

**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: Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем

Уровень образования: высшее образование - магистратура

Форма обучения: Очная

**Рабочая программа дисциплины**  
**ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ РЕЛЕЙНОЙ ЗАЩИТЫ И**  
**АВТОМАТИКИ ЭНЕРГОСИСТЕМ**

<b>Блок:</b>	<b>Блок 1 «Дисциплины (модули)»</b>
<b>Часть образовательной программы:</b>	<b>Часть, формируемая участниками образовательных отношений</b>
<b>№ дисциплины по учебному плану:</b>	<b>Б1.Ч.01.04.01</b>
<b>Трудоемкость в зачетных единицах:</b>	<b>1 семестр - 6;</b>
<b>Часов (всего) по учебному плану:</b>	<b>216 часов</b>
<b>Лекции</b>	<b>1 семестр - 16 часов;</b>
<b>Практические занятия</b>	<b>1 семестр - 16 часов;</b>
<b>Лабораторные работы</b>	<b>1 семестр - 16 часов;</b>
<b>Консультации</b>	<b>1 семестр - 18 часов;</b>
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>1 семестр - 145,2 часа;</b>
<b>в том числе на КП/КР</b>	<b>1 семестр - 51,7 часа;</b>
<b>Иная контактная работа</b>	<b>1 семестр - 4 часа;</b>
<b>включая:</b> <b>Тестирование</b> <b>Лабораторная работа</b>	
<b>Промежуточная аттестация:</b>	
<b>Защита курсового проекта</b>	<b>1 семестр - 0,5 часа;</b>
<b>Экзамен</b>	<b>1 семестр - 0,3 часа;</b>
	<b>всего - 0,8 часа</b>

**Москва 2021**

**ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:**

**Преподаватель**

(должность)

	<b>Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»</b>	
	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)

	<b>Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»</b>	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Арцишевский Я.Л.
	Идентификатор	Re1a0c0ff-ArtsishevskyYL-f4af1cc8

(подпись)

**Я.Л.**

**Арцишевский**

(расшифровка подписи)

**Заведующий выпускающей кафедры**

(должность, ученая степень, ученое звание)

	<b>Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»</b>	
	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 основных правил разработки проектной и рабочей документации по релейной защите и автоматике

### Задачи дисциплины

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

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-2 Способен использовать знания об автоматических устройствах в электроэнергетике в научной деятельности	ИД-3 <sub>ПК-2</sub> Способен осуществить информационный обмен между автоматическими устройствами	знать: - принципы построения ЛВС для устройств РЗА.  уметь: - проектировать схемы ЛВС для устройств РЗА; - параметризовать устройства релейной защиты и автоматики;
ПК-2 Способен использовать знания об автоматических устройствах в электроэнергетике в научной деятельности	ИД-4 <sub>ПК-2</sub> Способен производить системный анализ действия релейной защиты и автоматики на энергообъекте	знать: - основы и принципы построения комплекса релейной защиты.  уметь: - анализировать результаты работы комплекса РЗА; - читать электрические схемы; - разрабатывать проекты комплекса РЗА ПС.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем (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 6 зачетных единиц, 216 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	6	1	1	-	1	-	-	-	-	-	4	-	<p><b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> [1] стр. 304 – 315. [2] стр. 573 – 579, 750-764</p> <p><b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b></p> <p>[1], стр. 304-315</p> <p>[2], стр. 573-579, 750-764</p> <p>[4], стр. 304-315</p> <p>[5], стр. 573-579, 750-764</p>
1.1	Стадии проектирования	6		1	-	1	-	-	-	-	-	4	-	
2	Основные разделы рабочей документации	6		1	-	1	-	-	-	-	-	4	-	
2.1	Основные разделы рабочей документации	6		1	-	1	-	-	-	-	-	4	-	
3	Назначение, содержание, основные отличительные характеристики томов рабочей документации	10		2	-	2	-	-	-	-	-	6	-	
3.1	Назначение,	10	2	-	2	-	-	-	-	-	6	-	<p><b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> [2] стр. 579 – 605, 623 – 637</p> <p><b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b></p> <p>[2], стр. 579-605, 623-637</p> <p>[5], стр. 579-605, 623-637</p>	

	содержание, основные отличительные характеристики томов рабочей документации												
4	Система оперативного постоянного тока подстанции	10	2	-	2	-	-	-	-	-	6	-	<b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> [2] стр. 721 – 737 [3] стр. 419 - 455
4.1	Система оперативного постоянного тока подстанции	10	2	-	2	-	-	-	-	-	6	-	<b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [3], стр. 419-455 [6], стр. 419-455
5	Распределение оборудования РЗА на подстанции. ЛВС	23	2	8	2	-	-	-	-	-	11	-	<b><u>Подготовка курсового проекта:</u></b> Схема ИТС <b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> [2] стр. 579 – 605, 623 – 637
5.1	Распределение оборудования РЗА на подстанции	11	1	4	1	-	-	-	-	-	5	-	<b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b>
5.2	ЛВС	12	1	4	1	-	-	-	-	-	6	-	[2], стр. 579-605, 623-637 [5], стр. 579-605, 623-637
6	Входная и выходная информация для МП терминалов РЗА. Протоколы передачи данных	23	2	8	2	-	-	-	-	-	11	-	<b><u>Подготовка курсового проекта:</u></b> Принципиальные схемы РЗА <b><u>Подготовка курсового проекта:</u></b> Структурно-функциональная схема АСУ ТП <b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> [2] стр. 579 – 605, 623 – 637
6.1	Входная аналоговая и входная и выходная дискретная информация устройств РЗА, способы передачи, виды передаваемых сигналов	11	1	4	1	-	-	-	-	-	5	-	<b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [2], стр. 579-605, 623-637 [5], стр. 579-605, 623-637
6.2	Протоколы передачи данных	12	1	4	1	-	-	-	-	-	6	-	
7	Привод выключателя. Основные защиты, реализованные в схеме привода	10	2	-	2	-	-	-	-	-	6	-	<b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> [2] стр. 721 - 737 <b><u>Изучение материалов литературных</u></b>

	выключателя												<b>источников:</b>
7.1	Привод выключателя	5	1	-	1	-	-	-	-	-	3	-	[2], стр. 721-737
7.2	Основные защиты, реализованные в схеме привода выключателя	5	1	-	1	-	-	-	-	-	3	-	[5], стр. 721-737
8	Анализ комплекса РЗА АУВ, комплексов РЗА ВЛ, РЗА шин и РЗА АТ	10	2	-	2	-	-	-	-	-	6	-	<b>Подготовка курсового проекта:</b> Задание заводу изготовителю на шкафы РЗА Монтажные схемы Кабельный журнал Полные принципиальные схемы РЗА
8.1	Анализ комплекса РЗА АУВ, комплексов РЗА ВЛ, РЗА шин и РЗА АТ	10	2	-	2	-	-	-	-	-	6	-	<b>Самостоятельное изучение теоретического материала:</b> [3] стр. 9 – 22, 278 - 304 <b>Изучение материалов литературных источников:</b> [3], стр. 9-22, 278-304 [6], стр. 9-22, 278-304
9	УРОВ. АПВ/ОАПВ. Комплекс РЗА НН	10	2	-	2	-	-	-	-	-	6	-	<b>Самостоятельное изучение теоретического материала:</b> [3] стр. 278 - 304
9.1	УРОВ. АПВ/ОАПВ	5	1	-	1	-	-	-	-	-	3	-	<b>Изучение материалов литературных источников:</b> [3], стр. 278-304 [6], стр. 278-304
9.2	Комплекс РЗА НН	5	1	-	1	-	-	-	-	-	3	-	
	Экзамен	35.8	-	-	-	-	2	-	-	0.3	-	33.5	
	Курсовой проект (КП)	72.2	-	-	-	16	-	4	-	0.5	51.7	-	
	<b>Всего за семестр</b>	<b>216.0</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>0.8</b>	<b>111.7</b>	<b>33.5</b>	
	<b>Итого за семестр</b>	<b>216.0</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>18</b>		<b>4</b>		<b>0.8</b>	<b>145.2</b>		

**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

#### 1.1. Стадии проектирования

Основные стадии проектирования, назначение, последовательность, основные исходные данные для проектирования..

### 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 отличительные характеристики томов рабочей документации

3.1. Назначение, содержание, основные отличительные характеристики 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. Система оперативного постоянного тока подстанции

#### 4.1. Система оперативного постоянного тока подстанции

Система оперативного постоянного тока подстанции, необходимость использования, основные потребители, способ построения.

### 5. Распределение оборудования РЗА на подстанции. ЛВС

#### 5.1. Распределение оборудования РЗА на подстанции

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

#### 5.2. ЛВС

ЛВС подстанции.

### 6. Входная и выходная информация для МП терминалов РЗА. Протоколы передачи данных

6.1. Входная аналоговая и входная и выходная дискретная информация устройств РЗА, способы передачи, виды передаваемых сигналов

Входная аналоговая и входная и выходная дискретная информация устройств РЗА, способы передачи, виды передаваемых сигналов. Способы взаимодействия.

#### 6.2. Протоколы передачи данных

Взаимодействие по протоколам передачи данных. Различные протоколы передачи данных, используемых на ПС.

## 7. Привод выключателя. Основные защиты, реализованные в схеме привода выключателя

### 7.1. Привод выключателя

Схема привода выключателя. Объем сигналов, поступающий от привода в МП терминал АУВ.

### 7.2. Основные защиты, реализованные в схеме привода выключателя

Основные защиты, реализованные в схеме привода выключателя, логика их работы. Вспомогательное и технологическое оборудование силового выключателя, объем сигналов его технологической сигнализации.

## 8. Анализ комплекса РЗА АУВ, комплексов РЗА ВЛ, РЗА шин и РЗА АТ

### 8.1. Анализ комплекса РЗА АУВ, комплексов РЗА ВЛ, РЗА шин и РЗА АТ

Основные функции, объем взаимодействия устройств РЗА с РЗ других элементов, количество комплектов РЗА, входная и выходная информация для МП устройств РЗА каждого комплекса.

## 9. УРОВ. АПВ/ОАПВ. Комплекс РЗА НН

### 9.1. УРОВ. АПВ/ОАПВ

УРОВ, способы реализации, особенности УРОВ СВН. АПВ/ОАПВ, виды, принципы работы, способы реализации.

### 9.2. Комплекс РЗА НН

Основные функции РЗА НН, объем взаимодействия устройств, логика работы комплекса.

## **3.3. Темы практических занятий**

1. Обзор сборочных материалов, необходимых для шкафов РЗА;
2. Обзор САПР, применяющихся при проектировании;
3. Разработка электрических принципиальных схем, разработка электрических принципиальных схем при помощи САПР;
4. Разработка электрических монтажных схем и кабельных журналов и разработка данных томов проектной документации в САПР;
5. Разработка задания заводу и разработка данного тома проектной документации в САПР;
6. Разработка полных схем проекта и обзор САПР для создания данного тома проектной документации;
7. Обзор САПР для параметрирования терминалов различных производителей;
8. Обзор САПР для разработки информационного обеспечения релейной защиты.

## **3.4. Темы лабораторных работ**

1. Локально вычислительная сеть. VLAN;
2. Протоколы передачи данных на подстанции;
3. Протоколы передачи данных стандарта МЭК 61850.

## **3.5 Консультации**

Групповые консультации по разделам дисциплины (ГК)

1. Аудиторные консультации по разделу "Стадии проектирования"
2. Аудиторные консультации по разделу "Основные разделы рабочей документации"
3. Аудиторные консультации по разделу "Назначение, содержание, основные отличительные характеристики томов рабочей документации"
4. Аудиторные консультации по разделу "Система оперативного постоянного тока подстанции"
5. Аудиторные консультации по разделу "Распределение оборудования РЗА на подстанции. ЛВС"
6. Аудиторные консультации по разделу "Входная и выходная информация для МП терминалов РЗА. Протоколы передачи данных"
7. Аудиторные консультации по разделу "Анализ комплекса РЗА АУВ, комплексов РЗА ВЛ, РЗА шин и РЗА АТ"
8. Аудиторные консультации по разделу "УРОВ. АПВ/ОАПВ. Комплекс РЗА НН"

Индивидуальные консультации по курсовому проекту /работе (ИККП)

1. Индивидуальные консультации по разработке схем ИТС
2. Индивидуальные консультации по разработке структурно-функциональной схемы АСУ ТП
3. Индивидуальные консультации на тему: 1. Принципиальные схемы РЗА 2. Задание заводу изготовителю на шкафы РЗА 3. Монтажные схемы

### 3.6 Тематика курсовых проектов/курсовых работ

#### 1 Семестр

Курсовой проект (КП)

Темы:

- Разработка логики дифференциальной защиты трансформатора в ПК PSCAD
- Разработка дифференциальной защиты линии 220 кВ в ПК Matlab

#### График выполнения курсового проекта

Неделя	1 - 8	9	10	11 - 12	13	14 - 15	Зачетная
Раздел курсового проекта	1	2	3	4	5	6	Защита курсового проекта
Объем раздела, %	15	15	15	15	15	25	-
Выполненный объем нарастающим итогом, %	15	30	45	60	75	100	-

Номер раздела	Раздел курсового проекта
1	Схема ИТС
2	ЗЗИ
3	Электрические схемы
4	Монтажные схемы
5	Кабельные связи
6	Кабельный журнал

### 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	
<b>Знать:</b>											
принципы построения ЛВС для устройств РЗА	ИД-3пк-2					+	+				Лабораторная работа/Защита лабораторной работы №1. Локально-вычислительная сеть. VLAN Лабораторная работа/Защита лабораторной работы №3. Протоколы передачи данных на подстанции
основы и принципы построения комплекса релейной защиты	ИД-4пк-2	+	+								Тестирование/Тестирование
<b>Уметь:</b>											
-параметризовать устройства релейной защиты и автоматики;	ИД-3пк-2					+	+	+	+	+	Тестирование/Тестирование
-проектировать схемы ЛВС для устройств РЗА	ИД-3пк-2			+	+	+					Лабораторная работа/Защита лабораторной работы №1. Локально-вычислительная сеть. VLAN
разрабатывать проекты комплекса РЗА ПС	ИД-4пк-2	+	+	+	+		+	+	+	+	Лабораторная работа/Защита лабораторной работы №2. Протоколы передачи данных стандарта МЭК 61850
читать электрические схемы	ИД-4пк-2				+		+	+	+	+	Лабораторная работа/Защита лабораторной работы №3. Протоколы передачи данных на подстанции
анализировать результаты работы комплекса РЗА	ИД-4пк-2						+		+		Лабораторная работа/Защита лабораторной работы №2. Протоколы передачи данных стандарта МЭК 61850

## **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: Письменная работа

1. Тестирование (Тестирование)

Форма реализации: Устная форма

1. Защита лабораторной работы №1. Локально-вычислительная сеть. VLAN (Лабораторная работа)
2. Защита лабораторной работы №2. Протоколы передачи данных стандарта МЭК 61850 (Лабораторная работа)
3. Защита лабораторной работы №3. Протоколы передачи данных на подстанции (Лабораторная работа)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

Балльно-рейтинговая структура курсового проекта является приложением Б.

### **4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине**

Экзамен (Семестр №1)

Оценка «НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» выставляется студенту, который: а) не ответил на вопросы экзаменационного билета; б) при ответе на дополнительные вопросы обнаружил незнание большого раздела экзаменационной программы

Курсовой проект (КП) (Семестр №1)

Оценка определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ» на основании семестровой и аттестационной составляющих.

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. 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](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" по специальности 140203 "Релейная защита и автоматизация энергосистем", "Электрические

станций", "Электрические системы и сети" / А. Ф. Дьяков, Н. И. Овчаренко . – М. :

Издательский дом МЭИ, 2008 . – 336 с. - ISBN 978-5-383-00244-5 .;

4. Овчаренко Н.И.- "Автоматика энергосистем", Издательство: "МЭИ", Москва, 2017

<https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383011171.html>;

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. Овчаренко Н.И.- "Микропроцессорная автоматика и релейная защита электроэнергетических систем", Издательство: "МЭИ", Москва, 2017

<https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383011614.html>.

## **5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:**

1. Matlab.

## **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. Национальная электронная библиотека - <https://rusneb.ru/>

5. ЭБС "Консультант студента" - <http://www.studentlibrary.ru/>

6. Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ) - <http://elib.mpei.ru/login.php>

7. Портал открытых данных Российской Федерации - <https://data.gov.ru>

8. База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ - <https://rosmintrud.ru/opendata>

9. База открытых данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ - <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>

10. База открытых данных Министерства экономического развития РФ - <http://www.economy.gov.ru>

11. База открытых данных Росфинмониторинга - <http://www.fedsfm.ru/opendata>

## **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-107, Аудитория кафедры РЗиАЭ	стол, стул, шкаф, мультимедийный проектор, экран, доска маркерная, журналы, книги, учебники, пособия
Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий	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	Д-105,	стол, стул, компьютерная сеть с выходом

самостоятельной работы	Компьютерный класс кафедры РЗИАЭ	в Интернет, доска маркерная, компьютер персональный
Помещения для консультирования	Д-103/1, Помещение каф. "РЗИАЭ"	кресло рабочее, стол, стул, шкаф для документов, компьютерная сеть с выходом в Интернет, доска маркерная, компьютер персональный, принтер
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

### Основы проектирования релейной защиты и автоматики энергосистем

(название дисциплины)

#### 1 семестр

#### Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

- КМ-1 Тестирование (Тестирование)
- КМ-2 Защита лабораторной работы №1. Локально-вычислительная сеть. VLAN (Лабораторная работа)
- КМ-3 Защита лабораторной работы №2. Протоколы передачи данных стандарта МЭК 61850 (Лабораторная работа)
- КМ-4 Защита лабораторной работы №3. Протоколы передачи данных на подстанции (Лабораторная работа)

Вид промежуточной аттестации – Экзамен.

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
		Неделя КМ:	5	8	10	16
1	Стадии проектирования					
1.1	Стадии проектирования		+		+	
2	Основные разделы рабочей документации					
2.1	Основные разделы рабочей документации		+		+	
3	Назначение, содержание, основные отличительные характеристики томов рабочей документации					
3.1	Назначение, содержание, основные отличительные характеристики томов рабочей документации			+	+	
4	Система оперативного постоянного тока подстанции					
4.1	Система оперативного постоянного тока подстанции			+	+	+
5	Распределение оборудования РЗА на подстанции. ЛВС					
5.1	Распределение оборудования РЗА на подстанции		+	+		+
5.2	ЛВС		+	+		+
6	Входная и выходная информация для МП терминалов РЗА. Протоколы передачи данных					
6.1	Входная аналоговая и входная и выходная дискретная информация устройств РЗА, способы передачи, виды передаваемых сигналов		+	+	+	+

6.2	Протоколы передачи данных	+	+	+	+
7	Привод выключателя. Основные защиты, реализованные в схеме привода выключателя				
7.1	Привод выключателя	+		+	+
7.2	Основные защиты, реализованные в схеме привода выключателя	+		+	+
8	Анализ комплекса РЗА АУВ, комплексов РЗА ВЛ, РЗА шин и РЗА АТ				
8.1	Анализ комплекса РЗА АУВ, комплексов РЗА ВЛ, РЗА шин и РЗА АТ	+		+	+
9	УРОВ. АПВ/ОАПВ. Комплекс РЗА НН				
9.1	УРОВ. АПВ/ОАПВ	+		+	+
9.2	Комплекс РЗА НН	+		+	+
Вес КМ, %:		10	30	30	30

**БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА  
КУРСОВОГО ПРОЕКТА/РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Основы проектирования релейной защиты и автоматики энергосистем

(название дисциплины)

**1 семестр**

**Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по курсовому проекту:**

- КМ-1 Схема ИТС
- КМ-2 ЗЗИ
- КМ-3 Электрические схемы
- КМ-4 Монтажные схемы
- КМ-5 Кабельные связи
- КМ-6 Кабельный журнал

**Вид промежуточной аттестации – защита КП.**

Номер раздела	Раздел курсового проекта/курсовой работы	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4	КМ-5	КМ-6
		Неделя КМ:	8	9	10	12	13	15
1	Схема ИТС		+					
2	ЗЗИ			+				
3	Электрические схемы				+			
4	Монтажные схемы					+		
5	Кабельные связи						+	
6	Кабельный журнал							+
Вес КМ, %:			15	15	15	15	15	25