

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»

Направление подготовки/специальность: 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

Наименование образовательной программы: Инжиниринг в электроэнергетике

Уровень образования: высшее образование - магистратура

Форма обучения: Заочная

Рабочая программа дисциплины
НОРМЫ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ РЗА


| | |
|---|---|
| Блок: | Блок 1 «Дисциплины (модули)» |
| Часть образовательной программы: | Часть, формируемая участниками образовательных отношений |
| № дисциплины по учебному плану: | Б1.Ч.11.02.02 |
| Трудоемкость в зачетных единицах: | 3 семестр - 3; |
| Часов (всего) по учебному плану: | 108 часов |
| Лекции | 3 семестр - 8 часов; |
| Практические занятия | 3 семестр - 8 часов; |
| Лабораторные работы | не предусмотрено учебным планом |
| Консультации | проводится в рамках часов аудиторных занятий |
| Самостоятельная работа | 3 семестр - 91,7 часа; |
| в том числе на КП/КР | не предусмотрено учебным планом |
| Иная контактная работа | проводится в рамках часов аудиторных занятий |
| включая: Тестирование Контрольная работа | |
| Промежуточная аттестация: | |
| Зачет | 3 семестр - 0,3 часа; |

Москва 2023

ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:

Преподаватель

(должность)

| | | |
|---|---|--------------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» | |
| | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ | |
| | Владелец | Лебедев А.А. |
| | Идентификатор | Rfd9db9a2-LebedevAndA-4143f81f |

(подпись)

А.А. Лебедев

(расшифровка подписи)

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель образовательной программы

(должность, ученая степень, ученое звание)

| | | |
|---|---|------------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» | |
| | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ | |
| | Владелец | Насыров Р.Р. |
| | Идентификатор | R48fa5e5e-NasyrovRR-34f285d8 |


(подпись)

Р.Р. Насыров

(расшифровка подписи)

Заведующий выпускающей кафедры

(должность, ученая степень, ученое звание)

| | | |
|---|---|-------------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» | |
| | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ | |
| | Владелец | Шаров Ю.В. |
| | Идентификатор | R324da3b6-SharovYurV-0bb905b1 |

(подпись)

Ю.В. Шаров

(расшифровка подписи)

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины: изучение основных правил разработки проектной и рабочей документации по релейной защите и автоматике.

Задачи дисциплины

- изучение стадий проектирования и правила создания проектов;
- изучение правил разработки структурных, принципиальных электрических схем и определения возможных вариантов построения схем релейной защиты;
- изучение требований к составу и содержанию разделов проектной и рабочей документации по релейной защите и автоматик;
- изучение алгоритмов работы релейной защиты в комплексе подстанции.

Формируемые у обучающегося **компетенции** и запланированные **результаты обучения** по дисциплине, соотнесенные с **индикаторами достижения компетенций**:

| Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Запланированные результаты обучения |
|---|---|--|
| ПК-1 Способен осуществлять подготовку, реализацию и контроль проведения мероприятий по организационно-техническому сопровождению проектирования, эксплуатации, строительства и реконструкции объектов электроэнергетики | ИД-5ПК-1 Организует процесс проведения согласований, экспертиз и сдачи документации техническому заказчику и авторского надзора за соблюдением утвержденных проектных решений | знать: - основы и принципы построения комплекса РЗА, ПА, АСУТП, РАС, ОМП, измерений и АИИСКУЭ; - основные законодательные и нормативные акты, предъявляемые к требованиям по составу, содержанию и экспертизы проектной документации. уметь: - разрабатывать проекты комплекса РЗА ПС, анализировать результаты работы комплекса РЗА, параметризовать устройства РЗА и проектировать схемы ФЛС для УРЗА; - разрабатывать схемы подключения устройств РЗА, ПА, АСУТП, измерения и АИИСКУЭ к первичному оборудованию энергообъекта. |

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Инжиниринг в электроэнергетике (далее – ОПОП), направления подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, уровень образования: высшее образование - магистратура.

Требования к входным знаниям и умениям:

- знать -основы теории цепей;
- знать -основы и принципы построения релейной защиты высоковольтного электротехнического оборудования;
- уметь -составлять схемы электрических цепей;
- уметь -читать электрические схемы;
- уметь -анализировать результаты.

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при выполнении выпускной квалификационной работы.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

| № п/п | Разделы/темы дисциплины/формы промежуточной аттестации | Всего часов на раздел | Семестр | Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы | | | | | | | | | | Содержание самостоятельной работы/ методические указания | | |
|-------|---|-----------------------|---------|--|-----|----|--------------|---|-----|----|----|-------------------|-----------------------------------|---|---|--|
| | | | | Контактная работа | | | | | | | СР | | | | | |
| | | | | Лек | Лаб | Пр | Консультация | | ИКР | | ПА | Работа в семестре | Подготовка к аттестации /контроль | | | |
| КПР | ГК | ИККП | ТК | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | | |
| 1 | Стадии проектирования. Законодательные и нормативные акты | 9.0 | 3 | 0.5 | - | - | - | - | - | - | - | 8.5 | - | <p><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> [Овчаренко Н.И Автоматика энергосистем: учебник для вузов. - 3-е изд.; исправленное / Н.И. Овчаренко; под ред. чл.-корр. РАН, докт.тех.наук, проф. А.Ф. Дьякова. - М.*. Издательский дом МЭИ 2009. -476 с: ил.] стр. 304 – 315. [Электротехнический справочник. В 4 т. Т 3. Производство, передача и распределение электрической энергии/ Общ. ред. В. Г. Герасимов; Гл. ред. А. И. Попов. – 10-е изд., стер. – М. : Издательский дом МЭИ, 2009. - 964 с.] стр. 573 – 579, 750-764</p> <p><u>Изучение материалов литературных источников:</u></p> <p>[1], стр. 304-315 [2], стр. 573-579 [4], стр. 304-315 [5], стр. 573-579</p> | | |
| 1.1 | Стадии проектирования. Законодательные и нормативные акты | 9.0 | | 0.5 | - | - | - | - | - | - | - | - | 8.5 | | - | |
| 2 | Основные разделы рабочей документации | 9.0 | | 0.5 | - | - | - | - | - | - | - | - | 8.5 | | - | <p><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> [Овчаренко Н.И Автоматика энергосистем: учебник для вузов. - 3-е изд.; исправленное / Н.И. Овчаренко; под ред. чл.-корр. РАН, докт.тех.наук, проф. А.Ф. Дьякова. - М.*. Издательский дом МЭИ 2009. -476 с: ил.] стр. 247- 251. [Электротехнический</p> |
| 2.1 | Основные разделы рабочей документации | 9.0 | | 0.5 | - | - | - | - | - | - | - | - | 8.5 | | - | |

| | | | | | | | | | | | | | |
|-----|--|------|-----|---|---|---|---|---|---|---|-----|---|---|
| | | | | | | | | | | | | | <p>справочник. В 4 т. Т 3. Производство, передача и распределение электрической энергии/ Общ. ред. В. Г. Герасимов; Гл. ред. А. И. Попов. – 10-е изд., стер. – М. : Издательский дом МЭИ, 2009. - 964 с.] стр. 721 – 750, 595 – 605. [Микропроцессорная автоматика и релейная защита электроэнергетических систем : учебное пособие для вузов по направлению 140200 "Электроэнергетика" / А. Ф. Дьяков, Н. И. Овчаренко . – 2-е изд., стер . – М. : Издательский дом МЭИ, 2010 . – 336 с.] стр. 13 – 27, 304 – 325.</p> <p><u>Изучение материалов литературных источников:</u></p> <p>[1], стр. 247-251 [2], стр. 721-750 [3], стр. 13-27 [4], стр. 247-251 [5], стр. 721-750 [6], стр. 13-27</p> |
| 3 | Назначение, содержание, основные разделы томов рабочей документации | 9.0 | 0.5 | - | - | - | - | - | - | - | 8.5 | - | <p><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></p> <p>[Электротехнический справочник. В 4 т. Т 3. Производство, передача и распределение электрической энергии/ Общ. ред. В. Г. Герасимов; Гл. ред. А. И. Попов. – 10-е изд., стер. – М. : Издательский дом МЭИ, 2009. - 964 с.] стр. 579 – 605, 623 – 637</p> <p><u>Изучение материалов литературных источников:</u></p> <p>[2], стр. 579-605 [5], стр. 579-605</p> |
| 3.1 | Назначение, содержание, основные разделы томов рабочей документации | 9.0 | 0.5 | - | - | - | - | - | - | - | 8.5 | - | <p><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></p> <p>[Электротехнический справочник. В 4 т. Т 3. Производство, передача и распределение электрической энергии/ Общ. ред. В. Г. Герасимов; Гл. ред. А. И. Попов. – 10-е изд., стер. – М. : Издательский дом МЭИ, 2009. - 964 с.] стр. 579 – 605, 623 – 637</p> <p><u>Изучение материалов литературных источников:</u></p> <p>[2], стр. 579-605 [5], стр. 579-605</p> |
| 4 | Входная и выходная информация для МП терминалов РЗА и ФЛС. Протоколы передачи данных | 13.5 | 1 | - | 4 | - | - | - | - | - | 8.5 | - | <p><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></p> <p>[Электротехнический справочник. В 4 т. Т 3. Производство, передача и распределение электрической энергии/ Общ. ред. В. Г. Герасимов; Гл. ред. А. И. Попов. – 10-е изд.,</p> |
| 4.1 | Входная и выходная | 13.5 | 1 | - | 4 | - | - | - | - | - | 8.5 | - | <p>Герасимов; Гл. ред. А. И. Попов. – 10-е изд.,</p> |

| | | | | | | | | | | | | | |
|-----|--|-----|-----|---|---|---|---|---|---|---|-----|---|--|
| | информация для МП терминалов РЗА и ФЛС. Протоколы передачи данных | | | | | | | | | | | | стер. – М. : Издательский дом МЭИ, 2009. - 964 с.] стр. 579 – 605, 623 – 637 <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [2], стр. 579-605 [5], стр. 579-605 |
| 5 | Привод выключателя. Основные защиты, реализованные в приводе выключателя | 9.5 | 1 | - | - | - | - | - | - | - | 8.5 | - | <u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> [Электротехнический справочник. В 4 т. Т 3. Производство, передача и распределение электрической энергии/ Общ. ред. В. Г. Герасимов; Гл. ред. А. И. Попов. – 10-е изд., стер. – М. : Издательский дом МЭИ, 2009. - 964 с.] стр. 721 - 737 <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [2], стр. 721-737 [5], стр. 721-737 |
| 5.1 | Привод выключателя. Основные защиты, реализованные в приводе выключателя | 9.5 | 1 | - | - | - | - | - | - | - | 8.5 | - | <u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> [Микропроцессорная автоматика и релейная защита электроэнергетических систем : учебное пособие для вузов по направлению 140200 "Электроэнергетика" / А. Ф. Дьяков, Н. И. Овчаренко . – 2-е изд., стер . – М. : Издательский дом МЭИ, 2010 . – 336 с.] стр. 9 – 22, 278 - 304 <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [3], стр. 9-22 [6], стр. 9-22 |
| 6 | Анализ комплекса РЗА АУВ, комплексов РЗА ВЛ, РЗА шин и РЗА АТ | 9.5 | 1 | - | - | - | - | - | - | - | 8.5 | - | <u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> [Микропроцессорная автоматика и релейная защита электроэнергетических систем : учебное пособие для вузов по направлению 140200 "Электроэнергетика" / А. Ф. Дьяков, Н. И. Овчаренко . – 2-е изд., стер . – М. : Издательский дом МЭИ, 2010 . – 336 с.] стр. 9 – 22, 278 - 304 <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [3], стр. 9-22 [6], стр. 9-22 |
| 6.1 | Анализ комплекса РЗА АУВ, комплексов РЗА ВЛ, РЗА шин и РЗА АТ | 9.5 | 1 | - | - | - | - | - | - | - | 8.5 | - | <u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> [Микропроцессорная автоматика и релейная защита электроэнергетических систем : учебное пособие для вузов по направлению 140200 "Электроэнергетика" / А. Ф. Дьяков, Н. И. Овчаренко . – 2-е изд., стер . – М. : Издательский дом МЭИ, 2010 . – 336 с.] стр. 9 – 22, 278 - 304 <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [3], стр. 9-22 [6], стр. 9-22 |
| 7 | УРОВ. АПВ/ОАПВ. Комплекс РЗА НН | 9.0 | 0.5 | - | - | - | - | - | - | - | 8.5 | - | <u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> [Микропроцессорная автоматика и релейная защита электроэнергетических систем : учебное пособие для вузов по направлению 140200 "Электроэнергетика" / А. Ф. Дьяков, Н. И. Овчаренко . – 2-е изд., стер . – М. : Издательский дом МЭИ, 2010 . – 336 с.] стр. |
| 7.1 | УРОВ. АПВ/ОАПВ. Комплекс РЗА НН | 9.0 | 0.5 | - | - | - | - | - | - | - | 8.5 | - | <u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> [Микропроцессорная автоматика и релейная защита электроэнергетических систем : учебное пособие для вузов по направлению 140200 "Электроэнергетика" / А. Ф. Дьяков, Н. И. Овчаренко . – 2-е изд., стер . – М. : Издательский дом МЭИ, 2010 . – 336 с.] стр. |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|------|---|-----|-----|---|---|---|---|---|---|---|---|-----|---|--|
| | | | | | | | | | | | | | 278 - 304 <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [3], стр. 278-304 [6], стр. 278-304 | |
| 8 | Анализ комплекса РЗА блоков генератор-трансформатор | 9.0 | 0.5 | - | - | - | - | - | - | - | - | 8.5 | - | <u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> [Микропроцессорная автоматика и релейная защита электроэнергетических систем : учебное пособие для вузов по направлению 140200 "Электроэнергетика" / А. Ф. Дьяков, Н. И. Овчаренко . – 2-е изд., стер . – М. : Издательский дом МЭИ, 2010 . – 336 с.] стр. 162 - 177 <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [3], стр. 162-177 [6], стр. 162-177 |
| 8.1 | Анализ комплекса РЗА блоков генератор-трансформатор | 9.0 | 0.5 | - | - | - | - | - | - | - | - | 8.5 | - | учебное пособие для вузов по направлению 140200 "Электроэнергетика" / А. Ф. Дьяков, Н. И. Овчаренко . – 2-е изд., стер . – М. : Издательский дом МЭИ, 2010 . – 336 с.] стр. 162 - 177 <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [3], стр. 162-177 [6], стр. 162-177 |
| 9 | Анализ комплекса противоаварийной автоматики | 9.7 | 1 | - | - | - | - | - | - | - | - | 8.7 | - | <u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> [Овчаренко Н.И Автоматика энергосистем: учебник для вузов. - 3-е изд.; исправленное / Н.И. Овчаренко; под ред. чл.-корр. РАН, докт.тех.наук, проф. А.Ф. Дьякова. - М.*. Издательский дом МЭИ 2009. -476 с: ил.] стр. 309 – 319, 352-356, 386-394, 419-424 <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], стр. 309-319 [4], стр. 309-319 |
| 9.1 | Анализ комплекса противоаварийной автоматики | 9.7 | 1 | - | - | - | - | - | - | - | - | 8.7 | - | учебное пособие для вузов по направлению 140200 "Электроэнергетика" / А. Ф. Дьяков, Н. И. Овчаренко . – 2-е изд., стер . – М. : Издательский дом МЭИ, 2010 . – 336 с.] стр. 162 - 177 <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [3], стр. 162-177 [6], стр. 162-177 |
| 10 | Распределение оборудования РЗА на подстанции. | 13 | 1 | - | 4 | - | - | - | - | - | - | 8 | - | <u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> [Электротехнический справочник. В 4 т. Т 3. Производство, передача и распределение электрической энергии/ Общ. ред. В. Г. Герасимов; Гл. ред. А. И. Попов. – 10-е изд., стер. – М. : Издательский дом МЭИ, 2009. - 964 с.] стр. 579 – 605, 623 – 637 <u>Изучение материалов литературных источников:</u> |
| 10.1 | Распределение оборудования РЗА на подстанции. | 13 | 1 | - | 4 | - | - | - | - | - | - | 8 | - | учебное пособие для вузов по направлению 140200 "Электроэнергетика" / А. Ф. Дьяков, Н. И. Овчаренко . – 2-е изд., стер . – М. : Издательский дом МЭИ, 2010 . – 336 с.] стр. 162 - 177 <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [3], стр. 162-177 [6], стр. 162-177 |

| | | | | | | | | | | | | | |
|------|--|-------|-----|---|---|---|---|---|---|-----|------|---|---|
| | | | | | | | | | | | | | <u>источников:</u> [2], стр. 579-605 [5], стр. 579-605 |
| 11 | Система оперативного постоянного тока подстанции | 7.5 | 0.5 | - | - | - | - | - | - | - | 7 | - | <u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> [Электротехнический справочник. В 4 т. Т 3. Производство, передача и распределение электрической энергии/ Общ. ред. В. Г. Герасимов; Гл. ред. А. И. Попов. – 10-е изд., стер. – М. : Издательский дом МЭИ, 2009. - 964 с.] стр. 721 – 737 [Микропроцессорная автоматика и релейная защита электроэнергетических систем : учебное пособие для вузов по направлению 140200 "Электроэнергетика" / А. Ф. Дьяков, Н. И. Овчаренко . – 2-е изд., стер . – М. : Издательский дом МЭИ, 2010 . – 336 с.] стр. 419 - 455 |
| 11.1 | Система оперативного постоянного тока подстанции | 7.5 | 0.5 | - | - | - | - | - | - | - | 7 | - | <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [2], стр. 721-737 [5], стр. 721-737 |
| | Зачет | 0.3 | - | - | - | - | - | - | - | 0.3 | - | - | |
| | Всего за семестр | 108.0 | 8.0 | - | 8 | - | - | - | - | 0.3 | 91.7 | - | |
| | Итого за семестр | 108.0 | 8.0 | - | 8 | - | - | - | - | 0.3 | 91.7 | - | |

Примечание: Лек – лекции; Лаб – лабораторные работы; Пр – практические занятия; КПр – аудиторные консультации по курсовым проектам/работам; ИККП – индивидуальные консультации по курсовым проектам/работам; ГК- групповые консультации по разделам дисциплины; СР – самостоятельная работа студента; ИКР – иная контактная работа; ТК – текущий контроль; ПА – промежуточная аттестация

3.2 Краткое содержание разделов

1. Стадии проектирования. Законодательные и нормативные акты

1.1. Стадии проектирования. Законодательные и нормативные акты

Основные стадии проектирования, назначение, последовательность, основные исходные данные для проектирования. Основные законодательные и нормативные акты, предъявляемые к требованиям по составу и содержанию проектной документации. Основные законодательные и нормативные акты в области экспертизы проектной документации..

2. Основные разделы рабочей документации

2.1. Основные разделы рабочей документации

Основные разделы рабочей документации в соответствии со структурой комплекса вторичного оборудования подстанции. Раздел РЗА и основные виды томов, входящих в его состав..

3. Назначение, содержание, основные разделы томов рабочей документации

3.1. Назначение, содержание, основные разделы томов рабочей документации

Назначение, содержание, основные отличительные характеристики томов задания заводу, принципиальных схем, параметрирования МП устройств, кабельного журнала, схем подключения, полных схем и исполнительных схем..

4. Входная и выходная информация для МП терминалов РЗА и ФЛС. Протоколы передачи данных

4.1. Входная и выходная информация для МП терминалов РЗА и ФЛС. Протоколы передачи данных

Входная аналоговая, входная и выходная дискретная информация устройств РЗА, способы передачи, виды передаваемых сигналов. Способы взаимодействия входных и выходных сигналов. Различные протоколы передачи данных, используемых на ПС, их взаимодействие..

5. Привод выключателя. Основные защиты, реализованные в приводе выключателя

5.1. Привод выключателя. Основные защиты, реализованные в приводе выключателя

Схема привода выключателя. Объем сигналов, поступающий от привода в МП терминал АУВ. Основные защиты, реализованные в схеме привода выключателя, логика их работы. Вспомогательное и технологическое оборудование силового выключателя, объем сигналов его технологической сигнализации..

6. Анализ комплекса РЗА АУВ, комплексов РЗА ВЛ, РЗА шин и РЗА АТ

6.1. Анализ комплекса РЗА АУВ, комплексов РЗА ВЛ, РЗА шин и РЗА АТ

Анализ комплекса РЗА АУВ, комплексов РЗА ВЛ, РЗА шин и РЗА АТ. Основные функции, объем взаимодействия устройств РЗА с РЗ других элементов, количество комплексов РЗА, входная и выходная информация доля МП устройств РЗА каждого комплекса..

7. УРОВ. АПВ/ОАПВ. Комплекс РЗА НН

7.1. УРОВ. АПВ/ОАПВ. Комплекс РЗА НН

УРОВ, способы реализации, особенности УРОВ СВН. АПВ/ОАПВ, виды, принципы работы, способы реализации. Основные функции РЗА НН, объем взаимодействия устройств, логика работы комплекса..

8. Анализ комплекса РЗА блоков генератор-трансформатор

8.1. Анализ комплекса РЗА блоков генератор-трансформатор

Анализ комплекса РЗА генератора, блочного трансформатора. Основные функции, объем взаимодействия устройств РЗА с РЗ других элементов, количество комплектов РЗА, входная и выходная информация доля МП устройств РЗА каждого комплекса..

9. Анализ комплекса противоаварийной автоматики

9.1. Анализ комплекса противоаварийной автоматики

Анализ комплекса ПА станций, подстанций. Основные алгоритмы ПА. Способы взаимодействия устройств ПА с другими элементами энергоузла. Количество комплектов ПА, входная и выходная информация для комплекса ПА, доля МП устройств ПА каждого комплекса..

10. Распределение оборудования РЗА на подстанции.

10.1. Распределение оборудования РЗА на подстанции.

Разделение оборудования РЗА подстанции на шкафы в соответствии с нормативной документацией, документация, характеризующая шкафы релейной защиты..

11. Система оперативного постоянного тока подстанции

11.1. Система оперативного постоянного тока подстанции

Система оперативного постоянного тока подстанции, необходимость использования, основные потребители, способ построения. Требования, предъявляемые при проектировании СОПТ..

3.3. Темы практических занятий

1. Распределение оборудования РЗА на подстанции.;
2. Входная и выходная информация для МП терминалов РЗА и ФЛС. Протоколы передачи данных..

3.4. Темы лабораторных работ

не предусмотрено

3.5 Консультации

Групповые консультации по разделам дисциплины (ГК)

1. Обсуждение материалов по вопросам раздела "Стадии проектирования. Законодательные и нормативные акты."
2. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Основные разделы рабочей документации"
3. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Назначение, содержание, основные разделы томов рабочей документации"

4. Обсуждение материалов по вопросам раздела "Входная и выходная информация для МП терминалов РЗА и ФЛС. Протоколы передачи данных"
5. Обсуждение материалов по вопросам раздела "Привод выключателя. Основные защиты, реализованные в приводе выключателя"
6. Обсуждение материалов по вопросам раздела "Анализ комплекса РЗА АУВ, комплексов РЗА ВЛ, РЗА шин и РЗА АТ"
7. Обсуждение материалов по вопросам раздела "УРОВ. АПВ/ОАПВ. Комплекс РЗА НН"
8. Обсуждение материалов по вопросам раздела "Анализ комплеккса РЗА блоков генератор-трансформатор"
9. Обсуждение материалов по вопросам раздела "Анализ комплекса противоаварийной автоматики"
10. Обсуждение материалов по вопросам раздела "Распределение оборудования РЗА на подстанции"
11. Обсуждение материалов по вопросам раздела "Система оперативного постоянного тока подстанции"

3.6 Тематика курсовых проектов/курсовых работ

Курсовой проект/ работа не предусмотрены

3.7. Соответствие разделов дисциплины и формируемых в них компетенций

| Запланированные результаты обучения по дисциплине (в соответствии с разделом 1) | Коды индикаторов | Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.3.1) | | | | | | | | | | | Оценочное средство (тип и наименование) | |
|--|----------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|---|--|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | | |
| Знать: | | | | | | | | | | | | | | |
| основные законодательные и нормативные акты, предъявляемые к требованиям по составу, содержанию и экспертизы проектной документации | ИД-5 _{ПК-1} | + | + | + | | | | | | | | | | Тестирование/Тестирование №1 «Этапы проектирования» |
| основы и принципы построения комплекса РЗА, ПА, АСУТП, РАС, ОМП, измерений и АИИСКУЭ | ИД-5 _{ПК-1} | + | + | + | + | + | + | + | + | + | | | | Тестирование/Тестирование №2 «Принципы построения комплекса РЗА» |
| Уметь: | | | | | | | | | | | | | | |
| разрабатывать схемы подключения устройств РЗА, ПА, АСУТП, измерения и АИИСКУЭ к первичному оборудованию энергообъекта | ИД-5 _{ПК-1} | | | | | | | | | | | + | + | Контрольная работа/Контрольная работа №1 «Распределение устройств РЗА, ПА, измерений, АСУТП и АИИСКУЭ по ТТ» |
| разрабатывать проекты комплекса РЗА ПС, анализировать результаты работы комплекса РЗА, параметризовать устройства РЗА и проектировать схемы ФЛС для УРЗА | ИД-5 _{ПК-1} | + | + | + | + | + | + | + | + | + | | | + | Контрольная работа/Контрольная работа №2 «Подключение входных/выходных сигналов к МПТ» |

4. КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ)

4.1. Текущий контроль успеваемости

3 семестр

Форма реализации: Письменная работа

1. Контрольная работа №1 «Распределение устройств РЗА, ПА, измерений, АСУТП и АИИСКУЭ по ТТ» (Контрольная работа)
2. Контрольная работа №2 «Подключение входных/выходных сигналов к МПТ» (Контрольная работа)
3. Тестирование №1 «Этапы проектирования» (Тестирование)
4. Тестирование №2 «Принципы построения комплекса РЗА» (Тестирование)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине

Зачет (Семестр №3)

Оценка определяется по совокупности результатов текущего контроля успеваемости в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ».

В диплом выставляется оценка за 3 семестр.

Примечание: Оценочные материалы по дисциплине приведены в фонде оценочных материалов ОПОП.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Печатные и электронные издания:

1. Овчаренко, Н. И. Автоматика энергосистем : учебник для вузов по направлению "Электроэнергетика" / Н. И. Овчаренко ; Ред. А. Ф. Дьяков . – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Издательский дом МЭИ, 2007 . – 476 с. - ISBN 978-5-383-00113-4 .;
2. Электротехнический справочник. В 4 т. Т.3. Производство, передача и распределение электрической энергии / Общ. ред. В. Г. Герасимов, и др. ; Гл. ред. А. И. Попов . – 10-е изд., стер . – М. : Издательский дом МЭИ, 2009 . – 964 с. - ISBN 978-5-383-00338-1 .
http://elib.mpei.ru/action.php?kt_path_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&fDocumentId=4272;
3. Дьяков, А. Ф. Микропроцессорная автоматика и релейная защита электроэнергетических систем : учебное пособие для вузов по направлению 140200 "Электроэнергетика" / А. Ф. Дьяков, Н. И. Овчаренко . – 2-е изд., стер . – М. : Издательский дом МЭИ, 2010 . – 336 с. - ISBN 978-5-383-00467-8 .;
4. Овчаренко Н.И. - "Автоматика энергосистем", Издательство: "Издательский дом МЭИ", Москва, 2016 - (476 с.)
http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=72192;
5. Герасимова В.Г.- "Электротехнический справочник: В 4 т. Т. 3. Производство, передача и распределение электрической энергии", Издательство: "МЭИ", Москва, 2017
<https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383011751.html>;
6. Дьяков А. Ф., Овчаренко Н. И.- "Микропроцессорная автоматика и релейная защита электроэнергетических систем", (2-е), Издательство: "Издательский дом МЭИ", Москва, 2010

- (336 с.)

http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=72351.

5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

1. Office / Российский пакет офисных программ;
2. Windows / Операционная система семейства Linux;
3. Майнд Видеоконференции;
4. Антиплагиат ВУЗ.

5.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы:

1. ЭБС Лань - <https://e.lanbook.com/>
2. База данных Web of Science - <http://webofscience.com/>
3. База данных Scopus - <http://www.scopus.com>
4. Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ) - <http://elib.mpei.ru/login.php>
5. Портал открытых данных Российской Федерации - <https://data.gov.ru>
6. База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ - <https://rosmintrud.ru/opendata>
7. База открытых данных Росфинмониторинга - <http://www.fedsfm.ru/opendata>
8. Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» - <https://openedu.ru>
9. Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии - <http://protect.gost.ru/>
10. Открытая университетская информационная система «РОССИЯ» - <https://uisrussia.msu.ru>

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

| Тип помещения | Номер аудитории, наименование | Оснащение |
|---|--------------------------------------|---------------------|
| Учебные аудитории для проведения лекционных занятий и текущего контроля | Ж-120, Машинный зал ИВЦ | сервер, кондиционер |
| Учебные аудитории для проведения практических занятий, КР и КП | Ж-120, Машинный зал ИВЦ | сервер, кондиционер |
| Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации | Ж-120, Машинный зал ИВЦ | сервер, кондиционер |
| Помещения для хранения оборудования и учебного инвентаря | НТБ-214, Кладовая "НТБ" | |

БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Нормы технологического проектирования РЗА

(название дисциплины)

3 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

- КМ-1 Тестирование №1 «Этапы проектирования» (Тестирование)
 КМ-2 Тестирование №2 «Принципы построения комплекса РЗА» (Тестирование)
 КМ-3 Контрольная работа №1 «Распределение устройств РЗА, ПА, измерений, АСУТП и АИИСКУЭ по ТТ» (Контрольная работа)
 КМ-4 Контрольная работа №2 «Подключение входных/выходных сигналов к МПТ» (Контрольная работа)

Вид промежуточной аттестации – Зачет.

| Номер раздела | Раздел дисциплины | Индекс КМ: | КМ-1 | КМ-2 | КМ-3 | КМ-4 |
|---------------|--|------------|------|------|------|------|
| | | Неделя КМ: | 4 | 8 | 12 | 16 |
| 1 | Стадии проектирования. Законодательные и нормативные акты | | | | | |
| 1.1 | Стадии проектирования. Законодательные и нормативные акты | | + | + | | + |
| 2 | Основные разделы рабочей документации | | | | | |
| 2.1 | Основные разделы рабочей документации | | + | + | | + |
| 3 | Назначение, содержание, основные разделы томов рабочей документации | | | | | |
| 3.1 | Назначение, содержание, основные разделы томов рабочей документации | | + | + | | + |
| 4 | Входная и выходная информация для МП терминалов РЗА и ФЛС. Протоколы передачи данных | | | | | |
| 4.1 | Входная и выходная информация для МП терминалов РЗА и ФЛС. Протоколы передачи данных | | | + | | + |
| 5 | Привод выключателя. Основные защиты, реализованные в приводе выключателя | | | | | |
| 5.1 | Привод выключателя. Основные защиты, реализованные в приводе выключателя | | | + | | + |
| 6 | Анализ комплекса РЗА АУВ, комплексов РЗА ВЛ, РЗА шин и РЗА АТ | | | | | |
| 6.1 | Анализ комплекса РЗА АУВ, комплексов РЗА ВЛ, РЗА шин и РЗА АТ | | | + | | + |
| 7 | УРОВ. АПВ/ОАПВ. Комплекс РЗА НН | | | | | |
| 7.1 | УРОВ. АПВ/ОАПВ. Комплекс РЗА НН | | | + | | + |

| | | | | | |
|------------|---|----|----|----|----|
| 8 | Анализ комплекса РЗА блоков генератор-трансформатор | | | | |
| 8.1 | Анализ комплекса РЗА блоков генератор-трансформатор | | + | | + |
| 9 | Анализ комплекса противоаварийной автоматики | | | | |
| 9.1 | Анализ комплекса противоаварийной автоматики | | + | | + |
| 10 | Распределение оборудования РЗА на подстанции. | | | | |
| 10.1 | Распределение оборудования РЗА на подстанции. | | | + | |
| 11 | Система оперативного постоянного тока подстанции | | | | |
| 11.1 | Система оперативного постоянного тока подстанции | | | + | + |
| Вес КМ, %: | | 25 | 25 | 25 | 25 |