


БУЗУЛУКСКИЙ ГИДРОМЕЛИОРАТИВНЫЙ ТЕХНИКУМ – ФИЛИАЛ  
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДЕНО



Председатель учебно-методической комиссии  
БГМТ – филиала ФГБОУ  
ВО Оренбургский ГАУ  
Евсюков С.А

«28» марта 2018 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

ОП. 12 Электроснабжение

Специальность 13.02.07 Электроснабжение (по отраслям)

Форма обучения очная

Срок получения СПО по ППССЗ 3 года 10 месяцев

Бузулук, 2018 г.

## ЛИСТ АКТУАЛИЗАЦИИ

№ изменения, дата изменения и № протокола заседания учебно-методической комиссии филиала, номер страницы с изменением

БЫЛО

СТАЛО

Основание: решение заседания ПЦК специальности 13.02.07 Электроснабжение (по отраслям) от « \_\_\_ » \_\_\_\_\_ № \_\_\_ протокола  
\_\_\_\_\_ Мартынова Е.Н., председатель ПЦК

*подпись*

## СОДЕРЖАНИЕ

1 ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	4
2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	7
3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ .....	26
4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	28

# 1 ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОП.11. ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ

## 1.1 Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС СПО по специальности 13.02.07 Электроснабжение (по отраслям) утвержденным Министерством образования и науки Российской Федерации от 28.07.2014 г., приказ № 827 и зарегистрированным в Минюсте России 21.08.2014 г. № 33734.

## 1.2 Место учебной дисциплины в структуре программы подготовки специалиста среднего звена

Дисциплина «Электроснабжение» входит в профессиональный учебный цикл.

## 1.3 Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен **уметь:**

- составлять планы размещения электрооборудования на подстанциях; - производить выбор токоведущих частей и электрооборудования подстанций;
- составлять расчетные схемы и в зависимости от источника питания рассчитывать токи короткого замыкания; - составлять схемы релейных защит отдельных элементов системы электроснабжения;
- рассчитывать грозы защиты зданий сооружений иметь представление:
- об основных научно-технических проблемах и перспективах развития систем электроснабжения;
- о методах проектирования систем электроснабжения на напряжение до 1000 В; - о назначении общепромышленных электротехнологических, электроосветительных установок и механизмов;
- об основных принципах построения схем электроснабжения объектов; - о причинах возникновения токов короткого замыкания;
- о заземляющем устройстве в электроустановках;
- о принципах действия специальных устройств, контролирующих состояние элементов систем электроснабжения.

**знать:**

- назначение, типы, режимы работы электрических станций;
- устройство систем электроснабжения;
- принципиальные схемы технологического процесса производства энергии на электростанциях;
- классификацию приемников электроэнергии и условия выбора сечения проводников;
- конструкцию элементов системы внутрицехового электроснабжения;
- конструкцию и области применения линий электропередач и основного электрооборудования подстанций; - порядок выбора типа, числа и мощности

трансформаторов; - методы расчета токов короткого замыкания; - назначение зануления и заземляющего устройства;

- принцип построения схем релейной защиты.

#### **1.4 Количество часов на освоение рабочей программы учебной дисциплины**

Максимальной учебной нагрузки обучающегося 354 часа,

в том числе:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 238 часа;

самостоятельной работы обучающегося 116 часов.

## РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Код	Наименование результата обучения
ПК 1.1	Читать и составлять электрические схемы электрических подстанций и сетей
ПК 1.2	Выполнять основные виды работ по обслуживанию трансформаторов и преобразователей электрической энергии
ПК 1.3	Выполнять основные виды работ по обслуживанию оборудования распределительных устройств электроустановок, систем релейных защит и автоматизированных систем
ПК 1.4	Выполнять основные виды работ по обслуживанию воздушных и кабельных линий электроснабжения
ПК 1.5	Разрабатывать и оформлять технологическую и отчетную документацию
ПК 2.1	Планировать и организовывать работу по ремонту оборудования
ПК 2.2	Находить и устранять повреждения оборудования
ПК 2.3	Выполнять работы по ремонту устройств электроснабжения
ПК 2.4	Оценивать затраты на выполнение работ по ремонту устройств электроснабжения.
ПК 2.5	Выполнять проверку и анализ состояния устройств и приборов, используемых при ремонте и наладке оборудования.
ПК 2.6	Производить настройку и регулировку устройств и приборов для ремонта оборудования электрических установок и сетей.
ПК 3.1	Обеспечивать безопасное производство плановых и аварийных работ в электрических установках и сетях
ОК 1	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес
ОК 2	Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество
ОК 3	Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность
ОК 4	Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития

ОК 5	Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности
ОК 6	Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями
ОК 7	Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий
ОК 8	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации
ОК 9	Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности

## 2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов	6 семестр	7 семестр
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>354</b>	<b>228</b>	<b>126</b>
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>238</b>	<b>152</b>	<b>86</b>
В том числе:			
аудиторные занятия (лекции)	124	94	30
практические занятия	74	58	16
Курсовой проект	40	-	40
<b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>	<b>116</b>	<b>76</b>	<b>40</b>
<b>Промежуточная аттестация в форме</b>		<b>Дифференцированного зачёта</b>	<b>Курсового проекта</b>

## 2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины ОП. 11. Электроснабжение

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов	Формируемые компетенции	Уровень усвоения
1	2	3	4	5
<b>Раздел 1 Системы электроснабжения промышленных предприятий</b>		<b>54</b>		
Тема 1.1. Введение. Назначение и типы электрических станций и подстанций	Общая характеристика и роль предмета в подготовке техников-электриков. Задачи дисциплины и связь его с другими предметами. Типы, принцип действия и устройство тепловых, гидравлических и атомных электростанций. Использование энергии солнца, ветра, морских приливов, геотермальных вод, магнетогидродинамических (МГД) генераторов для производства электроэнергии.	2	ОК1-9 ПК 1.1-1.5 ПК 2.1-2.6 ПК 3.1	1,2
	Перспективы развития и роль каждого типа электрических станций в производстве электрической энергии. Качество электрической энергии.	2	ОК1-9 ПК 1.1-1.5 ПК 2.1-2.6 ПК 3.1	1,2
	Назначение и типы электрических подстанций	2	ОК1-9 ПК 1.1-1.5 ПК 2.1-2.6 ПК 3.1	1,3



Тема 1.2 Назначение и структура энергетических систем	Основные сведения об электрификации РФ и энергетических систем. Использование линий электропередачи сверхвысокого напряжения. Влияние энергосистем на окружающую среду.	2	ОК1-9 ПК 1.1-1.5 ПК 2.1-2.6 ПК 3.1	2
	<p><b>Самостоятельная работа</b> : выполнение домашних заданий по разделу 1.</p> <p><b>Тематика внеаудиторной самостоятельной работы</b></p> <p>Построение современных систем электроснабжения промышленных предприятий (реферат) 6</p> <p>Конструктивное выполнении электросетей.(сообщение) 6</p> <p>Незамкнутые и замкнутые сети ( конспект) 4</p> <p>Влияние энергетических систем на здоровье человека и окружающую среду.(реферат) 8</p> <p>Пути развития энергетических систем ( исследование) 16</p> <p>Задачи реконструкции (СЭС) и проектировании новых систем(сообщение) 6</p>	46		
<b>Раздел 2. Внутрицеховое</b>		<b>115</b>		

<b>электроснабжение промышленных предприятий</b>				
Тема <b>2.1.</b> Общие сведения о силовом и осветительном электрическом оборудовании цехов напряжением до 1000 В	Характеристики и режимы работ основных потребителей электроэнергии промышленных предприятий. Классификация электроприемников по роду тока и напряжения.	2	ОК1-9 ПК 1.1-1.5 ПК 2.1-2.6 ПК 3.1	1,3
	Понятие установленной и номинальной мощности. Приведение мощности электроприемников, работающих в повторно-кратковременном режиме, к номинальной мощности для длительного режима работы.	2	ОК1-9 ПК 1.1-1.5 ПК 2.1-2.6 ПК 3.1	1,3
Тема <b>2.2.</b> Классификация приемников электроэнергии по требуемой степени бесперебойности электроснабжения и режимов работы	Надежность электроснабжения промышленных предприятий с учетом требований Правил устройства электроустановок (ПУЭ).	2	ОК1-9 ПК 1.1-1.5 ПК 2.1-2.6 ПК 3.1	1,2
	Разделение электроприемников по категориям электроснабжения и режимам электропитания. Независимые источники электропитания.	2	ОК1-9 ПК 1.1-1.5 ПК 2.1-2.6 ПК 3.1	1,3
Тема <b>2.3.</b> Расчет силовых и осветительных электрических сетей цехов напряжением до 1000 В	Схемы и конструктивное выполнение электрических сетей до 1000 В: радиальные, магистральные, блок трансформатор - магистраль с защитой на предохранителях и автоматических	2	ОК1-9 ПК 1.1-1.5 ПК 2.1-2.6 ПК 3.1	1,2

	выключателях.			
	Нагрев проводов электрическим током для нормального, перегрузочного, аварийного, повторно-кратковременного режимов работы электроприемников.	2	ОК1-9 ПК 1.1-1.5 ПК 2.1-2.6 ПК 3.1	1,2
	<b>Практическое занятие №1</b> Выбор сечения проводов, кабелей и шин цеховых сетей по нагреву электрическим током.	4	ОК1-9 ПК 1.1-1.5 ПК 2.1-2.6 ПК 3.1	3
	Понятия: потеря и падение напряжения в электрических сетях. Требования ПУЭ относительно потери напряжения. Расчет, проверка сетей до 1000 В по потерям напряжения.	4	ОК1-9 ПК 1.1-1.5 ПК 2.1-2.6 ПК 3.1	1,2
	<b>Практическое занятие №2</b> Построение векторных диаграмм для определения потерь напряжения.	4	ОК1-9 ПК 1.1-1.5 ПК 2.1-2.6 ПК 3.1	3
	Особенности расчета электрической сети осветительных установок по потере напряжения.	4	ОК1-9 ПК 1.1-1.5 ПК 2.1-2.6	1,2

			ПК 3.1	
	<b>Практическое занятие № 3</b> Решение примеров по расчету электрических сетей промышленных предприятий	2	ОК1-9 ПК 1.1-1.5 ПК 2.1-2.6 ПК 3.1	3
Тема <b>2.4.</b> Графики электрических нагрузок. Определения и обозначения основных физических величин	Графики электрических нагрузок. Основные величины и коэффициенты, характеризующие работу электроприемников.	2	ОК1-9 ПК 1.1-1.5 ПК 2.1-2.6 ПК 3.1	1,2
	Определение времени использования максимума нагрузки Т и времени максимальных потерь. Определение электрических нагрузок всех звеньев системы электроснабжения по суточному и годовому графикам, по продолжительности работы электроустановки в течение года с различными нагрузками.	2	ОК1-9 ПК 1.1-1.5 ПК 2.1-2.6 ПК 3.1	1,2
	Построение графиков нагрузки для различных отраслей промышленности. Определение средней суточной и средней годовой мощности электрических нагрузок.	2	ОК1-9 ПК 1.1-1.5 ПК 2.1-2.6 ПК 3.1	1,3
	<b>Практическое занятие № 4-5</b> Решение примеров на построение годового	4	ОК1-9 ПК 1.1-1.5	3

	графика электрических нагрузок по продолжительности		ПК 2.1-2.6 ПК 3.1	
Тема 2.5. Расчет электрических нагрузок в электроустановках напряжением до 1000 В	Методы расчета электрических нагрузок в электроустановках напряжением до 1000 В.	2	ОК1-9 ПК 1.1-1.5 ПК 2.1-2.6 ПК 3.1	1,2
	<b>Практическое занятие № 6</b> Расчетные коэффициенты и их применение при определении электрических нагрузок.	2	ОК1-9 ПК 1.1-1.5 ПК 2.1-2.6 ПК 3.1	3
	<b>Практическое занятие № 7</b> Определение средней сменной и максимальной расчетной мощностей.	2	ОК1-9 ПК 1.1-1.5 ПК 2.1-2.6 ПК 3.1	3

	Расчет электрических нагрузок методом коэффициента максимума с помощью расчетной таблицы. Определение эффективного числа электроприемников. Определение активной, реактивной, полной мощностей по цехам для выбора силовых трансформаторов на цеховых подстанциях, потери мощности в отдельных элементах системы электроснабжения, мероприятия по их снижению.	2	ОК1-9 ПК 1.1-1.5 ПК 2.1-2.6 ПК 3.1	2,3
	<b>Практическое занятие № 8</b> Решение примеров по расчету электрических нагрузок промышленных предприятий	2	ОК1-9 ПК 1.1-1.5 ПК 2.1-2.6 ПК 3.1	3
Тема 2.6. Регулирование напряжения и компенсация реактивной мощности в электрических сетях	Отклонение и колебания напряжения в системах электроснабжения. Способы и средства регулирования напряжения в электрических сетях. Сущность коэффициента мощности и его значение для народного хозяйства.	2	ОК1-9 ПК 1.1-1.5 ПК 2.1-2.6 ПК 3.1	2
	<b>Практическое занятие № 9</b> Определение величин мгновенного и средневзвешенного коэффициентов мощности.	2	ОК1-9 ПК 1.1-1.5 ПК 2.1-2.6 ПК 3.1	3

	<p>Причины, вызывающие снижение коэффициента мощности, мероприятия по повышению естественного коэффициента мощности. Повышение коэффициента мощности путем применения специальных компенсирующих устройств.</p>	2	<p>ОК1-9 ПК 1.1-1.5 ПК 2.1-2.6 ПК 3.1</p>	1,3
	<p><b>Практическое занятие №10</b> Определение мощности компенсирующих устройств (статических конденсаторов). Выбор разрядных сопротивлений</p>	2	<p>ОК1-9 ПК 1.1-1.5 ПК 2.1-2.6 ПК 3.1</p>	3
	<p>Размещение компенсирующих устройств. Расчет промышленных предприятий с энергоснабжающими организациями за реактивную мощность. Автоматическое регулирование мощности конденсаторных батарей.</p>	2	<p>ОК1-9 ПК 1.1-1.5 ПК 2.1-2.6 ПК 3.1</p>	1,2
	<p><b>Практическое занятие № 11</b> Расчет мощности компенсирующего устройства с выбором типа и места установки батарей конденсаторов</p>	2	<p>ОК1-9 ПК 1.1-1.5 ПК 2.1-2.6 ПК 3.1</p>	3

Тема 2.7. Защита электрических сетей в установках напряжением до 1000 В	Виды защиты сетей напряжением до 1000 В от токов перегрузки и токов короткого замыкания.	2	ОК1-9 ПК 1.1-1.5 ПК 2.1-2.6 ПК 3.1	2
	Назначение, принцип действия и устройство плавких предохранителей, автоматических выключателей, магнитных пускателей.	2	ОК1-9 ПК 1.1-1.5 ПК 2.1-2.6 ПК 3.1	1,3
	Характеристики защитных аппаратов. Понятие об избирательной работе защиты.	2	ОК1-9 ПК 1.1-1.5 ПК 2.1-2.6 ПК 3.1	1,2
	<b>Практическое занятие № 12-13</b> Размещение аппаратов защиты в электрических сетях промышленных предприятий.	4	ОК1-9 ПК 1.1-1.5 ПК 2.1-2.6 ПК 3.1	3
	<b>Практическое занятие № 14-15</b> Определение токов установок защитных аппаратов (плавких вставок предохранителей, расцепителей автоматических выключателей и реле).	4	ОК1-9 ПК 1.1-1.5 ПК 2.1-2.6 ПК 3.1	3



	Особенности защиты силовых электрических сетей и сетей освещения.	2	ОК1-9 ПК 1.1-1.5 ПК 2.1-2.6 ПК 3.1	1,3
	<b>Практическое занятие № 16</b> Проверка электрических сетей на соответствие выбранному аппарату годовой защиты.	2	ОК1-9 ПК 1.1-1.5 ПК 2.1-2.6 ПК 3.1	3
	<b>Практическое занятие № 17</b> Выбор защитной коммутационной аппаратуры и проводниковой продукции с учетом выбора аппаратов защиты предохранителей	2	ОК1-9 ПК 1.1-1.5 ПК 2.1-2.6 ПК 3.1	3
	<b>Самостоятельная работа</b> : выполнение домашних заданий по разделу 2.  <b>Тематика внеаудиторной самостоятельной работы</b>  Методы определения расчетных электрических нагрузок (конспект)  Способы снижения потерь ЭЭ в системах электроснабжения (реферат)  Силовые трансформаторы в системе	33   4  5		

	электроснабжения( доклад)	5		
	Режим работы нейтрали в системах электроснабжения (сообщение)	3		
	Электропроводка с изолированными проводами(конспект)	4		
	Кабельные линии(конспект)			
	Шинопроводы (конспект)	4		
	Воздушные линии и гибкие токопроводы (презентация)	3		
		5		
<b>Раздел 3. Внутривоздушное электроснабжение промышленных предприятий и установок</b>		<b>185</b>		
Тема 3.1. Электрические сети напряжением выше 1000 В и схемы электроснабжения промышленных предприятий и установок	Назначение и конструктивное выполнение электрических сетей промышленных предприятий напряжением выше 1000 В.	2	ОК1-9 ПК 1.1-1.5 ПК 2.1-2.6 ПК 3.1	2
	Элементы воздушных линий электропередач: опоры, изоляторы, провода.	2	ОК1-9 ПК 1.1-1.5 ПК 2.1-2.6 ПК 3.1	3

	Кабельные линии область их применения и способы прокладки.	2	ОК1-9 ПК 1.1-1.5 ПК 2.1-2.6 ПК 3.1	1,3
	Шинопроводы высокого напряжения.	2	ОК1-9 ПК 1.1-1.5 ПК 2.1-2.6 ПК 3.1	1,3
	<b>Практическое занятие № 18</b> Выбор электрической сети по экономической плотности тока.	2	ОК1-9 ПК 1.1-1.5 ПК 2.1-2.6 ПК 3.1	3
Тема 3.2 Главные понизительные (ГПП) и распределительные (ГРП) подстанции.	Основное электрооборудование электрических станций и подстанций. Назначение ГПП и ГРП.	2	ОК1-9 ПК 1.1-1.5 ПК 2.1-2.6 ПК 3.1	1,2
	Величины используемых напряжений. Классификация подстанций промышленных предприятий, назначение и типы.	2	ОК1-9 ПК 1.1-1.5 ПК 2.1-2.6 ПК 3.1	1,3

	Открытые и закрытые распределительные устройства.	2	ОК1-9 ПК 1.1-1.5 ПК 2.1-2.6 ПК 3.1	1,3
	Применение комплектных трансформаторных подстанций типа КТП, КТПН, ТП и РП с комплектными распределительными устройствами типов КСО, КРУ, КРУН.	4	ОК1-9 ПК 1.1-1.5 ПК 2.1-2.6 ПК 3.1	
	<b>Практическое занятие №19</b>  Конструктивное выполнение, электрические схемы и используемое электрооборудование ГПП и ГРП (силовые трансформаторы, масляные выключатели, выключатели нагрузки, разъединители, приводы высоковольтных выключателей, трансформаторы тока и напряжения, разрядники).	2	ОК1-9 ПК 1.1-1.5 ПК 2.1-2.6 ПК 3.1	3
	Конструкция, устройство и назначение высоковольтного оборудования.	2	ОК1-9 ПК 1.1-1.5 ПК 2.1-2.6 ПК 3.1	1,2

	<b>Практическое занятие №20</b> Ознакомление с конструкцией и приводами образцов высоковольтных аппаратов	2	ОК1-9 ПК 1.1-1.5 ПК 2.1-2.6 ПК 3.1	3
Тема 3.3 Картограмма нагрузок, выбор количества и месторасположения подстанций. Расчет электрических нагрузок высокого напряжения	Распределение нагрузок на генеральном плане промышленного предприятия. Определение центра силовых и осветительных нагрузок.	4	ОК1-9 ПК 1.1-1.5 ПК 2.1-2.6 ПК 3.1	1,2
	Выбор количества и месторасположения подстанций. Построение картограммы электрических нагрузок.	4	ОК1-9 ПК 1.1-1.5 ПК 2.1-2.6 ПК 3.1	1,3
	Мощность, присоединенная к главной понизительной подстанции. Распределение электрической мощности для подключения к ГПП.	4	ОК1-9 ПК 1.1-1.5 ПК 2.1-2.6 ПК 3.1	1,3
	Расчет электрических нагрузок высокого напряжения методом коэффициента спроса энергоемких цехов, заводов, комбинатов.	2	ОК1-9 ПК 1.1-1.5 ПК 2.1-2.6 ПК 3.1	1,3

Тема 3.4 Выбор числа и мощности трансформаторов на подстанциях	Характеристика электрических нагрузок. Определение числа и мощности трансформаторов по условиям надежности электроснабжения и по конструктивному исполнению.	4	ОК1-9 ПК 1.1-1.5 ПК 2.1-2.6 ПК 3.1	1,2
	Выбор силовых трансформаторов по коэффициенту допустимой нагрузки. Техно-экономическое сравнение вариантов выбора трансформаторов.	2	ОК1-9 ПК 1.1-1.5 ПК 2.1-2.6 ПК 3.1	1,3
	Проверка выбранного трансформатора по перегрузочному и аварийному режимам работы.	2	ОК1-9 ПК 1.1-1.5 ПК 2.1-2.6 ПК 3.1	1,3
	<b>Практическое занятие № 21</b> Решение задач по заданным условиям на определение числа и мощности трансформаторов на подстанции	4	ОК1-9 ПК 1.1-1.5 ПК 2.1-2.6 ПК 3.1	3
Тема 3.5 Короткие замыкания, расчет величин токов коротких замыканий	Короткие замыкания (КЗ) в электрических сетях.	2	ОК1-9 ПК 1.1-1.5 ПК 2.1-2.6 ПК 3.1	1,2

	Физическая сущность процесса короткого замыкания.	2	ОК1-9 ПК 1.1-1.5 ПК 2.1-2.6 ПК 3.1	1,2
	Виды коротких замыканий (однофазное, двухфазное, трехфазное симметричное КЗ, двойное замыкание на землю).	4	ОК1-9 ПК 1.1-1.5 ПК 2.1-2.6 ПК 3.1	1,2
	<b>Практическое занятие № 22-23</b> Определение сопротивлений отдельных элементов цепи короткого замыкания для турбогенераторов, гидрогенераторов, трансформаторов, электрических двигателей, электрических линий.	4	ОК1-9 ПК 1.1-1.5 ПК 2.1-2.6 ПК 3.1	3
	Система относительных единиц при расчете токов КЗ в электрических сетях напряжением выше 1000 В.	2	ОК1-9 ПК 1.1-1.5 ПК 2.1-2.6 ПК 3.1	3
	<b>Практическое занятие №24-25</b> Схема замещения и выбор расчетных точек цепи КЗ. Приведение расчетной схемы к эквивалентной.	4	ОК1-9 ПК 1.1-1.5 ПК 2.1-2.6 ПК 3.1	3

	<p><b>Практическое занятие №26-27</b>  Определение величин токов короткого замыкания по расчетным кривым при помощи таблиц.</p>	4	ОК1-9 ПК 1.1-1.5 ПК 2.1-2.6 ПК 3.1	3
	<p>Электродинамическое и термическое действие токов короткого замыкания.</p>	2	ОК1-9 ПК 1.1-1.5 ПК 2.1-2.6 ПК 3.1	1,3
	<p><b>Практическое занятие № 28</b>  Выбор токоведущих частей и аппаратуры с учетом действия токов КЗ.</p>	2	ОК1-9 ПК 1.1-1.5 ПК 2.1-2.6 ПК 3.1	3
	<p><b>Практическое занятие № 29-30</b>  Расчет токов короткого замыкания в системе электроснабжения</p>	4	ОК1-9 ПК 1.1-1.5 ПК 2.1-2.6 ПК 3.1	3
	<p><b>Практическое занятие № 31</b>  Выбор и проверка сборных шин</p>	2	ОК1-9 ПК 1.1-1.5 ПК 2.1-2.6 ПК 3.1	3



Тема 3.6 Выбор токоведущих частей и аппаратов подстанций с учетом действия токов короткого замыкания	Выбор токоведущих частей распределительных устройств и силовых кабелей, проверка их на действие токов короткого замыкания.	4	ОК1-9 ПК 1.1-1.5 ПК 2.1-2.6 ПК 3.1	1,2
	Выбор реакторов, высоковольтных выключателей напряжением выше 1000 В, высоковольтных предохранителей, разъединителей, короткозамыкателей.	4	ОК1-9 ПК 1.1-1.5 ПК 2.1-2.6 ПК 3.1	1,2,3
	Выбор отделителей, выключателей нагрузки, трансформаторов тока и напряжения с учетом действия токов короткого замыкания.	4	ОК1-9 ПК 1.1-1.5 ПК 2.1-2.6 ПК 3.1	3
	<b>Практическое занятие №32</b> Решение задач на действие токов короткого замыкания и выбор высоковольтных аппаратов	4	ОК1-9 ПК 1.1-1.5 ПК 2.1-2.6 ПК 3.1	3
Тема 3.7 Способы ограничения токов короткого замыкания	Общие сведения о способах ограничения токов короткого замыкания. Ограничение токов короткого замыкания реакторами.	2	ОК1-9 ПК 1.1-1.5 ПК 2.1-2.6 ПК 3.1	1,3

	Учет ограничения токов короткого замыкания при проектировании электроснабжения.	2	ОК1-9 ПК 1.1-1.5 ПК 2.1-2.6 ПК 3.1	1,2
	Ограничение токов короткого замыкания выбором режима работы электрооборудования сетей и подстанций.	2	ОК1-9 ПК 1.1-1.5 ПК 2.1-2.6 ПК 3.1	1,3
	<b>Практическое занятие №33</b> Выбор и проверка реакторов	2	ОК1-9 ПК 1.1-1.5 ПК 2.1-2.6 ПК 3.1	1,2

	<p><b>Самостоятельная работа</b> : выполнение домашних заданий по разделу 3.</p> <p><b>Тематика внеаудиторной самостоятельной работы</b></p> <p>Основное электрооборудование подстанций промышленных предприятий (доклад)          Выбор числа и мощности трансформаторов на подстанциях(конспект)          Назначение и особенности электрических сетей внутризаводского электроснабжения выше 1000В(реферат)          Схемы трансформаторных подстанций и распределительных пунктов ( конспект)          Особенность выбора параметров основного электротехнического оборудования в системах электроснабжения промышленных предприятий ( реферат)          Выбор элементов проводников силовых трансформаторов , реакторов, коммутирующих аппаратов системы электроснабжения (доклад)</p>	37		
Курсовой проект		40	ОК1-9 ПК 1.1-1.5 ПК 2.1-2.6 ПК 3.1	
<b>Всего:</b>		<b>354</b>		

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1 - ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);

2 - репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством);

3 – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач)

### **3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **3.1 Требования к минимальному материально-техническому обеспечению**

Реализация учебной дисциплины требует наличия:

Лаборатории электроснабжения:

Мобильный мультимедийный комплекс: мультимедиапроектор ViewSonic PJ501, экран, нетбук Lenovo IdeaPad S110; учебная мебель (25 посадочных мест, рабочее место преподавателя) , доска

Программное обеспечение:

Linux (Ubuntu) (распространяется свободно)

LibreOffice (распространяется свободно)

7-Zip(распространяется свободно)

Adobe Acrobat Reader (распространяется свободно);

Наглядные демонстрационные материалы:

автомат АП-16; контактор 220В; лабораторный стенд «Крепление изоляторов ВЛ - 6 – 10 кВ»; лабораторный стенд максимальной токовой защиты и токовой отсечки; электромагнитное реле тока РТ-40; электромагнитное реле напряжения РН-54; реле времени ЭВ-121; НТМИ – 10 кВ в сборе;

двигатель взрывозащищенный; ввод маслonaполненный для трансформатора – 110 кВ.; НОМ – 35 кВ; двигатель в разрезе; НОМ – 4 кВ.; изоляторы штыревые ШФ – 20 кВ, ШФ – 0,4 кВ, ШФ – 6 кВ; трансформатор 25 6/0,4 кВ в разрезе; блок вакуумных выключателей; автоматы АЕ всех видов;

контакторы старых типов; разрядники всех видов 6 – 10 кВ; проходные изоляторы 6 – 10 кВ; разрядники 110 кВ.; изоляторы опорные;

трансформаторы тока ТПЛ; предохранители 6 – 10 кВ; предохранители НТМ 1; полюс выключателя МГГ - 133; привод разъединителя 35 - 110 кВ;

выключатель вакуумный ВВЭ - 10; трансформатор тока 35 кВ; соединение провода на изоляторах 6 – 20 кВ; опоры изоляторы 35 кВ и 110 кВ;

выключатель А - 3716; гирлянда подвесных изоляторов; лазы монтерские для ЖБ опор; вольтметр; амперметр;

комплект плакатов; Помещение для самостоятельной работы – читальный зал, стулья, столы на 10 мест, ПК – 1 шт. с выходом в Интернет

#### **3.2 Информационное обеспечение обучения**

##### **Основная литература:**

1. Сивков А.А. Основы электроснабжения [электронный курс]: [Текст] / учебное пособие для СПО / А.А. Сивков. - М.: Издательство Юрайт.-2017, 173с.-Серия: Профессиональное образование (электронный ресурс)

<https://www.biblio-online.ru/viewer/892D4BAB-999E-4B8F-B2C6-F391EE9DAA7C#page/2>

**Дополнительная литература:**

1. Сопов В.И. Электроснабжение электрического транспорта [электронный курс]: [Текст]: учебное пособие для СПО / В.И. Сопов. - М.: Издательство Юрайт.-2017, 137с.-Серия: Профессиональное образование (электронный ресурс)

<https://www.biblio-online.ru/viewer/3745D418-B830-40C5-9733-EA5040FF05C5#page/2>

#### 4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<b>Умения:</b>	
проектировать системы электроснабжения,	текущий контроль: устный (и/или письменный) опрос, тестирование, оценка выполнения внеаудиторной самостоятельной работы
-производить выбор и проверку электрооборудования	текущий контроль: устный (и/или письменный) опрос, тестирование, оценка выполнения внеаудиторной самостоятельной работы
<b>Знания:</b> - основные сведения об энергетических системах,	текущий контроль: устный (и/или письменный) опрос, тестирование, оценка выполнения внеаудиторной самостоятельной работы
- теоретические основы защиты электроприемников и электрических сетей от токов короткого замыкания и токов перегрузки.	устный (и/или письменный) опрос, тестирование, оценка выполнения внеаудиторной самостоятельной работы
- методы определения электрических нагрузок потребителей электроэнергии,	текущий контроль: устный (и/или письменный) опрос, тестирование, оценка выполнения внеаудиторной самостоятельной работы
	Дифференцированный зачёт

Программа разработана в соответствии с ФГОС СПО по специальности 13.02.07 Электроснабжение (по отраслям), утвержденным Министерством образования и науки Российской Федерации 28.07.2014 г., приказ № 827 и зарегистрированным в Минюсте России 21.08.2014 г., № 33734

Разработала: Логина И.В. Логина И.В.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании ПЦК специальности 13.02.07 Электроснабжение (по отраслям)

протокол № 8 от «23» марта 2018г.

Председатель ПЦК специальности 13.02.07 Электроснабжение (по отраслям) Мартынова Е.Н. Мартынова Е.Н.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии БГМТ - филиала ФГБОУ ВО Оренбургский ГАУ

Протокол № 7 от «24» марта 2018г.

Председатель учебно-методической комиссии

  
подпись

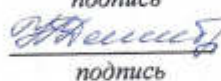
Евсюков С.А.

СОГЛАСОВАНО  
Методист филиала

  
подпись

Леонтьева Е.Р.

Заведующая библиотекой

  
подпись

Дмитриева Н.М.