТ). Щиты постоянного тока.
26. Выбор и расчеты защитно-коммутационного оборудования (ОПТ).
27. Схемы управления выключателями разных типов.
28. Современные шкафы управления.
29. Устройства резервирования отказа выключателей (УРОВ).

Образец билета по экзамену:

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Дисциплина **Проектирование и эксплуатация устройств релейной защиты**

Институт Энергетики профиль _____ семестр 2

1. Организация системы оперативного постоянного тока (ОПТ) на подстанциях с напряжением 110-750 кВ.
2. Особенности требований к составу комплекса РЗиА ВЛ 330-750 кВ.

УТВЕРЖДАЮ:

« _____ » _____ 20__ г. Зав. кафедрой _____

7.2. Текущий контроль

Образец типового задания для лабораторных занятий

Лабораторная работа №1

Тема: Исследование защит линии 110-750 кВ

Цель работы: практически изучить взаимодействие элементов схемы автоматики защит линии.

Образец задания

Оборудование и приборы:

- источник напряжения переменного тока для питания стенда;
- стенд со схемой управления, оснащенный устройствами релейной защиты и автоматики;
- мультиметр;
- набор инструментов с изолированными рукоятками.

Порядок выполнения работы:

1. Изучить принципиальную схему;
2. Ответить на вопросы преподавателя;
3. Определить назначение каждого из реле;
4. С разрешения преподавателя начать сборку схемы;
5. Проверить работу схемы;
6. Проверить срабатывание МТЗ и АПВ;
7. Результаты наблюдений занести в таблицу 1.

Таблица 1

Функция	Способ запуска функции	Наименование реле	Получает питание (+)/теряет питание (-)	сигнализация

--	--	--	--	--

8. Вычертить монтажную схему для одной из операций защиты и автоматики;
9. Снять питание со схемы.

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 (неудовлетворите	41-60 баллов (удовлетворительно	61-80 баллов (хорошо)	81-100 баллов (отлично)	
ПК-3 - способность формулировать технические задания, разрабатывать и использовать средства автоматизации при проектировании и технологической подготовке производства					
Знать: - методы расчета технико-экономическую эффективность проектирования, исследования, изготовления и внедрения нового оборудования	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Комплект заданий для выполнения практических, лабораторных работ, темы докладов с презентациями, вопросы по темам / разделам дисциплины
Уметь: - оценивать технико-экономическую эффективность энергосберегающего оборудования	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	

Владеть: - вопросами эксплуатации оборудования предприятий общественного питания и гостиниц	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
ОПК-2 - способность применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы					
Знать: - исследования, изготовления и внедрения нового оборудования	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Комплект заданий для выполнения практических работ, темы докладов с презентациями, вопросы по
Уметь: - оценивать технико-экономическую эффективность энергосберегающего оборудования	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	

Владеть: - вопросами эксплуатации оборудования предприятий общественного питания и гостиниц	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
---	------------------------------------	---	---	--	--

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

9.1. Литература

1. Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем. Учебно-методическое пособие по курсовому проектированию (книга) 2020, Куксин А.В., Ай Пи Ар Медиа (<https://www.iprbookshop.ru/94930.html>).
2. Проектирование комбинационных цифровых устройств. Методические указания (книга) 2015, Красовский А.Б., Соболев В.А., Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (<https://www.iprbookshop.ru/31185.html>).
3. Расчет релейной защиты понижающих автотрансформаторов на базе микропроцессорных шкафов. Учебное пособие (книга) 2015, Глазырин В.Е., Давыдов В.А., Щеглов А.И., Новосибирский государственный технический университет (<https://www.iprbookshop.ru/45156.html>).
4. Компьютерные технологии при проектировании и эксплуатации технологического оборудования. Учебное пособие (книга) 2017, Алексеев Г.В., Бриденко И.И., Головацкий В.А., Верболоз Е.И., Вузовское образование (<https://www.iprbookshop.ru/65620.html>).
5. Векторные диаграммы в схемах релейной защиты и автоматики (книга) 2017, ЭНАС (<https://www.iprbookshop.ru/76131.html>).

9.2. Методические указания по освоению дисциплины «Проектирование и эксплуатация устройств релейной защиты» (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.

10.2. Помещения для самостоятельной работы

Технические средства обучения сосредоточены в лабораториях кафедры (ауд.0-25, 0-37).

Приложение

Методические указания по освоению дисциплины

«Проектирование и эксплуатация устройств релейной защиты»

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 «Проектирование и эксплуатация устройств релейной защиты» состоит из 5 связанных между собою тем, обеспечивающих последовательное изучение материала.

Обучение по дисциплине «Проектирование и эксплуатация устройств релейной защиты» 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 практическому 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 практическому 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 практического 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 Проектирование и эксплуатация устройств релейной защиты - 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»



/Абдулхакимов У.И../

Согласовано:

Зав. кафедрой
«Электротехника и электропривод»



/Магомадов Р.А-М./

Директор ДУМР



/Магомаева М.А./