

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: Интеллектуальные системы защиты, автоматики и управления энергосистемами

Уровень образования: высшее образование - магистратура

Форма обучения: Очная

Рабочая программа дисциплины
АВТОМАТИКА ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ СИСТЕМ

| | |
|--|---|
| Блок: | Блок 1 «Дисциплины (модули)» |
| Часть образовательной программы: | Часть, формируемая участниками образовательных отношений |
| № дисциплины по учебному плану: | Б1.Ч.08 |
| Трудоемкость в зачетных единицах: | 1 семестр - 5; |
| Часов (всего) по учебному плану: | 180 часов |
| Лекции | 1 семестр - 32 часа; |
| Практические занятия | 1 семестр - 16 часов; |
| Лабораторные работы | 1 семестр - 16 часов; |
| Консультации | 1 семестр - 2 часа; |
| Самостоятельная работа | 1 семестр - 113,5 часов; |
| в том числе на КП/КР | не предусмотрено учебным планом |
| Иная контактная работа | проводится в рамках часов аудиторных занятий |
| включая: | |
| Тестирование | |
| Лабораторная работа | |
| Решение задач | |
| Промежуточная аттестация: | |
| Экзамен | 1 семестр - 0,5 часа; |

Москва 2020

ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:

Преподаватель

(должность)

| | | |
|---|---|-------------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» | |
| | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ | |
| | Владелец | Волошин А.А. |
| | Идентификатор | Ra915003b-VoloshinAA-408ebd73 |

(подпись)

А.А. Волошин

(расшифровка
подписи)

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной программы

(должность, ученая степень, ученое звание)

| | | |
|---|---|-------------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» | |
| | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ | |
| | Владелец | Волошин А.А. |
| | Идентификатор | Ra915003b-VoloshinAA-408ebd73 |

(подпись)

А.А. Волошин

(расшифровка
подписи)

Заведующий выпускающей
кафедры

(должность, ученая степень, ученое звание)

| | | |
|---|---|-------------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» | |
| | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ | |
| | Владелец | Волошин А.А. |
| | Идентификатор | Ra915003b-VoloshinAA-408ebd73 |

(подпись)

А.А. Волошин

(расшифровка
подписи)

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины: Изучение назначений, требований, принципов действия и построения алгоритмов функционирования устройств режимной, сетевой и противоаварийной автоматики.

Задачи дисциплины

- Освоение принципов работы с разнообразными видами устройств режимной, сетевой и противоаварийной автоматики;
- Освоение предъявляемых к режимной, сетевой и противоаварийной автоматики требований и их основных характеристик;
- Приобретение навыков работы с документацией устройств режимной, сетевой и противоаварийной автоматики;
- Приобретение навыков принятия и обоснования конкретных технических решений при последующем проектировании комплексов РЗА энергообъекта.

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 руководить разработкой микропроцессорных устройств релейной защиты | ИД-1 _{ПК-1} Показывает знание принципов действия алгоритмов релейной защиты и их параметры | знать: - назначение и область применения систем противоаварийной автоматики; - основные алгоритмы противоаварийной автоматики, используемые на подстанции; - принципы работы систем противоаварийной автоматики в электроэнергетике. |
| ПК-3 Способен вести разработку автоматических систем в электроэнергетике | ИД-3 _{ПК-3} Способен производить расчеты параметров аварийных режимов | знать: - перечень возможных нарушений на ПС; - влияние аварийных режимов на параметры работы ЭЭС. |

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Интеллектуальные системы защиты, автоматики и управления энергосистемами (далее – ОПОП), направления подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, уровень образования: высшее образование - магистратура.

Требования к входным знаниям и умениям:

- знать основы теории автоматического регулирования
- знать основные типы алгоритмов релейной защиты
- уметь проектировать простейшие алгоритмы релейной защиты
- уметь работать с технической документацией и читать схемы РЗ

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 5 зачетных единиц, 180 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 | Классификация релейной защиты и автоматики. Обзор устройств сетевой, противоаварийной и режимной автоматики | 26 | 1 | 6 | 2 | 2 | - | - | - | - | - | 16 | - | <p><u>Подготовка к практическим занятиям:</u> Изучение материала по разделу "Классификация релейной защиты и автоматики. Обзор устройств сетевой, противоаварийной и режимной автоматики" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях</p> <p><u>Подготовка к контрольной работе:</u> Изучение материалов по разделу Классификация релейной защиты и автоматики. Обзор устройств сетевой, противоаварийной и режимной автоматики и подготовка к контрольной работе</p> <p><u>Подготовка к аудиторным занятиям:</u> Проработка лекции, выполнение и подготовка к защите лаб. работы</p> <p><u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Классификация релейной защиты и автоматики. Обзор устройств сетевой, противоаварийной и режимной автоматики"</p> <p><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Классификация релейной защиты и автоматики. Обзор устройств сетевой, противоаварийной и режимной автоматики"</p> <p><u>Изучение материалов литературных</u></p> |
| 1.1 | Классификация релейной защиты и автоматики. Обзор устройств сетевой, противоаварийной и режимной автоматики | 26 | | 6 | 2 | 2 | - | - | - | - | - | 16 | - | |

| | | | | | | | | | | | | | |
|-----|---|----|---|---|---|---|---|---|---|---|----|---|--|
| | | | | | | | | | | | | | <u>источников:</u> [2], 1-68 |
| 2 | Устройства сетевой автоматики. Назначение, Область применения, требования, принципы действия и алгоритмы функционирования. | 26 | 6 | 2 | 2 | - | - | - | - | - | 16 | - | <u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Устройства сетевой автоматики. Назначение, Область применения, требования, принципы действия и алгоритмы функционирования." |
| 2.1 | Устройства сетевой автоматики. Назначение, Область применения, требования, принципы действия и алгоритмы функционирования. | 26 | 6 | 2 | 2 | - | - | - | - | - | 16 | - | <u>Подготовка к практическим занятиям:</u> Изучение материала по разделу "Устройства сетевой автоматики. Назначение, Область применения, требования, принципы действия и алгоритмы функционирования." подготовка к выполнению заданий на практических занятиях <u>Подготовка к контрольной работе:</u> Изучение материалов по разделу Устройства сетевой автоматики. Назначение, Область применения, требования, принципы действия и алгоритмы функционирования. и подготовка к контрольной работе <u>Подготовка к аудиторным занятиям:</u> Проработка лекции, выполнение и подготовка к защите лаб. работы <u>Подготовка к лабораторной работе:</u> Для выполнения заданий по лабораторной работе необходимо предварительно изучить тему и задачи выполнения лабораторной работы, а так же изучить вопросы вариантов обработки результатов по изученному в разделе "Устройства сетевой автоматики. Назначение, Область применения, требования, принципы действия и алгоритмы функционирования." материалу. <u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Устройства сетевой автоматики. Назначение, Область применения, |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|--|----|--|---|---|---|---|---|---|---|---|----|---|---|
| | | | | | | | | | | | | | | требования, принципы действия и алгоритмы функционирования." <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], 25-52 |
| 3 | Устройства режимной автоматики. Назначение, Область применения, требования, принципы действия и алгоритмы функционирования. | 30 | | 6 | 4 | 4 | - | - | - | - | - | 16 | - | <u>Подготовка к контрольной работе:</u> Изучение материалов по разделу Устройства режимной автоматики. Назначение, Область применения, требования, принципы действия и алгоритмы функционирования. и подготовка к контрольной работе <u>Самостоятельное изучение</u> |
| 3.1 | Устройства режимной автоматики. Назначение, Область применения, требования, принципы действия и алгоритмы функционирования. | 30 | | 6 | 4 | 4 | - | - | - | - | - | 16 | - | <u>теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Устройства режимной автоматики. Назначение, Область применения, требования, принципы действия и алгоритмы функционирования." <u>Подготовка к практическим занятиям:</u> Изучение материала по разделу "Устройства режимной автоматики. Назначение, Область применения, требования, принципы действия и алгоритмы функционирования." подготовка к выполнению заданий на практических занятиях <u>Подготовка к аудиторным занятиям:</u> Проработка лекции, выполнение и подготовка к защите лаб. работы <u>Подготовка к лабораторной работе:</u> Для выполнения заданий по лабораторной работе необходимо предварительно изучить тему и задачи выполнения лабораторной работы, а так же изучить вопросы вариантов обработки результатов по изученному в разделе "Устройства режимной автоматики. Назначение, Область применения, требования, принципы действия и алгоритмы функционирования." материалу. <u>Подготовка к текущему контролю:</u> |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|---|----|---|---|---|---|---|---|---|---|----|---|---|---|
| | | | | | | | | | | | | | | Повторение материала по разделу "Устройства режимной автоматики. Назначение, Область применения, требования, принципы действия и алгоритмы функционирования." <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], 52-78 |
| 4 | Устройства противоаварийной автоматики. Назначение, Область применения, требования, принципы действия и алгоритмы функционирования. | 30 | 6 | 4 | 4 | - | - | - | - | - | 16 | - | <u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Устройства противоаварийной автоматики. Назначение, Область применения, требования, принципы действия и алгоритмы функционирования." <u>Подготовка к практическим занятиям:</u> Изучение материала по разделу "Устройства противоаварийной автоматики. Назначение, Область применения, требования, принципы действия и алгоритмы функционирования." подготовка к выполнению заданий на практических занятиях <u>Подготовка к контрольной работе:</u> Изучение материалов по разделу Устройства противоаварийной автоматики. Назначение, Область применения, требования, принципы действия и алгоритмы функционирования. и подготовка к контрольной работе <u>Подготовка к аудиторным занятиям:</u> Проработка лекции, выполнение и подготовка к защите лаб. работы <u>Подготовка к лабораторной работе:</u> Для выполнения заданий по лабораторной работе необходимо предварительно изучить тему и задачи выполнения лабораторной работы, а так же изучить вопросы вариантов обработки результатов по изученному в разделе "Устройства противоаварийной автоматики. Назначение, Область | |
| 4.1 | Устройства противоаварийной автоматики. Назначение, Область применения, требования, принципы действия и алгоритмы функционирования. | 30 | 6 | 4 | 4 | - | - | - | - | - | 16 | - | Изучение материала по разделу "Устройства противоаварийной автоматики. Назначение, Область применения, требования, принципы действия и алгоритмы функционирования." подготовка к выполнению заданий на практических занятиях <u>Подготовка к контрольной работе:</u> Изучение материалов по разделу Устройства противоаварийной автоматики. Назначение, Область применения, требования, принципы действия и алгоритмы функционирования. и подготовка к контрольной работе <u>Подготовка к аудиторным занятиям:</u> Проработка лекции, выполнение и подготовка к защите лаб. работы <u>Подготовка к лабораторной работе:</u> Для выполнения заданий по лабораторной работе необходимо предварительно изучить тему и задачи выполнения лабораторной работы, а так же изучить вопросы вариантов обработки результатов по изученному в разделе "Устройства противоаварийной автоматики. Назначение, Область | |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|--|----|---|---|---|---|---|---|---|---|----|---|---|--|
| | | | | | | | | | | | | | | <p>применения, требования, принципы действия и алгоритмы функционирования." материала.</p> <p><u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Устройства противоаварийной автоматики. Назначение, Область применения, требования, принципы действия и алгоритмы функционирования." <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], 78-120</p> |
| 5 | Устройства технологической автоматики. Назначение, Область применения, требования, принципы действия и алгоритмы функционирования. | 32 | 8 | 4 | 4 | - | - | - | - | - | 16 | - | <p><u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Устройства технологической автоматики. Назначение, Область применения, требования, принципы действия и алгоритмы функционирования." <u>Подготовка к лабораторной работе:</u> Для выполнения заданий по лабораторной работе необходимо предварительно изучить тему и задачи выполнения лабораторной работы, а так же изучить вопросы вариантов обработки результатов по изученному в разделе "Устройства технологической автоматики. Назначение, Область применения, требования, принципы действия и алгоритмы функционирования."</p> | |
| 5.1 | Устройства технологической автоматики. Назначение, Область применения, требования, принципы действия и алгоритмы функционирования. | 32 | 8 | 4 | 4 | - | - | - | - | - | 16 | - | <p><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Устройства технологической автоматики. Назначение, Область применения, требования, принципы действия и алгоритмы функционирования." <u>Подготовка к практическим занятиям:</u> Изучение материала по разделу "Устройства технологической автоматики. Назначение,</p> | |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|--|------------------|-------|----|----|----|---|---|---|---|-----|----|-------|--|--|
| | | | | | | | | | | | | | | Область применения, требования, принципы действия и алгоритмы функционирования." подготовка к выполнению заданий на практических занятиях <u>Подготовка к контрольной работе:</u> Изучение материалов по разделу Устройства технологической автоматики. Назначение, Область применения, требования, принципы действия и алгоритмы функционирования. и подготовка к контрольной работе <u>Подготовка к аудиторным занятиям:</u> Проработка лекции, выполнение и подготовка к защите лаб. работы <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], 120-186 |
| | Экзамен | 36.0 | - | - | - | - | 2 | - | - | 0.5 | - | 33.5 | | |
| | Всего за семестр | 180.0 | 32 | 16 | 16 | - | 2 | - | - | 0.5 | 80 | 33.5 | | |
| | Итого за семестр | 180.0 | 32 | 16 | 16 | | 2 | | - | 0.5 | | 113.5 | | |

Примечание: Лек – лекции; Лаб – лабораторные работы; Пр – практические занятия; КПП – 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. Классификация релейной защиты и автоматики. Обзор устройств сетевой, противоаварийной и режимной автоматики

1.1. Классификация релейной защиты и автоматики. Обзор устройств сетевой, противоаварийной и режимной автоматики

Обзор автоматических устройств сетевой, режимной, противоаварийной и технологической автоматики, применяемой на объектах электроэнергетики ЕЭС России.. Особенности взаимодействия различных видов автоматических устройств и комплексов релейной защиты и автоматики..

2. Устройства сетевой автоматики. Назначение, Область применения, требования, принципы действия и алгоритмы функционирования.

2.1. Устройства сетевой автоматики. Назначение, Область применения, требования, принципы действия и алгоритмы функционирования.

Автоматическое повторное включение. Виды, назначение, область применения. Требования к схемам автоматического повторного включения. Схема автоматического повторного включения однократного действия для линии с односторонним питанием. Расчет параметров настройки. Особенности выполнения схем автоматического повторного включения для линий с двухсторонним питанием. Расчет параметров настройки.. Автоматический ввод резерва. Виды, назначение, область применения. Требования к схемам автоматического ввода резерва. Расчет параметров настройки устройства автоматического ввода резерва.. Автоматика опережающего деления сети. Принципы выполнения, назначение, область применения..

3. Устройства режимной автоматики. Назначение, Область применения, требования, принципы действия и алгоритмы функционирования.

3.1. Устройства режимной автоматики. Назначение, Область применения, требования, принципы действия и алгоритмы функционирования.

Автоматическое регулирование напряжением и реактивной мощностью. Обзор технических средств, позволяющих регулировать напряжение и реактивную мощность в ЕЭС России.. Классификация систем возбуждения синхронных генераторов. Назначение, область применения, принцип действия. Сравнение. Принципы построения автоматических систем регулирования.. Автоматическое регулирование возбуждением системы возбуждения синхронных генераторов. Назначение, принцип действия, характеристики схемы компаундирования, корректора напряжения и компаундирования с двухсистемным корректором напряжения. Автоматическое регулирование возбуждением сильного действия. Особенности, назначение, характеристики. Функциональная схема автоматического регулятора возбуждения сильного действия.. Принципы распределение реактивных мощностей между двумя и более параллельно работающими генераторами.. Автоматика регулирования коэффициента трансформации трансформатора. Принцип действия. Функциональная схема.. Автоматическое регулирование частоты и перетоков активной мощности. Баланс мощности в энергосистеме. Плановые/неплановые нагрузки. Первичное, вторичное и третичное регулирование частоты. Назначение, требования, принцип действия..

4. Устройства противоаварийной автоматики. Назначение, Область применения, требования, принципы действия и алгоритмы функционирования.

4.1. Устройства противоаварийной автоматики. Назначение, Область применения, требования, принципы действия и алгоритмы функционирования.

Автоматическое ограничение снижения частоты. Назначение, область применения. Принцип действия. Расчет параметров настройки..

5. Устройства технологической автоматики. Назначение, Область применения, требования, принципы действия и алгоритмы функционирования.

5.1. Устройства технологической автоматики. Назначение, Область применения, требования, принципы действия и алгоритмы функционирования.

Включение синхронного генератора на параллельную работу с сетью. Способы включения. Устройства точной автоматической синхронизации с постоянным углом и временем опережения. Требования. Характеристики. Расчет параметров настройки автоматических устройств точной синхронизации с постоянным временем и углом опережения..

3.3. Темы практических занятий

1. Расчет параметров настройки АПВ и АВР;
2. Расчет параметров АЧР;
3. Расчет параметров АОСЧ;
4. Расчет параметров автоматического включения генератора на синхронную работу.

3.4. Темы лабораторных работ

1. Токовое компаундирование и электромагнитный корректор;
2. Трехфазное АПВ линии с односторонним питанием;
3. Автоматический синхронизатор с постоянным временем опережения;
4. Автоматическая частотная разгрузка.

3.5 Консультации

Групповые консультации по разделам дисциплины (ГК)

1. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Классификация релейной защиты и автоматики. Обзор устройств сетевой, противоаварийной и режимной автоматики"
2. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Устройства сетевой автоматики. Назначение, Область применения, требования, принципы действия и алгоритмы функционирования."
3. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Устройства режимной автоматики. Назначение, Область применения, требования, принципы действия и алгоритмы функционирования."
4. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Устройства противоаварийной автоматики. Назначение, Область применения, требования, принципы действия и алгоритмы функционирования."
5. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Устройства технологической автоматики. Назначение, Область применения, требования, принципы действия и алгоритмы функционирования."

Текущий контроль (ТК)

1. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Классификация релейной защиты и автоматики. Обзор устройств сетевой, противоаварийной и режимной автоматики"

2. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Устройства сетевой автоматики. Назначение, Область применения, требования, принципы действия и алгоритмы функционирования."
3. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Устройства режимной автоматики. Назначение, Область применения, требования, принципы действия и алгоритмы функционирования."
4. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Устройства противоаварийной автоматики. Назначение, Область применения, требования, принципы действия и алгоритмы функционирования."
5. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Устройства технологической автоматики. Назначение, Область применения, требования, принципы действия и алгоритмы функционирования."

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 | |
| Знать: | | | | | | | |
| принципы работы систем противоаварийной автоматики в электроэнергетике | ИД-1ПК-1 | | | | + | | Тестирование/Тестирование №2 |
| основные алгоритмы противоаварийной автоматики, используемые на подстанции | ИД-1ПК-1 | | | | + | | Решение задач/Защита практического задания |
| назначение и область применения систем противоаварийной автоматики | ИД-1ПК-1 | | | | + | | Лабораторная работа/Защита лабораторной работы №1 Лабораторная работа/Защита лабораторной работы №2 Лабораторная работа/Защита лабораторной работы №3 Тестирование/Тестирование №1 Тестирование/Тестирование №2 |
| влияние аварийных режимов на параметры работы ЭЭС | ИД-3ПК-3 | + | + | + | + | + | Лабораторная работа/Защита лабораторной работы №1 Лабораторная работа/Защита лабораторной работы №2 Лабораторная работа/Защита лабораторной работы №3 Тестирование/Тестирование №1 |
| перечень возможных нарушений на ПС | ИД-3ПК-3 | + | + | + | + | + | Лабораторная работа/Защита лабораторной работы №1 Лабораторная работа/Защита лабораторной работы №2 |

| | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | | | Лабораторная работа/Защита лабораторной работы №3 Тестирование/Тестирование №1 |
|--|--|--|--|--|--|--|--|

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

4.1. Текущий контроль успеваемости

1 семестр

Форма реализации: Защита задания

1. Защита лабораторной работы №1 (Лабораторная работа)
2. Защита лабораторной работы №2 (Лабораторная работа)
3. Защита лабораторной работы №3 (Лабораторная работа)

Форма реализации: Компьютерное задание

1. Защита практического задания (Решение задач)
2. Тестирование №1 (Тестирование)
3. Тестирование №2 (Тестирование)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине

Экзамен (Семестр №1)

Оценка за экзамен может быть выставлена по совокупности результатов КМ при условии выполнения каждого КМ с баллом не менее 3 до окончания теоретического обучения по следующей градации: Суммарная за все КМ 4.8-5.0 – за экзамен выставляется оценка 5 (отл); Суммарная за все КМ 3.8-4.7 – за экзамен выставляется оценка 4 (хор); Суммарная за все КМ менее 3.8 – экзамен по билетам.

В диплом выставляется оценка за 1 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. А. А. Осинцев- "Локальные устройства противоаварийной автоматики", Издательство: "Новосибирский государственный технический университет", Новосибирск, 2019 - (68 с.) <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=576448>.

5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

1. Office / Российский пакет офисных программ;
2. Windows / Операционная система семейства Linux.

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

1. ЭБС Лань - <https://e.lanbook.com/>

2. ЭБС "Университетская библиотека онлайн" - http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red
3. Научная электронная библиотека - <https://elibrary.ru/>
4. База данных Web of Science - <http://webofscience.com/>
5. База данных Scopus - <http://www.scopus.com>
6. Национальная электронная библиотека - <https://rusneb.ru/>
7. ЭБС "Консультант студента" - <http://www.studentlibrary.ru/>
8. База данных IEL издательства IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc.) - <https://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp?reload=true>
9. Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ) - <http://elib.mpei.ru/login.php>
10. Портал открытых данных Российской Федерации - <https://data.gov.ru>

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

| Тип помещения | Номер аудитории, наименование | Оснащение |
|---|--|--|
| Учебные аудитории для проведения лекционных занятий и текущего контроля | Д-107, Аудитория кафедры РЗиАЭ | стол, стул, шкаф, мультимедийный проектор, экран, доска маркерная, журналы, книги, учебники, пособия |
| Учебные аудитории для проведения практических занятий, КР и КП | Д-209, Учебная аудитория | парта со скамьей, стол преподавателя, стул, доска меловая |
| Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий | Г-101в-1, Лаборатория Автоматики кафедры РЗиАЭ | стул, шкаф для документов, компьютерная сеть с выходом в Интернет, мультимедийный проектор, оборудование специализированное, компьютер персональный, кондиционер |
| | Д-114, Компьютерный класс кафедры РЗиАЭ | стол, стул, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный |
| Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации | Д-107, Аудитория кафедры РЗиАЭ | стол, стул, шкаф, мультимедийный проектор, экран, доска маркерная, журналы, книги, учебники, пособия |
| Помещения для самостоятельной работы | Д-114, Компьютерный класс кафедры РЗиАЭ | стол, стул, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный |
| | Д-105, Компьютерный класс кафедры РЗиАЭ | стол, стул, компьютерная сеть с выходом в Интернет, доска маркерная, компьютер персональный |
| Помещения для консультирования | Д-108, Кабинет сотрудников каф. "РЗиАЭ" | кресло рабочее, стол, стул, компьютерная сеть с выходом в Интернет, доска маркерная, компьютер персональный, принтер |
| | Д-106, Кабинет сотрудников каф. "РЗиАЭ" | кресло рабочее, стол, стул, шкаф, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный |
| | Д-210, Помещение сотрудников кафедры РЗиАЭ | кресло рабочее, стол, шкаф для документов, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный, принтер |

| | | |
|--|---|--|
| | Д-208, Помещение кафедры РЗиАЭ | стол, стул, компьютер персональный |
| | Д-211, Помещение кафедры РЗиАЭ | кресло рабочее, стол, стул, шкаф для документов, компьютер персональный, принтер |
| | г-101в-3, Рабочее помещение сотрудников кафедры РЗиАЭ | кресло рабочее, стул, шкаф для документов, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный, кондиционер |
| Помещения для хранения оборудования и учебного инвентаря | Д-103/2, Склад кафедры РЗиАЭ | компьютерная сеть с выходом в Интернет, оборудование специализированное |

БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ**Автоматика электроэнергетических систем**

(название дисциплины)

1 семестр**Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:**

- КМ-1 Тестирование №1 (Тестирование)
 КМ-2 Защита лабораторной работы №1 (Лабораторная работа)
 КМ-3 Защита практического задания (Решение задач)
 КМ-4 Защита лабораторной работы №2 (Лабораторная работа)
 КМ-5 Защита лабораторной работы №3 (Лабораторная работа)
 КМ-6 Тестирование №2 (Тестирование)

Вид промежуточной аттестации – Экзамен.

| Номер раздела | Раздел дисциплины | Индекс КМ: | КМ-1 | КМ-2 | КМ-3 | КМ-4 | КМ-5 | КМ-6 |
|---------------|---|------------|------|------|------|------|------|------|
| | | Неделя КМ: | 6 | 10 | 12 | 14 | 15 | 16 |
| 1 | Классификация релейной защиты и автоматики. Обзор устройств сетевой, противоаварийной и режимной автоматики | | | | | | | |
| 1.1 | Классификация релейной защиты и автоматики. Обзор устройств сетевой, противоаварийной и режимной автоматики | | + | + | | + | + | |
| 2 | Устройства сетевой автоматики. Назначение, Область применения, требования, принципы действия и алгоритмы функционирования. | | | | | | | |
| 2.1 | Устройства сетевой автоматики. Назначение, Область применения, требования, принципы действия и алгоритмы функционирования. | | + | + | | + | + | |
| 3 | Устройства режимной автоматики. Назначение, Область применения, требования, принципы действия и алгоритмы функционирования. | | | | | | | |
| 3.1 | Устройства режимной автоматики. Назначение, Область применения, требования, принципы действия и алгоритмы функционирования. | | + | + | | + | + | |
| 4 | Устройства противоаварийной автоматики. Назначение, Область применения, требования, принципы действия и алгоритмы функционирования. | | | | | | | |
| 4.1 | Устройства противоаварийной автоматики. Назначение, Область применения, требования, принципы действия и | | + | + | + | + | + | + |

| | | | | | | | |
|------------|---|----|----|----|----|----|----|
| | алгоритмы функционирования. | | | | | | |
| 5 | Устройства технологической автоматики. Назначение, Область применения, требования, принципы действия и алгоритмы функционирования. | | | | | | |
| 5.1 | Устройства технологической автоматики. Назначение, Область применения, требования, принципы действия и алгоритмы функционирования. | + | + | | + | + | |
| Вес КМ, %: | | 15 | 15 | 15 | 15 | 20 | 20 |