

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Клочков Юрий Евгеньевич  
Должность: и.о. ректора  
Дата подписания: 22.05.2024 17:38:06  
Уникальный программный ключ:  
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
**«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**УТВЕРЖДАЮ**

Председатель КСН  
*Хмара* Г.А. Хмара  
«30» августа 2021 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины: Режимы работы систем электроснабжения  
направление подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника  
направленность: Электроснабжение  
форма обучения: очная, заочная

Рабочая программа разработана в соответствии с утвержденным учебным планом от 30.08.2021 г. и требованиями ОПОП 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность Электроснабжение к результатам освоения дисциплины «Режимы работы систем электроснабжения».

Рабочая программа рассмотрена  
на заседании кафедры электроэнергетики

Протокол № 1 от «30» августа 2021 г.

Заведующий кафедрой  Г.А. Хмара

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий выпускающей кафедрой  Г.А. Хмара

«30» августа 2021 г.

Рабочую программу разработал:

Доцент кафедры электроэнергетики,  
канд. техн. наук



В.П. Фрайштетер

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины - формирование у обучающихся знаний об особенностях протекания установившихся и аварийных режимов системы электроснабжения с учетом влияния систем релейной защиты и автоматики.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Режимы работы систем электроснабжения» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

знать

режимы работы систем электроснабжения

методы расчёта токов при коротких замыканиях и включении в сеть

трансформаторов и электродвигателей

методы и средства регулирования напряжения, активной и реактивной мощности в электрических сетях

уметь

пользоваться технологиями расчетов токов короткого замыкания

пользоваться методам расчета процессов пуска и самозапуска электродвигателей, уровень статической и динамической устойчивости

использовать измерительные устройства для фиксации режимных параметров в системах электроснабжения

владеть

навыком анализа результатов расчета токов короткого замыкания

навыком прогнозирования режимов в системе электроснабжения

навыком проведения исследования режимов в системах электроснабжения

## 3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций.

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикаторов достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине
ПКС-1 Способен участвовать в проектировании объектов профессиональной деятельности	ПКС-1.1. Выполняет сбор и анализ данных для проектирования, составляет конкурентно-способные варианты технических решений.	знать (З1) режимы работы систем электроснабжения
		уметь (У1) пользоваться технологиями расчетов токов короткого замыкания
		владеть (В1) навыком анализа результатов расчета токов короткого замыкания
	ПКС-1.3. Подготавливает разделы предпроектной документации на основе типовых технических решений.	знать (З2) методы расчёта токов при коротких замыканиях и включении в сеть трансформаторов и электродвигателей
		уметь (У2) пользоваться методам расчета процессов пуска и самозапуска электродвигателей, уровень статической и динамической устойчивости
		владеть (В2) навыком прогнозирования режимов в системе электроснабжения

<p>ПКС-2 Способен участвовать в эксплуатации объектов профессиональной деятельности</p>	<p>ПКС-2.1. Применяет методы и технические средства испытаний и диагностики электрооборудования объектов профессиональной деятельности</p>	<p>знать (ЗЗ) методы и средства регулирования напряжения, активной и реактивной мощности в электрических сетях</p>
		<p>уметь (УЗ) использовать измерительные устройства для фиксации режимных параметров в системах электроснабжения</p>
		<p>владеть (ВЗ) навыком проведения исследования режимов в системах электроснабжения</p>

#### 4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

Таблица 4.1.

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия		
Очная	4 / 8	12	12	24	60	зачет
Заочная	4 / 8	6	6	8	88	зачет

#### 5. Структура и содержание дисциплины

##### 5.1. Структура дисциплины

##### - очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины/модуля		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Общая характеристика систем передачи и распределения электрической энергии. Моделирование элементов электрических систем	0,5	0,5	1	4	6	ПКС-1.1 ПКС-1.3 ПКС-2.1	Устный опрос, отчет по лабораторной работе, типовой расчет
2	2	Напряжения элементов электрической сети	0,5	0,5	1	4	6	ПКС-1.1 ПКС-1.3 ПКС-2.1	Устный опрос, отчет по лабораторной работе, типовой расчет
3	3	Режимы нейтралей электрических сетей	1	1	2	4	8	ПКС-1.1 ПКС-1.3 ПКС-2.1	Устный опрос, отчет по лабораторной работе, типовой расчет
4	4	Принципы конструктивного исполнения воздушных линий электропередачи	1	1	2	4	8	ПКС-1.1 ПКС-1.3 ПКС-2.1	Устный опрос, отчет по лабораторной работе, типовой расчет

5	5	Принципы конструктивного исполнения кабельных линий электропередачи	0,5	0,5	1	4	6	ПКС-1.1 ПКС-1.3 ПКС-2.1	Устный опрос, отчет по лабораторной работе, типовой расчет
6	6	Характеристика и расчёт параметров схем замещения линий электропередачи.	1	1	2	4	8	ПКС-1.1 ПКС-1.3 ПКС-2.1	Устный опрос, отчет по лабораторной работе, типовой расчет
7	7	Параметры и схемы замещения трансформаторов	0,5	0,5	1	4	6	ПКС-1.1 ПКС-1.3 ПКС-2.1	Устный опрос, отчет по лабораторной работе, типовой расчет
8	8	Электрические нагрузки и задачи расчётов установившихся режимов	1	1	2	4	8	ПКС-1.1 ПКС-1.3 ПКС-2.1	Устный опрос, отчет по лабораторной работе, типовой расчет
9	9	Расчёт установившихся режимов разомкнутых электрических сетей	1	1	2	5	9	ПКС-1.1 ПКС-1.3 ПКС-2.1	Устный опрос, отчет по лабораторной работе, типовой расчет
10	10	Расчёт установившихся режимов простых замкнутых электрических сетей	1	1	2	5	9	ПКС-1.1 ПКС-1.3 ПКС-2.1	Устный опрос, отчет по лабораторной работе, типовой расчет
11	11	Основы построения схем систем передачи и распределения электрической энергии	1	1	2	5	9	ПКС-1.1 ПКС-1.3 ПКС-2.1	Устный опрос, отчет по лабораторной работе, типовой расчет
12	12	Показатели и нормы качества электроэнергии	1	1	2	4	8	ПКС-1.1 ПКС-1.3 ПКС-2.1	Устный опрос, отчет по лабораторной работе, типовой расчет
13	13	Способы и средства управления качеством электрической энергии.	1	1	2	5	9	ПКС-1.1 ПКС-1.3 ПКС-2.1	Устный опрос, отчет по лабораторной работе, типовой расчет
14	14	Регулирование режима электрической сети изменением потоков реактивной мощности	1	1	2	4	8	ПКС-1.1 ПКС-1.3 ПКС-2.1	Устный опрос, отчет по лабораторной работе, типовой расчет
15	Зачет		-	-	-	-	-	ПКС-1.1 ПКС-1.3 ПКС-2.1	Вопросы к зачету
Итого:			12	12	24	60	108		

- заочная форма обучения (ЗФО)

Таблица 5.1.2

№ п/п	Структура дисциплины/модуля		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Общая характеристика систем передачи и распределения электрической энергии. Моделирование элементов электрических систем	0	0	0,5	6	6,5	ПКС-1.1 ПКС-1.3 ПКС-2.1	Устный опрос, отчет по лабораторной работе, типовой расчет
2	2	Напряжения элементов электрической сети	0	0	0,5	6	6,5	ПКС-1.1 ПКС-1.3 ПКС-2.1	Устный опрос, отчет по лабораторной работе, типовой расчет
3	3	Режимы нейтралей электрических сетей	0,5	0,5	0,5	6	7,5	ПКС-1.1 ПКС-1.3 ПКС-2.1	Устный опрос, отчет по лабораторной работе, типовой расчет
4	4	Принципы конструктивного исполнения воздушных линий электропередачи	0,5	0,5	0,5	6	7,5	ПКС-1.1 ПКС-1.3 ПКС-2.1	Устный опрос, отчет по лабораторной работе, типовой расчет
5	5	Принципы конструктивного исполнения кабельных линий электропередачи	0,5	0,5	0,5	6	7,5	ПКС-1.1 ПКС-1.3 ПКС-2.1	Устный опрос, отчет по лабораторной работе, типовой расчет
6	6	Характеристика и расчёт параметров схем замещения линий электропередачи.	0,5	0,5	0,5	6	7,5	ПКС-1.1 ПКС-1.3 ПКС-2.1	Устный опрос, отчет по лабораторной работе, типовой расчет
7	7	Параметры и схемы замещения трансформаторов	0,5	0,5	0,5	6	7,5	ПКС-1.1 ПКС-1.3 ПКС-2.1	Устный опрос, отчет по лабораторной работе, типовой расчет
8	8	Электрические нагрузки и задачи расчётов установившихся режимов	0,5	0,5	0,5	6	7,5	ПКС-1.1 ПКС-1.3 ПКС-2.1	Устный опрос, отчет по лабораторной работе, типовой расчет

9	9	Расчёт установившихся режимов разомкнутых электрических сетей	0,5	0,5	0,5	6	7,5	ПКС-1.1 ПКС-1.3 ПКС-2.1	Устный опрос, отчет по лабораторной работе, типовой расчет
10	10	Расчёт установившихся режимов простых замкнутых электрических сетей	0,5	0,5	0,5	6	7,5	ПКС-1.1 ПКС-1.3 ПКС-2.1	Устный опрос, отчет по лабораторной работе, типовой расчет
11	11	Основы построения схем систем передачи и распределения электрической энергии	0,5	0,5	0,5	6	7,5	ПКС-1.1 ПКС-1.3 ПКС-2.1	Устный опрос, отчет по лабораторной работе, типовой расчет
12	12	Показатели и нормы качества электроэнергии	0,5	0,5	0,5	6	7,5	ПКС-1.1 ПКС-1.3 ПКС-2.1	Устный опрос, отчет по лабораторной работе, типовой расчет
13	13	Способы и средства управления качеством электрической энергии.	0,5	0,5	1	6	8	ПКС-1.1 ПКС-1.3 ПКС-2.1	Устный опрос, отчет по лабораторной работе, типовой расчет
14	14	Регулирование режима электрической сети изменением потоков реактивной мощности	0,5	0,5	1	6	8	ПКС-1.1 ПКС-1.3 ПКС-2.1	Устный опрос, отчет по лабораторной работе, типовой расчет
15	Зачет		-	-	-	4	4	ПКС-1.1 ПКС-1.3 ПКС-2.1	Вопросы к зачету
Итого:			6	6	8	84	108		

**- очно-заочная форма обучения (ОЗФО) - не реализуется.**

## 5.2. Содержание дисциплины

### 5.2.1. Содержание разделов дисциплины

#### **Раздел 1 Общая характеристика систем передачи и распределения электрической энергии. Моделирование элементов электрических систем.**

Цели дисциплины. Структура дисциплины. Основные понятия и определения. Характеристика систем передачи и распределения электрической энергии, взаимосвязи систем передачи и распределения электрической энергии.

#### **Раздел 2 Напряжения элементов электрической сети.**

Номинальные напряжения и классификация электрических сетей, номинальные напряжения элементов электрических сетей.

### **Раздел 3 Режимы нейтралей электрических сетей.**

Низковольтные сети с изолированной нейтралью, высоковольтные сети с изолированной нейтралью, высоковольтные сети с компенсированной нейтралью, Высоковольтные сети с глухозаземленной и эффективно заземленной нейтралью.

### **Раздел 4 Принципы конструктивного исполнения воздушных линий электропередачи.**

Назначение воздушных линий электропередачи, конструктивное исполнение воздушных линий, основы расчетов и выборов элементов ВЛ, опоры, провода ВЛ, грозозащитные тросы, изоляторы, ОПН, сцепная арматура.

### **Раздел 5 Принципы конструктивного исполнения кабельных линий электропередачи.**

Назначение кабельных линий электропередачи. Способы прокладки кабельных линий, конструктивное исполнение кабельных линий. Конструктивное исполнение и маркировка кабелей. Испытания кабелей.

### **Раздел 6 Характеристика и расчёт параметров схем замещения линий электропередачи.**

Схемы замещения ЛЭП, активное сопротивление ЛЭП, индуктивное сопротивление ЛЭП, емкостная проводимость ЛЭП, активная проводимость ЛЭП, расщепление фазных проводов ВЛ.

### **Раздел 7 Параметры и схемы замещения трансформаторов.**

Назначение, условные обозначения, схемы соединения обмоток и векторные диаграммы напряжений трансформаторов. Опыт короткого замыкания и параметры схемы замещения, определяемые по его результатам.

### **Раздел 8 Электрические нагрузки и задачи расчётов установившихся режимов.**

Моделирование нагрузок для расчётов установившихся режимов электрических нагрузок. Задачи расчёта и анализа установившегося режима электрической сети. Характеристика симметричных установившихся режимов трёхфазных электрических сетей.

### **Раздел 9 Расчёт установившихся режимов разомкнутых электрических сетей.**

Исходные данные, необходимые для расчёта установившегося режима разомкнутой электрической сети. Расчёты по данным начала и данным конца участка ЛЭП. Векторные Диаграммы токов, напряжений, мощности.

### **Раздел 10 Расчёт установившихся режимов простых замкнутых электрических сетей.**

Определение и схемы замкнутых электрических сетей. Анализ электрического режима простейшей замкнутой электрической сети, расчёт потокораспределения. Расчет электрического режима сети с двусторонним питанием.

### **Раздел 11 Основы построения схем систем передачи и распределения электрической энергии.**

Требования к схемам электрических сетей. Варианты конфигураций радиальных и замкнутых сетей. Способы присоединения подстанций к электрической сети, типовые схемы распределительных устройств. Схемы распределительных устройств среднего напряжения.

## Раздел 12 Показатели и нормы качества электроэнергии.

Основные показатели качества электроэнергии, нормирование показателей качества электроэнергии. Влияние отклонений показателей качества электроэнергии на режимы работы электрооборудования, режимы работы электрических сетей, экономические показатели систем передачи электроэнергии.

## Раздел 13 Способы и средства управления качеством электрической энергии.

Регулирование частоты, управление напряжением в электрической сети. Управление несинусоидальностью напряжения, компенсация высших гармоник. Управление несимметрией напряжения.

## Раздел 14 Регулирование режима электрической сети изменением потоков реактивной мощности.

Реактивная мощность в электрической сети, влияние реактивной мощности на режимы работы электрической сети. Управление потоками реактивной мощности, современные источники реактивной мощности – основные характеристики. Задачи, решаемые с помощью современных ИРМ.

### 5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

#### Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лекции
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	0,5	0	-	Общая характеристика систем передачи и распределения электрической энергии. Моделирование элементов электрических систем
2	2	0,5	0	-	Напряжения элементов электрической сети
3	3	1	0,5	-	Режимы нейтралей электрических сетей
4	4	1	0,5	-	Принципы конструктивного исполнения воздушных линий электропередачи
5	5	0,5	0,5	-	Принципы конструктивного исполнения кабельных линий электропередачи
6	6	1	0,5	-	Характеристика и расчёт параметров схем замещения линий электропередачи.
7	7	0,5	0,5	-	Параметры и схемы замещения трансформаторов
8	8	1	0,5	-	Электрические нагрузки и задачи расчётов установившихся режимов
9	9	1	0,5	-	Расчёт установившихся режимов разомкнутых электрических сетей
10	10	1	0,5	-	Расчёт установившихся режимов простых замкнутых электрических сетей
11	11	1	0,5	-	Основы построения схем систем передачи и распределения электрической энергии
12	12	1	0,5	-	Показатели и нормы качества электроэнергии
13	13	1	0,5	-	Способы и средства управления качеством электрической энергии.
14	14	1	0,5	-	Регулирование режима электрической сети изменением потоков реактивной мощности
Итого:		12	6	-	

## Практические занятия

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема практического занятия
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	0,5	0	-	Общая характеристика систем передачи и распределения электрической энергии. Моделирование элементов электрических систем
2	2	0,5	0	-	Напряжения элементов электрической сети
3	3	1	0,5	-	Режимы нейтралей электрических сетей
4	4	1	0,5	-	Принципы конструктивного исполнения воздушных линий электропередачи
5	5	0,5	0,5	-	Принципы конструктивного исполнения кабельных линий электропередачи
6	6	1	0,5	-	Характеристика и расчёт параметров схем замещения линий электропередачи.
7	7	0,5	0,5	-	Параметры и схемы замещения трансформаторов
8	8	1	0,5	-	Электрические нагрузки и задачи расчётов установившихся режимов
9	9	1	0,5	-	Расчёт установившихся режимов разомкнутых электрических сетей
10	10	1	0,5	-	Расчёт установившихся режимов простых замкнутых электрических сетей
11	11	1	0,5	-	Основы построения схем систем передачи и распределения электрической энергии
12	12	1	0,5	-	Показатели и нормы качества электроэнергии
13	13	1	0,5	-	Способы и средства управления качеством электрической энергии.
14	14	1	0,5	-	Регулирование режима электрической сети изменением потоков реактивной мощности
Итого		12	6	-	

## Лабораторные работы

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лабораторного занятия
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	1	0,5	-	Общая характеристика систем передачи и распределения электрической энергии. Моделирование элементов электрических систем
2	2	1	0,5	-	Напряжения элементов электрической сети
3	3	2	0,5	-	Режимы нейтралей электрических сетей
4	4	2	0,5	-	Принципы конструктивного исполнения воздушных линий электропередачи
5	5	1	0,5	-	Принципы конструктивного исполнения кабельных линий электропередачи
6	6	2	0,5	-	Характеристика и расчёт параметров схем замещения линий электропередачи.
7	7	1	0,5	-	Параметры и схемы замещения трансформаторов
8	8	2	0,5	-	Электрические нагрузки и задачи расчётов установившихся режимов
9	9	2	0,5	-	Расчёт установившихся режимов разомкнутых электрических сетей
10	10	2	0,5	-	Расчёт установившихся режимов простых замкнутых электрических сетей
11	11	2	0,5	-	Основы построения схем систем передачи и распределения электрической энергии

12	12	2	0,5	-	Показатели и нормы качества электроэнергии
13	13	2	1	-	Способы и средства управления качеством электрической энергии.
14	14	2	1	-	Регулирование режима электрической сети изменением потоков реактивной мощности
Итого		24	8	-	

### Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОЗФО		
1	1	4	6	-	Общая характеристика систем передачи и распределения электрической энергии. Моделирование элементов электрических систем	Изучение теоретического материала
2	2	4	6	-	Напряжения элементов электрической сети	Изучение теоретического материала
3	3	4	6	-	Режимы нейтралей электрических сетей	Изучение теоретического материала
4	4	4	6	-	Принципы конструктивного исполнения воздушных линий электропередачи	Изучение теоретического материала
5	5	4	6	-	Принципы конструктивного исполнения кабельных линий электропередачи	Изучение теоретического материала
6	6	4	6	-	Характеристика и расчёт параметров схем замещения линий электропередачи.	Изучение теоретического материала
7	7	4	6	-	Параметры и схемы замещения трансформаторов	Изучение теоретического материала
8	8	4	6	-	Электрические нагрузки и задачи расчётов установившихся режимов	Изучение теоретического материала
9	9	5	6	-	Расчёт установившихся режимов разомкнутых электрических сетей	Изучение теоретического материала
10	10	5	6	-	Расчёт установившихся режимов простых замкнутых электрических сетей	Изучение теоретического материала
11	11	5	6	-	Основы построения схем систем передачи и распределения электрической энергии	Изучение теоретического материала
12	12	4	6	-	Показатели и нормы качества электроэнергии	Изучение теоретического материала
13	13	5	6	-	Способы и средства управления качеством электрической энергии.	Изучение теоретического материала
14	14	4	6	-	Регулирование режима электрической сети изменением потоков реактивной мощности	Изучение теоретического материала
15	1-14	0	4	-	Зачет	Вопросы к зачету
Итого:		60	84	-	-	-

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- визуализация учебного материала в PowerPoint в диалоговом режиме (лекционные занятия);
- работа в малых группах (практические занятия);
- решение практических задач, вычисления, построение графиков с применением компьютерной, цифровой техники с использованием Word, Exel, Pascal и других компьютерных программ.

## 6. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые работы/проекты учебным планом не предусмотрены.

## 7. Контрольные работы

Контрольные работы учебным планом не предусмотрены.

## 8. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной, очно-заочной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
<b>1 текущая аттестация</b>		
1	Работа на лекциях	10
2	Выполнение практических работ	15
3	Защита лабораторных работ	10
	<b>ИТОГО за первую текущую аттестацию</b>	<b>35</b>
<b>2 текущая аттестация</b>		
4	Работа на лекциях	10
5	Выполнение практических работ	15
6	Защита лабораторных работ	20
	<b>ИТОГО за вторую текущую аттестацию</b>	<b>45</b>
<b>3 текущая аттестация</b>		
7	Работа на лекциях	5
8	Выполнение практических работ	5
9	Защита лабораторных работ	10
	<b>ИТОГО за третью текущую аттестацию</b>	<b>20</b>
	<b>ВСЕГО</b>	<b>100</b>

8.3. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очно-заочной формы обучения представлена в таблице 8.2.

Таблица 8.2

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1	Работа на лекциях	25
2	Защита лабораторных работ	40
3	Выполнение практических работ	35
	<b>ВСЕГО</b>	<b>100</b>

## 9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- Электронный каталог/ Электронная библиотека ТИУ - <http://webirbis.tsogu.ru>;
- ЭБС издательства «Лань» - <http://e.lanbook.com>;
- Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU - <http://www.elibrary.ru>;
- ЭБС «IPRbooks» - [www.iprbookshop.ru](http://www.iprbookshop.ru);
- ЭБС «Консультант студента» - [www.studentlibrary.ru](http://www.studentlibrary.ru);
- ЭБС «Юрайт» - [www.urait.ru](http://www.urait.ru);
- ЭБС «Book.ru» - <https://www.book.ru>.

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства:

- Microsoft Windows;
- Microsoft Office Professional.

## 10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

№ п/п	Перечень оборудования, необходимого для освоения дисциплины	Перечень технических средств обучения, необходимых для освоения дисциплины (демонстрационное оборудование)
1	Лабораторный стенд «Модель электроэнергетической системы»	Комплект мультимедийного оборудования: проектор, экран, компьютер, акустическая система.

## 11. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по подготовке к лабораторным и практическим занятиям.

На практических занятиях обучающиеся изучают методику и выполняют типовые расчеты. Для эффективной работы обучающиеся должны иметь инженерные калькуляторы и соответствующие канцелярские принадлежности. В процессе подготовки к практическим занятиям обучающиеся могут прибегать к консультациям преподавателя. Наличие конспекта лекций на практическом занятии является обязательным.

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Самостоятельная работа обучающихся заключается в получении заданий (тем) у преподавателя для освоения индивидуально. Преподаватель на занятии дает рекомендации необходимые для освоения материала. В ходе самостоятельной работы обучающиеся должны выполнять оформление отчетов по лабораторным работам и изучать теоретический материал по разделам. Обучающиеся должны понимать содержание выполненной работы (знать определения понятий, уметь разъяснить значение и смысл любого термина, используемого в работе и т.п.).

### Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина: Режимы работы систем электроснабжения

Направление подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность: Электроснабжение

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
<p>ПКС-1</p> <p>Способен участвовать в проектировании систем электроснабжения городов, промышленных предприятий, сельского хозяйства, транспортных систем и их объектов</p>	<p>ПКС-1.1. Выполняет сбор и анализ данных для проектирования, составляет конкурентно-способные варианты технических решений.</p>	Не знает режимы работы систем электроснабжения	Знает частично режимы работы систем электроснабжения	Знает хорошо режимы работы систем электроснабжения	Знает в полном объеме режимы работы систем электроснабжения
		Не умеет пользоваться технологиями расчетов токов короткого замыкания	Умеет с ошибками пользоваться технологиями расчетов токов короткого замыкания	Умеет без ошибок пользоваться технологиями расчетов токов короткого замыкания	Умеет корректно пользоваться технологиями расчетов токов короткого замыкания
		Не владеет навыком анализа результатов расчета токов короткого замыкания	Владеет слабо навыком анализа результатов расчета токов короткого замыкания	Владеет хорошо навыком анализа результатов расчета токов короткого замыкания	Владеет в совершенстве навыком анализа результатов расчета токов короткого замыкания
	<p>ПКС-1.3.</p> <p>Подготавливает разделы предпроектной документации на основе типовых технических решений</p>	Не знает методы расчёта токов при коротких замыканиях и включении в сеть трансформаторов и электродвигателей	Знает частично методы расчёта токов при коротких замыканиях и включении в сеть трансформаторов и электродвигателей	Знает хорошо методы расчёта токов при коротких замыканиях и включении в сеть трансформаторов и электродвигателей	Знает в полном объеме методы расчёта токов при коротких замыканиях и включении в сеть трансформаторов и электродвигателей
		Не умеет пользоваться методам расчета процессов пуска и самозапуска электродвигателей, уровень статической и динамической устойчивости	Умеет с ошибками пользоваться методам расчета процессов пуска и самозапуска электродвигателей, уровень статической и динамической устойчивости	Умеет без ошибок пользоваться методам расчета процессов пуска и самозапуска электродвигателей, уровень статической и динамической устойчивости	Умеет корректно пользоваться методам расчета процессов пуска и самозапуска электродвигателей, уровень статической и динамической устойчивости

		Не владеет навыком прогнозирования режимов в системе электроснабжения	Владеет слабо навыком прогнозирования режимов в системе электроснабжения	Владеет хорошо навыком прогнозирования режимов в системе электроснабжения	Владеет в совершенстве навыком прогнозирования режимов в системе электроснабжения
<p>ПКС-2</p> <p>Способен участвовать в эксплуатации систем электроснабжения городов, промышленных предприятий, сельского хозяйства, транспортных систем и их объектов</p>	<p>ПКС-2.1.</p> <p>Применяет методы и технические средства испытаний и диагностики электрооборудования систем электроснабжения городов, промышленных предприятий, сельского хозяйства, транспортных систем и их объектов</p>	Не знает методы и средства регулирования напряжения, активной и реактивной мощности в электрических сетях	Знает частично методы и средства регулирования напряжения, активной и реактивной мощности в электрических сетях	Знает хорошо методы и средства регулирования напряжения, активной и реактивной мощности в электрических сетях	Знает в полном объеме методы и средства регулирования напряжения, активной и реактивной мощности в электрических сетях
		Не умеет использовать измерительные устройства для фиксации режимных параметров в системах электроснабжения	Умеет с ошибками использовать измерительные устройства для фиксации режимных параметров в системах электроснабжения	Умеет без ошибок использовать измерительные устройства для фиксации режимных параметров в системах электроснабжения	Умеет корректно использовать измерительные устройства для фиксации режимных параметров в системах электроснабжения
		Не владеет навыком проведения исследования режимов в системах электроснабжения	Владеет слабо навыком проведения исследования режимов в системах электроснабжения	Владеет хорошо навыком проведения исследования режимов в системах электроснабжения	Владеет в совершенстве навыком проведения исследования режимов в системах электроснабжения

**КАРТА  
обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой**

Дисциплина: Режимы работы систем электроснабжения  
 Направление подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника  
 Направленность: Электроснабжение

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	Кудрин, Б. И. Электроснабжение потребителей и режимы : учебное пособие / Б. И. Кудрин, Б. В. Жилин, Ю. В. Матюнина. - Москва : Издательский дом МЭИ, 2017. - 412 с. - URL: <a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383012093.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383012093.html</a> . - Режим доступа: для автор. пользователей. - ЭБС Консультант студента. - ISBN 978-5-383-01209-3 : ~Б. ц. <a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383012093.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383012093.html</a>	ЭР*	150	100	+
2	Вопросы управления эксплуатационными режимами промышленных систем электроснабжения с собственными источниками электрической энергии : учебное пособие / А. В. Малафеев, А. В. Варганова, Е. А. Панова, О. В. Газизова. - Магнитогорск : МГТУ им. Г.И. Носова, 2019. - 257 с. - ЭБС "Лань". - ISBN 978-5-9967-1652-4 : ~Б. ц. - Текст : непосредственный. <a href="https://e.lanbook.com/book/162481">https://e.lanbook.com/book/162481</a>	ЭР*	150	100	+
	Сушков, Валерий Валентинович. Оптимизация управления режимами работы и минимизация потерь электроэнергии в электротехнических комплексах нефтегазодобывающих предприятий : монография / В. В. Сушков, М. К. Велиев, Т. Д. Гладких ; ТюмГНГУ. - Тюмень : ТюмГНГУ, 2014. - 164 с. : ил., граф. - Электронная библиотека ТИУ. - Библиогр.: с. 155. - ISBN 978-5-9961-0894-7 : 200.00 р. - Текст : непосредственный.	14+ЭР*	150	100	+

ЭР\* – электронный ресурс доступный через Электронный каталог/Электронную библиотеку ТИУ <http://webirbis.tsogu.ru/>

Заведующий кафедрой ЭЭ Хмара Г.А. Хмара  
 «30» августа 2021 г.

Директор БИК Каюкова Д.Х. Каюкова  
 «30» августа 2021 г.