

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«ЮЖНО-РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ (НПИ) ИМЕНИ М.И. ПЛАТОВА»  
КАМЕНСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ)**

УТВЕРЖДАЮ  
Директор Каменского института  
(филиала) ЮРГПУ(НПИ) им. М.И. Платова  
О.А. Терновский  
«28» 10 2015 г.



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

### **Б1.В.ДВ.10.1 "Специальные вопросы электроснабжения"**

код(индекс) и наименование дисциплины (из учебного плана)

**«13.03.02 Электроэнергетика и электротехника»**

**направленность «Электроснабжение»**

код и наименование направления подготовки (специальности), направленность

**программа академического бакалавриата  
набор 2015.г.**

Факультет Очного образования  
Кафедра Техники и технологии  
Курс 4  
Семестр 8

**ИТОГО по дисциплине 3/108(ЗЕ/час.) (с учетом ЗЕ / часов на экзамен)**

**2015 г.**

Рабочая программа составлена на основании рабочего учебного плана, утвержденного ученым советом ЮРГПУ(НПИ) протоколом №2 от «28» 10.2015г.


Рабочую программу составил(и) ст.преподаватель Хаперская И.М.  
ученое звание, степень, должность, фамилия, инициалы

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры  
техники и технологии

наименование кафедры

«06» 10.2015г. Протокол №3

Заведующая кафедрой техники и технологии

 / **Состина Е.В./**  
(подпись, фамилия, инициалы)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
ПЕРЕУТВЕРЖДЕНА НА  
20 16 /20 18 учебный год  
с обновлениями п. и т.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
ПЕРЕУТВЕРЖДЕНА НА  
20 17 /20 18 учебный год  
с обновлениями п. и т.

## СОДЕРЖАНИЕ

1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	4
2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ).....	4
3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) С РАСПРЕДЕЛЕНИЕМ ПО СЕМЕСТРАМ...5	
4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....	6
5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ, ТЕКУЩЕЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ).....	8
6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)..	13
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....	14

## 1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

**Целью** изучения дисциплины «Специальные вопросы электроснабжения» позволяет студентам получить необходимые знания и навыки для проектирования и эксплуатации устройств релейной защиты и автоматики элементов систем электроснабжения промышленных предприятий (ЭСПП): высоковольтных линий (воздушных и кабельных), трансформаторов и электродвигателей напряжением выше 1 кВ; освоить пуск и самозапуск высоковольтных ЭД как теоретически, так и практически, решая задачу самозапуска группы ЭД.

### **Задачи изучения дисциплины:**

В результате изучения курса студент обязан:

а) знать и уметь использовать:

- факторы, определяющие особенности конкретных систем электроснабжения;
- основные типы электроприемников и режимы их работы, категории по надежности;
- влияние особенностей условий производства, окружающей среды и др. на схемы и конструктивное исполнение систем электроснабжения;
- принципы работы и применения основных элементов системы электроснабжения;
- особенности схем подстанций систем электроснабжения;
- принципы построения схем электроснабжения, способы ограничения токов коротких замыканий;
- принципы и способы резервирования, обеспеченности надежности систем электроснабжения и качества электрической энергии у электроприемников;
- принципы компенсации реактивных нагрузок и выбора вариантов размещения компенсирующих устройств в системе электроснабжения;

б) иметь навыки:

- расчета электрических нагрузок, потерь мощности, расхода и потерь электроэнергии;
- выбора мощности и мест установки компенсирующих устройств;
- выбора схем электроснабжения, конструктивного исполнения с учетом условий производства, окружающей среды, требуемой надежности, особенностей электроприемников;
- выбора мощности трансформаторов, сечения проводов и кабелей, плавких вставок предохранителей.

– связь с предшествующими дисциплинами:

№ п/п	Наименование предшествующей дисциплины (модуля)	Семестр	Шифр компетенции предшествующей дисциплины (модуля), практики, ВКР
1	Математика	1-3	ОПК-2; ПК-2
2	Физика	2,3	ОПК-2; ПК-2

– связь с последующими дисциплинами (модулями), практиками, ВКР:

№ п/п	Наименование предшествующей дисциплины (модуля)	Семестр	Шифр компетенции предшествующей дисциплины (модуля), практики, ВКР
1	Электротехнологические промышленные установки	8	ПК-5,6,7
2	Специальные вопросы РЗА	8	ПК-5,6,7,8

## 2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- способностью принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования(ПК-3);
- способностью проводить обоснование проектных решений(ПК-4);
- готовностью определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности(ПК-5);
- способностью рассчитывать режимы работы объектов профессиональной деятельности (ПК6);
- готовностью обеспечивать требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса(ПК-7).

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знать:

- назначение, требования к релейной защите и автоматике элементов систем электроснабжения промышленных предприятий;
- виды устройств максимальных токовых защит, требования к ним, расчет параметров, функциональные схемы устройств и их работа;
- защиты от замыкания на землю в сетях с изолированными или заземленными через дугогасящие реакторы нейтральями;
- принципы действия дифференциальных токовых защит, схемные решения и расчет их параметров;
- продольные и поперечные защиты линий;
- защиты трансформаторов: виды повреждений трансформаторов, газовая защита, токовая защита от токов КЗ, перегрузок, защита от КЗ на землю, дифференциальная токовая защита, токовая защита с пуском по напряжению, функциональные схемы указанных защит, их работу и расчет параметров защит;
- защиты высоковольтных синхронных и асинхронных электродвигателей;
- особенности пуска и самозапуска высоковольтных ЭД.

Уметь:

- выбрать необходимые виды защит и автоматики для элементов систем ЭСПП;
- рассчитать уставки защит в комплексе для всех защищаемых элементов электрической сети предприятия;
- рассчитать самозапуск группы синхронных и асинхронных ЭД с учетом особенностей их релейной защиты и автоматики в условиях самозапуска.

## 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) С РАСПРЕДЕЛЕНИЕМ ПО СЕМЕСТРАМ

№ семестра	Виды занятий	Всего часов по учебному плану	Контактная работа		Самостоятельная работа
			аудиторная*	вне-аудиторная	
8	Лекции	24	24	х	х
	Лабораторные работы	16	16	х	х
	Практические/семинарские занятия	х	х	х	х
	СРС	68	х	0.8	

	СРС экз.	х	х	х	х
<b>ИТОГО по дисциплине</b>		<b>108</b>	<b>40</b>	<b>0.8</b>	

\*Всего аудиторных часов/в т.ч в интерактивной форме.

– промежуточная аттестация: зачет (8 сем.)

#### **4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

##### **4.1.1.Наименование тем лекций, их содержание и объем в часах**

##### **Тема 1.Электроснабжение. Термины и определения - 4 час., ПК –3,4,5,6,7**

Требования к системам электроснабжения: осуществление надежного и экономичного питания потребителей электроэнергией в необходимом количестве, соответствующего качества, с соблюдением условий безопасности.

Литература [1, 2, 4, 5]

##### **Тема 2. Основные группы электроприемников - 4 час., ПК – 3,4,5,6,7**

Классификация электроприемников по требуемой надежности электроснабжения, требуемое количество источников и допустимые перерывы питания в соответствии с правилами устройства электроустановок (ПУЭ).

Номинальные напряжения по ГОСТ. Выбор напряжений систем электроснабжения

Классификация помещений по условиям среды: сухие, влажные, сырые, особо сырые, жаркие, пыльные, с химически активной средой.

Классификация помещений по опасности поражения электрическим током.

Категории пожароопасное<sup>TM</sup> производства А, Б, В, Г, Д по условиям возможности возникновения взрыва, пожара в процессе работы. Литература [4,5,7,8]

##### **Тема 3. Режимы работы электроприемников- 4 час., ПК –3,4,5,6,7**

Режимы работы электроприемников: длительный, кратковременный и повторно-кратковременный.

Показатели индивидуальных и групповых графиков нагрузки: коэффициенты включения, использования, загрузки, формы, максимума, спроса. Упорядоченная диаграмма графика нагрузки. Эффективное число электроприемников и его физический смысл. Литература [ 2,3,4, 5]

##### **Тема 4. Структура систем электроснабжения - 4 час., ПК – 3,4,5,6,7**

Структура систем электроснабжения: главные понизительные подстанции и подстанции глубокого ввода. ТЭЦ, распределительные устройства, электрические линии, распределительные пункты (РП). трансформаторные подстанции (ТП), сети напряжением до 1000 В.

Особенности систем электроснабжения городов, промышленных предприятий, объектов сельского хозяйства и транспортных систем.

Схемы главных понизительных подстанций. Ограничение токов короткого замыкания. Схемы реактирования. Применение сдвоенных реакторов. Трансформаторы с расщепленными обмотками. Литература [4,5,7,8]

##### **Тема 5.Входная реактивная мощность - 4 час., ПК –3,4,5,6,7**

Причины, вызывающие необходимость компенсации реактивных нагрузок. Способы снижения потребления реактивной мощности, не требующие компенсирующих устройств. Входная реактивная мощность. Определение необходимой мощности компенсирующих устройств.

Типы компенсирующих устройств: синхронные двигатели, конденсаторные установки, синхронные компенсаторы, статические источники реактивной мощности. Основные свойства и технико-экономические показатели синхронных двигателей как генераторов реактивной мощности. Конденсаторы, их характеристики и свойства. Комплектные конденсаторные установки.

Принципы технико-экономического сравнения различных вариантов компенсирующих устройств и их размещение в системе электроснабжения.

Схемы защиты и конструкции установок конденсаторов; секционирование батарей и автоматическое регулирование их мощности. Разряд конденсаторов. Литература [ 2, 4, 5,6]

#### **Тема 6. Токовые защиты и устройства автоматики в системах- 4 час., ПК –3,4,5,6,7**

Для элементов систем электроснабжения промышленных предприятий: высоковольтных линий, трансформаторов и электродвигателей ЭД рассматриваются основные виды релейных защит и автоматики, методы и примеры расчета уставок токовых защит этих элементов в комплексе, начиная от защиты трансформаторов цеховых подстанций и заканчивая защитой трансформаторов ГПП (ПГВ) с отображением на карте селективности защит времятоковых характеристик каждого защищаемого элемента и значений токов короткого замыкания, на которые реагирует соответствующая защита. Излагаются функциональные схемы устройств автоматики систем электроснабжения промпредприятий: устройства автоматического повторного включения (УАПВ) линий и трансформаторов, устройства автоматического включения резерва (УАВР), устройства противоаварийной автоматики трансформаторов ГПП (ПГВ). Литература [ 4, 5,8,9]

#### **4.1.2. Практические (семинарские) занятия, их наименование и объем в часах**

Учебным планом не предусмотрены.

#### **4.1.3. Лабораторные занятия, их наименование и объем в часах**

№	Наименование тем занятий	Кол-во часов	Форма контроля	Сроки контроля	Номер компетенции	Литература
1	Изучение конструкции установки и исследование режимов работы моделируемой системы электро-снабжения промышленного предприятия	4	Защита отчета по лабораторной работе	15-20.02	ПК-3,4,5,6	1,2,7,8,10
2	Исследование и определение графиков нагрузок трансформаторов ГПП.	4		15-20.03	ПК-3,4,5,6	1,2,7,8,10
3	Исследование работы автоматических выключателей	4		15-20.03	ПК-3,4,5,6	1,2,7,8,10
4	Исследование и регулирование уровней напряжения в промышленных электросетях	4		15-20.04	ПК-3,4,5,6	1,2,7,8,10

#### **4.2. Самостоятельная работа**

СРС – темы и (или) разделы тем для самостоятельного изучения, в том числе конспектирование –68 ч.

№	Наименование тем (разделов)	Кол-во часов	Номер компетенции	Литература
1	<b>Тема 7.</b> Нагревание и охлаждение проводников при протекании тока. Уравнения нагрева. Длительно допустимая нагрузка проводника. Физический смысл расчета проводников по получасовому максимуму. Понятие расчетной нагрузки и ее определение при заданном графике нагрузки. Средняя нагрузка за скользящий интервал времени данной продолжительности, принцип получасового максимума средней нагрузки.	20	ПК-3,4,5,6,7	2,3,5,7,8

	Определение расчетной нагрузки по методу упорядоченных диаграмм. Зависимость максимума средней нагрузки от продолжительности интервала осреднения.			
2	<b>Тема 8</b> Определение расчетной нагрузки при наличии однофазных электроприемников. Потери активной и реактивной мощности и электроэнергии: расчет потерь в линиях по среднеквадратичной и максимальной нагрузке, время максимальных потерь; расчет потерь в магистральных сетях; расчет потерь в трансформаторах..	20	ПК-3,4,5,6,7	2,3,5,7,8
3	<b>Тема 9</b> Основные схемные решения и технические средства повышения качества электроэнергии. Регулирование напряжения на промышленных предприятиях. Способы регулирования напряжения: путем изменения коэффициентов трансформации трансформаторов, путем изменения падения напряжения в сети.	14	ПК-3,4,5,6,7	2,3,5,7,8
4	<b>Тема 10.</b> Выбор местоположения подстанций, числа и мощности трансформаторов на подстанциях. Схемы ТП с вторичным напряжением до 1 кВ. Конструктивное исполнение подстанций и ПП. Комплектные трансформаторные подстанции.	14	ПК-3,4,5,6,7	2,3,5,7,8

#### 4.3. Контактная внеаудиторная работа

СРС:

– групповые консультации в течение семестра –0,9.

СРС экз. – экзамен учебным планом не предусмотрен

### 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ, ТЕКУЩЕЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

#### 5.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Номер компетенции "ПК-3"	способностью принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования	
Дисциплины, формирующие компетенцию в процессе освоения образовательной программы		Этап формирования (семестр)
Индекс	Наименование	
Б1.Б.16	Электрические машины	4-5
Б1.В.02	Экология	1
Б1.В.09	Электрическая часть станций и подстанций	6
Б1.В.10	Электроэнергетические системы и сети	6
Б1.В.11	Делопроизводство, стандарты и нормативные документы	6
Б1.В.18	Системы электроснабжения	7
Б1.В.ДВ.04.02	Элементы систем автоматики	7
Б1.В.ДВ.10.01	Специальные вопросы электроснабжения	8



Б2.В.02(П)	Преддипломная практика (преддипломная практика)	8
Б3.Б.01	Государственная итоговая аттестация–защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты	
<b>ПК-4</b>	<b>способностью проводить обоснование проектных решений</b>	
Б1.Б.16	Электрические машины	4-5
Б1.В.09	Электрическая часть станций и подстанций	5-6
Б1.В.10	Электроэнергетические системы и сети	5-6
Б1.В.16	Электромагнитная совместимость	6
Б1.В.18	Системы электроснабжения	7
Б1.В.ДВ.04.02	Элементы систем автоматики	7
Б1.В.ДВ.10.01	Специальные вопросы электроснабжения	8
Б2.В.02(П)	Преддипломная практика (преддипломная практика)	8
Б3.Б.01	Государственная итоговая аттестация–защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты	
<b>ПК-5</b>	<b>готовностью определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности</b>	
Б1.Б.14	Общая энергетика	4
Б1.В.1	Введение в электроэнергетику	1
Б1.В.9	Электрическая часть станций и подстанций	5-6
Б1.В.10	Электроэнергетические системы и сети	5-6
Б1.В.15	Основы релейной защиты и автоматики	6
Б1.В.18	Системы электроснабжения	7
Б1.В.ДВ.4.1	Электрический привод	7
Б1.В.ДВ.5.1	Электротехнологические промышленные установки	8
Б1.В.ДВ.5.2	Режимы работы оборудования электрических станций и подстанций	8
Б1.В.ДВ.6.1	Эксплуатация систем электроснабжения	7
Б1.В.ДВ.6.2	Эксплуатация электрической части электростанций и подстанций	7
Б1.В.ДВ.7.1	Монтаж и наладка систем электроснабжения	7
Б1.В.ДВ.8.1	Энергоресурсы, сбережение и учет	7
Б1.В.ДВ.9.1	Релейная защита систем электроснабжения	7
Б1.В.ДВ.9.2	Элементы устройств управления, релейной защиты и автоматики	7
Б1.В.ДВ.10.1	Специальные вопросы электроснабжения	8
Б1.В.ДВ.10.2	Монтаж и наладка устройств релейной защиты и автоматики	8
Б2.В.1	Ознакомительная	4
Б2.В.2	Преддипломная практика	8
Б2.В.3	Технологическая практика	6
<b>ПК-6</b>	<b>способностью рассчитывать режимы работы объектов профессиональной деятельности</b>	
Б1.В.08	Электроснабжение	1
Б1.В.10	Электроэнергетические системы и сети	5-6
Б1.В.12	Электромагнитные переходные процессы в электроэнергетических системах	5
Б1.В.13	Электромеханические переходные процессы в электроэнергетике	6

Б1.В.15	Основы релейной защиты и автоматики	6
Б1.В.18	Системы электроснабжения	7
Б1.В.ДВ.04.01	Электрический привод	7
Б1.В.ДВ.05.01	Электротехнологические промышленные установки	8
Б1.В.ДВ.05.02	Режимы работы оборудования электрических станций и подстанций	8
Б1.В.ДВ.06.01	Эксплуатация систем электроснабжения	7
Б1.В.ДВ.06.02	Эксплуатация электрической части электростанций и подстанций	7
Б1.В.ДВ.07.01	Монтаж и наладка систем электроснабжения	7
Б1.В.ДВ.08.01	Энергоресурсы, сбережение и учет	7
Б1.В.ДВ.09.01	Релейная защита систем электроснабжения	7
Б1.В.ДВ.09.02	Элементы устройств управления, релейной защиты и автоматики	7
Б1.В.ДВ.10.01	Специальные вопросы электроснабжения	8
Б1.В.ДВ.10.02	Монтаж и наладка устройств релейной защиты и автоматики	8
Б2.В.02(П)	Преддипломная практика (преддипломная практика)	8
Б2.В.03(П)	Технологическая (практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности)	6
<b>ПК-7</b>	<b>готовностью обеспечивать требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса по заданной методике</b>	
Б1.Б.16	Электрические машины	4-5
Б1.В.07	Основы теории автоматического управления	4
Б1.В.08	Электроснабжение	6
Б1.В.09	Электрическая часть станций и подстанций	5-6
Б1.В.10	Электроэнергетические системы и сети	5-6
Б1.В.18	Системы электроснабжения	7
Б1.В.ДВ.05.01	Электротехнологические промышленные установки	8
Б1.В.ДВ.05.02	Режимы работы оборудования электрических станций и подстанций	8
Б1.В.ДВ.06.01	Эксплуатация систем электроснабжения	7
Б1.В.ДВ.06.02	Эксплуатация электрической части электростанций и подстанций	7
Б1.В.ДВ.10.01	Специальные вопросы электроснабжения	8
Б2.В.02(П)	Преддипломная практика (преддипломная практика)	8
Б2.В.03(П)	Технологическая (практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности)	6

**5.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенции на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.**

Оценка сформированности компетенций в рамках промежуточной аттестации проводится по билетам для зачета.

Билеты для зачета включают в себя вопросы для оценки знаний, умений и навыков. Количество вопросов в билетах для зачета - 3-10.

При текущей аттестации обучающихся оценка сформированности компетенций осуществляется на занятиях:

- лекционного типа посредством опроса обучаемых, в том числе по темам и разделам тем, вынесенных для самостоятельного изучения обучаемым;
- семинарского типа посредством собеседования, устного опроса по практическим занятиям.

Номер компетенции	Показатели оценивания компетенций (знания и (или) умения и (или) навыки и (или) опыт деятельности, формируемые данной компетенцией)	Критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования		
		1-й уровень «УЗНАВАНИЕ»	2-й уровень «ВОСПРОИЗВЕДЕНИЕ»	3-й уровень «ПРИМЕНЕНИЕ»
ПК-3,4,5,6,7	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• назначение, требования к релейной защите и автоматике элементов систем электроснабжения промышленных предприятий;</li> <li>• виды устройств максимальных токовых защит, требования к ним, расчет параметров, функциональные схемы устройств и их работа;</li> <li>• защиты от замыкания на землю в сетях с изолированными или заземленными через дугогасящие реакторы нейтральными;</li> <li>• принципы действия дифференциальных токовых защит, схемные решения и расчет их параметров;</li> <li>• продольные и поперечные защиты линий;</li> <li>• защиты трансформаторов: виды повреждений трансформаторов, газовая защита, токовая защита от токов КЗ, перегрузок, защита от КЗ на землю, дифференциальная токовая защита, токовая защита с пуском по напряжению, функциональные схемы указанных защит, их работу и расчет параметров защит;</li> <li>• защиты высоковольтных синхронных и асинхронных электродвигателей;</li> <li>• особенности пуска и самозапуска высоковольтных ЭД.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• выбрать необходимые виды защит и автоматики для элементов систем ЭСПП;</li> <li>• рассчитать уставки защит в комплексе для всех защищаемых элементов электрической сети предприятия;</li> <li>• рассчитать самозапуск группы синхронных и асинхронных ЭД с учетом особенностей их релейной защиты и автоматики в условиях</li> </ul>	+	+	+

самозапуска.			
--------------	--	--	--

### **Шкала оценивания компетенций:**

**«отлично» или «зачтено»** - обучающийся правильно, четко, аргументировано и в полном объеме изложил содержание теоретических вопросов, успешно выполнил практические задания, убедительно ответил на все дополнительные вопросы, показал высокий уровень сформированных компетенций;

**«хорошо» или «зачтено»** - обучающийся правильно, но недостаточно полно изложил содержание теоретических вопросов, успешно выполнил практические задания, испытывал затруднения при ответе на дополнительные вопросы, показал продвинутый уровень сформированных компетенций;

**«удовлетворительно» или «зачтено»** - обучающийся изложил основные положения теоретических вопросов, правильно выполнил практическое задание, испытывал серьезные затруднения при ответах на дополнительные вопросы, показал пороговый уровень сформированных компетенций;

**«неудовлетворительно» или «не зачтено»** - обучающийся не справился с большинством теоретических вопросов и (или) не справился с выполнением практических заданий.

### **5.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.**

1. Выбор напряжения питающей линии ГПП предприятия
2. Трансформаторные подстанции предприятий
3. Назначение и классификация подстанций
4. Схемы главных подстанций предприятий
5. Открытые распределительные устройства на подстанциях
6. Закрытые распределительные устройства
7. Выбор числа трансформаторов
8. Выбор конструктивного исполнения трансформаторов
9. Выбор способа регулирования вторичного напряжения трансформаторов
10. Выбор группы и схемы соединения обмоток трансформаторов
11. Расчет по суточному графику электрических нагрузок предприятия средней и максимальной нагрузок
12. Составление схемы внешнего электроснабжения предприятия
13. Выбор трансформаторов ГПП по графику нагрузки
14. Выбор сечения линии, питающей ГПП
15. Определение суммарных приведенных затрат на сооружение воздушных линий электропередачи
16. Определение суммарных приведенных затрат на установку силового оборудования
17. Экономический режим работы трансформаторов
18. Распределение нагрузок между параллельно работающими трансформаторами
19. Учет надежности при выборе мощности трансформаторов подстанций
20. Оценка ущерба при перерывах и ограничениях электроснабжения потребителей
21. Выбор мощности трансформаторов понижающей подстанции
22. Технико-экономическое обоснование выбора привода производственных механизмов
23. Компенсация на предприятии с небольшим числом устанавливаемых трансформаторов
24. Размещение конденсаторных батарей в сетях напряжением до 1000 В
25. Электроснабжение радиальными линиями
26. Электроснабжение токопроводом с ответвлениями

27. Выбор точки присоединения одной БК к токопроводу в сети до 1000 В
28. Потери активной и реактивной мощности и электроэнергии.
29. Определение расчетных нагрузок на высших ступенях систем электроснабжения.
30. Пиковые нагрузки одного и группы электроприемников. Самозапуск электродвигателей.
31. Определение годового потребления электроэнергии по средней за наиболее загруженную смену и максимальной нагрузкам.
32. Коэффициент сменности по энергоиспользованию, годовое число часов работы и число часов использования максимума.
33. Структура систем электроснабжения: главные понизительные подстанции и подстанции глубокого ввода. ТЭЦ.
34. Структура систем электроснабжения: распределительные устройства, электрические линии.
35. Структура систем электроснабжения: распределительные пункты (РП), трансформаторные подстанции (ТП), сети напряжением до 1000 В.
36. Особенности систем электроснабжения городов, промышленных предприятий, объектов сельского хозяйства и транспортных систем.
37. Схемы главных понизительных подстанций. Ограничение токов короткого замыкания.
38. Схемы реактирования. Применение сдвоенных реакторов. Трансформаторы с расщепленными обмотками.
39. Ресурсосберегающие технологии и индустриализация монтажа в системах электроснабжения на примере комплектных трансформаторных подстанций.
40. Ресурсосберегающие технологии и индустриализация монтажа в системах электроснабжения на примере распределительных устройств.
41. Ресурсосберегающие технологии и индустриализация монтажа в системах электроснабжения на примере токопроводов и шинопроводов.
42. Выбор местоположения подстанций, числа и мощности трансформаторов на подстанциях. Схемы ТП с вторичным напряжением до 1 кВ.
43. Конструктивное исполнение подстанций и ГП. Комплектные трансформаторные подстанции.
44. Типы схем сетей напряжением выше 1000 В: радиальные, одиночные, двойные, магистрали, магистрали с двухсторонним питанием.
45. Схемы ответвлений от магистрали. Преимущества и недостатки радиальных и магистральных сетей, их сравнение по затратам и надежности электроснабжения.
46. Кабельные и воздушные линии напряжением выше 1000 В.
47. Токопроводы, их область применения. Устройство и марки кабелей, способы их прокладки.
48. Выбор и проверка сечений проводников: по длительно допустимой нагрузке, по экономической плотности тока, потерям напряжения и термическому действию ТКЗ.
49. Условия, принятые при определении длительно допустимого тока: способы прокладки, температура среды и допустимая температура нагрева.
50. Схемы электрических сетей напряжением до 1000 В: радиальные одно- и многоступенчатые, магистральные.

## **6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Занятия проводятся в лаборатории ауд.115. В лаборатории возможно проведение лекционных, лабораторных и практических занятий для студентов по

дисциплине «Электрические станции и подстанции». В лаборатории установлены стенды, оснащенные необходимыми приборами, которые дают возможность студентам провести своими руками измерения. Аудитория 113 оснащена персональными компьютерами, объединенными в локальную сеть с выходом в Интернет. В процессе обучения используются современные программно-методические комплексы.

## **7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

### **Основная учебная литература**

- 1 Жаворонков М.А. Электротехника и электроника [текст]: учебное пособие. - 6-е изд., стереотип./М. А. Жаворонков, А. В. Кузин. - М.: "Академия", 2014. - 400 с. - (серия "Бакалавриат")
  2. Гольдберг О.Д. Электромеханика [текст]: учебник / О. Д. Гольдберг, С.П. Лемская; под ред. О.Д. Гольдберга; 2-е изд., испр. - допущено УМО по образованию. - : Академия, 2010. - 512 с.
  3. Дорофеев Ю.Г. Материаловедение [текст]: учебное пособие / Ю. Г. Дорофеев, В. И. Устименко, В. А. Червоный; 2-е изд., перераб. - Новочеркасск: ЮРГТУ, 2011. - 64 с.
  4. Колесников А.И. Энергоснабжение в промышленных и коммунальных предприятиях : учебное пособие (Гриф) / А. И. Колесников, М. Н. Федоров, Ю. М. Варфоломеев. - М. : ИНФРА-М, 2008. - 124с.
  5. Адамчук А.М. Экономика предприятия [текст]: учебник (Гриф) / А. М. Адамчук. - Старый Оскол: ТНТ, 2010. - 456 с.

### **Дополнительная учебная литература**

6. Плащанский Л.А. Основы электроснабжения. Раздел "Релейная защита электроустановок" [текст]: учебное пособие (гриф УМО по образованию) / Л. А. Плащанский. - М.: Московского гос.горного ун-та, 2008. - 143 с.
7. Киреева Э.А. Электроснабжение и электрооборудование цехов промышленных предприятий: учебное пособие / Э. А. Киреева. - 2-е изд., стер. - М.: КНОРУС, 2013. - 368 с. - (Бакалавриат).
8. Идельчик В.И. Электрические системы и сети [текст]: учебник / В. И. Идельчик. - М.: Альянс, 2009. - 592 с.
9. Кужеков С.Л. Практическое пособие по электрическим сетям и электрооборудованию : учебное пособие / С. Л. Кужеков, С. В. Гончаров. - Ростов-н/Д : Феникс, 2010. - 492 с.
10. Хапёрская И. М. Специальные вопросы электроснабжения. Методические указания к лабораторным работам, самостоятельной подготовке /Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) имени М.И. Платова, 2015.– 11 с.

### **Информационные справочные системы, профессиональные базы данных**

1. Профессиональные справочные системы «Техэксперт»  
<http://195.209.112.161:3000/>
2. Информационно-справочная система «Электрик» <http://www.electrik.org/>

3. Независимая информационно-консалтинговая компания Enerdata  
<https://www.enerdata.ru/>
4. Научная электронная библиотека: <http://www.elibrary.ru>
5. ЭБС Книгафонд: <http://www.knigofond.ru>
6. ЭБС <http://e.lanbook.com/>
7. Единое окно доступа к информационным ресурсам <http://window.edu.ru>

**Комплект лицензионного программного обеспечения:**

1. Microsoft Windows 7,8,10 лицензия 1203798551
2. Microsoft Office 2007 Professional Plus лицензия 42947565

**Обновление основной образовательной программы в части содержания рабочей программы учебного курса, предмета, дисциплины (модуля) (изменения и дополнения к рабочей программе) на 2016/2017 учебный год**

В рабочую программу Б1.В.ДВ.10.01 Специальные вопросы электроснабжения

для направления подготовки (специальности) 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность Электроснабжение, год набора - 2015, форма обучения - очная с учетом развития науки, техники, культуры, экономики, технологий и социальной сферы вносятся следующие изменения:

Содержание пункта 7. рабочей программы в части п/п «Информационные справочные системы, профессиональные базы данных» до обновления	Содержание пункта 7. рабочей программы в части п/п «Информационные справочные системы, профессиональные базы данных» <b>после обновления</b>
<p>1. Профессиональные справочные системы «Техэксперт» <a href="http://195.209.112.161:3000/">http://195.209.112.161:3000/</a></p> <p>2. Информационно-справочная система «Электрик» <a href="http://www.electrik.org/">http://www.electrik.org/</a></p> <p>3. Независимая информационно-консалтинговая компания Enerdata <a href="https://www.enerdata.ru/">https://www.enerdata.ru/</a></p> <p>4. Научная электронная библиотека: <a href="http://www.elibrary.ru">http://www.elibrary.ru</a></p> <p>5. ЭБС Книгафонд: <a href="http://www.knigofond.ru">http://www.knigofond.ru</a></p> <p>6. ЭБС <a href="http://e.lanbook.com/">http://e.lanbook.com/</a></p> <p>7. Единое окно доступа к информационным ресурсам <a href="http://window.edu.ru">http://window.edu.ru</a></p>	<p>1. Информационно-справочная система «Электрик» <a href="http://www.electrik.org/">http://www.electrik.org/</a></p> <p>2. Независимая информационно-консалтинговая компания Enerdata <a href="https://www.enerdata.ru/">https://www.enerdata.ru/</a></p> <p>3. Научная электронная библиотека: <a href="http://www.elibrary.ru">http://www.elibrary.ru</a></p> <p>4. ЭБС Книгафонд: <a href="http://www.knigofond.ru">http://www.knigofond.ru</a></p> <p>5. ЭБС <a href="http://e.lanbook.com/">http://e.lanbook.com/</a></p> <p>6. Единое окно доступа к информационным ресурсам <a href="http://window.edu.ru">http://window.edu.ru</a></p> <p>7. ГОСТ 6.38-90 ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ СОЮЗА ССР Унифицированные системы документации СИСТЕМА ОРГАНИЗАЦИОННО-РАСПОРЯДИТЕЛЬНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ Требования к оформлению документов <a href="http://docs.cntd.ru/document/gost-6.38-90">http://docs.cntd.ru/document/gost-6.38-90</a></p> <p>8. Международный исторический журнал - <a href="http://www.history.machaon.ru/">http://www.history.machaon.ru/</a></p> <p>9. База данных экономики и права. – Режим доступа: <a href="http://www.polpred.com">http://www.polpred.com</a></p>

дополнения: лицензии на программное обеспечение обновлены

Заведующий кафедрой Т и Т Состина Е.В.





**Обновление основной образовательной программы в части содержания рабочей программы учебного курса, предмета, дисциплины (модуля) (изменения и дополнения к рабочей программе) на 2016/2017 учебный год**

В рабочую программу Б1.В.ДВ.10.01 Специальные вопросы электроснабжения для направления подготовки (специальности) 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность Электроснабжение, год набора - 2015, форма обучения - очная с учетом развития науки, техники, культуры, экономики, технологий и социальной сферы вносятся следующие изменения:

Содержание пункта 7. рабочей программы в части п/п «Информационные справочные системы, профессиональные базы данных» до обновления	Содержание пункта 7. рабочей программы в части п/п «Информационные справочные системы, профессиональные базы данных» <b>после обновления</b>
<p>1. Информационно-справочная система «Электрик» <a href="http://www.electrik.org/">http://www.electrik.org/</a></p> <p>2. Независимая информационно-консалтинговая компания Enerdata <a href="https://www.enerdata.ru/">https://www.enerdata.ru/</a></p> <p>3. Научная электронная библиотека: <a href="http://www.elibrary.ru">http://www.elibrary.ru</a></p> <p>4. ЭБС Книгафонд: <a href="http://www.knigofond.ru">http://www.knigofond.ru</a></p> <p>5. ЭБС <a href="http://e.lanbook.com/">http://e.lanbook.com/</a></p> <p>6. Единое окно доступа к информационным ресурсам <a href="http://window.edu.ru">http://window.edu.ru</a></p> <p>7. ГОСТ 6.38-90 ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ СОЮЗА ССР Унифицированные системы документации СИСТЕМА ОРГАНИЗАЦИОННО-РАСПОРЯДИТЕЛЬНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ Требования к оформлению документов <a href="http://docs.cntd.ru/document/gost-6.38-90">http://docs.cntd.ru/document/gost-6.38-90</a></p> <p>8. Международный исторический журнал - <a href="http://www.history.machaon.ru/">http://www.history.machaon.ru/</a></p> <p>9. База данных экономики и права. – Режим доступа: <a href="http://www.polpred.com">http://www.polpred.com</a></p>	<p>1. Профессиональные справочные системы «Техэксперт» <a href="http://195.209.112.161:3000/">http://195.209.112.161:3000/</a></p> <p>2. Информационно-справочная система «Электрик» <a href="http://www.electrik.org/">http://www.electrik.org/</a></p> <p>3. Независимая информационно-консалтинговая компания Enerdata <a href="https://www.enerdata.ru/">https://www.enerdata.ru/</a></p> <p>4. Научная электронная библиотека: <a href="http://www.elibrary.ru">http://www.elibrary.ru</a></p> <p>5. ЭБС Книгафонд: <a href="http://www.knigofond.ru">http://www.knigofond.ru</a></p> <p>6. ЭБС <a href="http://e.lanbook.com/">http://e.lanbook.com/</a></p> <p>7. Единое окно доступа к информационным ресурсам <a href="http://window.edu.ru">http://window.edu.ru</a></p> <p>8. РД 34.01.101-93 Номенклатура документов электроэнергетической отрасли <a href="http://www.gosthelp.ru/text/rd340110193">http://www.gosthelp.ru/text/rd340110193</a></p> <p>9. Ресурсы WWW по истории России - <a href="http://www.history.ru/histr.htm">http://www.history.ru/histr.htm</a></p> <p>10. Официальный сайт Федеральной службы по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам. Полные тексты законов Российской Федерации в области охраны интеллектуальной собственности. - Режим доступа: <a href="http://www.fips.ru">http://www.fips.ru</a></p>

11. Сайт Российского авторского общества (РАО). Информация, касающаяся защиты авторских прав, условия коллективного управления имущественными правами авторов, консультации юристов. - Режим доступа: <http://www.rao.ru>

дополнения: лицензии на программное обеспечение обновлены

Заведующий кафедрой Т и Т Гасанов А.Б.

Утверждаю:

Директор

Терновский О.А.

31 августа 2017 г.



## Изменения основной образовательной программы в части рабочей программы дисциплины (модуля)

(в связи с вступлением в силу с 01.09.2017 г. Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 апреля 2017 г. )

Рабочей программы по дисциплине: Специальные вопросы электроснабжения.

для направления подготовки (специальности) 13.03.02

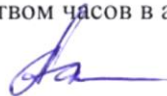
Электроэнергетика и электротехника, Электроснабжение, год набора- 2015, форма обучения- очная

1. Пункт 3 читать в следующей редакции

№ семестра	Формы организации работы обучающихся	Всего часов по учебному плану, ак. час / астр. час	Контактная работа, ак. час / астр. час		Самостоятельная работа обучающихся, ак. час / астр. час
			аудиторная	вне-аудиторная	
8	лекции	24 / 18	24 / 18	x	x
	лабораторные работы	16 / 12	16 / 12	x	x
	практические занятия (семинарские занятия)	0 / 0	0 / 0	x	x
	контактная внеаудиторная работа, самостоятельная работа обучающихся в период обучения	68 / 51	x	0,8 / 0,6	67,2 / 50,4
	контактная внеаудиторная работа, самостоятельная работа обучающихся в период экзаменационной сессии	0 / 0	x	0 / 0	0 / 0
	<b>ВСЕГО за 8 семестр</b>	<b>108 / 81</b>	<b>40 / 30</b>	<b>0,8 / 0,6</b>	<b>67,2 / 50,4</b>
<b>ИТОГО по дисциплине</b>		<b>108 / 81</b>	<b>40 / 30</b>	<b>0,8 / 0,6</b>	<b>67,2 / 50,4</b>

2. В п. 4 количество часов в часах считать количеством часов в академических часах.

Заведующий кафедрой ТиТ Гасанов А.Б. \_\_\_\_\_



Утверждаю:  
Директор



Терновский О.А.  
01 сентября 2017 г.