

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)**  
**им. М.И. Платова**

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

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**Б1.В.ОД.9«Электрическая часть станций и подстанций»**  
**Направление 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**  
**Программа академического бакалавриата, набор 2015г.**

Направленность **Электроснабжение**

Факультет Заочного образования  
Кафедра Техники и технологии  
Курс 3,4  
Семестр 6,7

**ИТОГО по дисциплине 9/324 (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 14 учебный год  
с обновлениями п. н.т.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
ПЕРЕУТВЕРЖДЕНА НА  
20 17 /20 18 учебный год  
с обновлениями п. н.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).....	5
5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ, ТЕКУЩЕЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ).....	8
6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)....	14
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....	14

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

Дисциплина «Электрическая часть станций и подстанций» относится к дисциплинам вариативной части блока Б1.В учебного плана.

Логические и содержательно-методические взаимосвязи дисциплины с другими частями ОП (дисциплинами (модулями), практиками):

– связь с предшествующими дисциплинами:

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

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

№ п/п	Наименование последующей дисциплины (модуля)	Семестр	Шифр компетенции последующей дисциплины (модуля), практики, ВКР
1	Электромагнитная совместимость	8	ОПК-2 ОПК-3 ПК-4
2	Электротехнологические промышленные установки	9	ПК-5,6,7
3	Системы электроснабжения	8,9	ПК-3,4,5,6,7

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование у обучаемого следующих компетенций :

- способностью применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач (ОПК-2);
- способностью использовать методы анализа и моделирования электрических цепей (ПК-3);
- способностью проводить обоснование проектных решений(ПК-4);
- готовностью определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности(ПК-5);
- готовностью обеспечивать требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса по заданной методике (ПК-7);
- способностью использовать технические средства для измерения и контроля основных параметров технологического процесса (ПК-8).

В результате изучения дисциплины студент должен знать:

- схемы и основное электротехническое и коммутационное оборудование электрических станций и подстанций;

- нормативные документы (ГОСТ, стандарты) по электрооборудованию, схемам распределительных устройств ;
- основные режимы работы электрооборудования электростанций и подстанций.

уметь:

- применять и эксплуатировать электрооборудование электрических станций и подстанций;
- анализировать техническую информацию по электрооборудованию, схемам электрических соединений станций и подстанций;
- работать над проектами электростанций и подстанций ;
- разрабатывать простые конструкции электростанций и подстанций ;
- графически отображать схемы распределительных устройств

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

№ сем.	Виды учебных занятий	Всего часов по учебному плану	Контактная работа		Самостоятельная работа
			аудиторная*	внеаудиторная	
5 сем	лекции	2	2	х	х
	лабораторные работы	0	0	х	х
	практические/	0	0	х	х
	СРС	7	х	0,3	6,7
	СРС экз.	0	х	0	0
	<b>ИТОГО сем</b>	<b>9</b>	<b>2</b>	<b>0,3</b>	<b>6,7</b>
6 сем	лекции	6	6	х	х
	лабораторные работы	6	6	х	х
	практические/	4	4	х	х
	СРС	86	х	0,9	85,1
	СРС экз.	6	х	0,25	5,75
	<b>ИТОГО сем</b>	<b>108</b>	<b>16</b>	<b>1,15</b>	<b>90,85</b>
<b>ИТОГО по дисциплине</b>		<b>117</b>	<b>18</b>	<b>1,45</b>	<b>97,55</b>
7 сем	лекции	6	6	х	х
	лабораторные работы	6	6	х	х
	практические/	10	10	х	х
	СРС	176	х	0,9	175,1
	СРС экз.	9	х	0,25	8,75
	<b>ИТОГО сем</b>	<b>207</b>	<b>22</b>	<b>1,15</b>	<b>183,85</b>
<b>ИТОГО по дисциплине</b>		<b>324</b>	<b>40</b>	<b>2,6</b>	<b>281,4</b>

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

– промежуточная аттестация: зачет (6 сем.) и экзамен(7сем.)

### 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

#### 4.1. Контактная аудиторная работа

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

### Тема 1. Введение 2 час., ОПК – 2, ПК –5,7,8

Дисциплины, на которых базируется курс «Электрическая часть станций и подстанций». Электроэнергетическая система. Место и назначение электрических станций и подстанций в электроэнергетической системе. Литература [1, 3, 4, 5]

### Тема 2. Типы электрических станций и подстанций 6 час., ОПК – 2, ПК –5,7,8

Основные типы электрических станций: ТЭС (КЭС, ТЭЦ), ГЭС, АЭС. Их особенности. Преобразование энергии на них. Основное оборудование и аппараты в электрической части станций, их назначение и условное обозначение. Перспективные источники электроэнергии: ветроэнергоустановки и солнечные энергоустановки. Деление подстанций по назначению: потребительские, сетевые и узловые подстанции. Основное оборудование и аппараты в электрической части подстанций. Литература [1, 2, 4, 5]

### Тема 3. Структурные схемы и графики нагрузок электрических станций и подстанций 6 час., ОПК – 2, ПК –5,7,8

Назначение структурных схем, их основные составляющие. Типы графиков нагрузок (суточные и годовые), расчет их основные показатели. Литература [1, 3, 4, 6]

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

№	Наименование тем занятий	Кол-во часов	Форма контроля	Сроки контроля	Номер компетенции	Литература
1	Составление структурных схем электрических подстанций	4	Оценка ответа	В период сессии	ОПК-2 ПК-3 ПК-4 ПК-5 ПК-7 ПК-8	1,2,6,7
2	Расчет перетоков активной мощности в структурных схемах электрических станций и подстанций	6	Оценка ответа	В период сессии		7 [1-3]
3	Выбор основного оборудования (генераторы, трансформаторы) в схемах станций и подстанций	4	Оценка ответа	В период сессии		1,2,6,7

#### 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	Контроль изоляции трехфазных сетей переменного тока	4	Защита отчета по лабораторной работе	В период сессии	ОПК-2 ПК-3 ПК-4 ПК-5 ПК-7 ПК-8	1,2,6,7
2	Изучение конструкции высоковольтных вакуумных выключателей	4				1,2,6,7
3	Изучение конструкции и работы высоковольтных элегазовых выключателей	4				1,2,6,7

#### 4.2. Самостоятельная работа

СРС – темы и (или) разделы тем для самостоятельного изучения, в том числе конспектирование –280 час

№	Наименование тем	Кол-во часов	Номер компетенции	Литература
1	<b>Тема 4. Собственные нужды станций и подстанций, оперативный ток.</b> Понятие о собственных нуждах. Схемы питания собственных нужд. Потребители оперативного тока на станциях и подстанциях.	30	ОПК-2 ПК-3 ПК-4 ПК-5 ПК-7 ПК-8	1,2,6,7
2	<b>Тема 5. Заземления и режимы нейтрали в схемах электрических станций и подстанций</b> Два типа заземления в электрических схемах электростанций и подстанций: рабочее заземление и защитное	30		1,5

№	Наименование тем	Кол-во часов	Номер компетенции	Литература
	заземление. Режимы нейтралей. Коэффициент замыкания на землю. Режим изолированной нейтрали. Режим компенсированной нейтрали. Режим с эффективно заземленной нейтралью.			
3	<p><b>Тема 6. Синхронные генераторы и синхронные компенсаторы</b></p> <p>Основные элементы и особенности конструкции синхронных турбо- и гидрогенераторов электрических станций. Параметры синхронных генераторов. Соотношение между частотой эдс, наведенных в фазных обмотках статора, и скоростью вращения ротора. Векторная диаграмма фазной обмотки статора (треугольник напряжений). Дифференциальное уравнение вращения ротора и способ регулирования отдаваемой генератором активной мощности. Выражение для эдс генератора и способ регулирования реактивной мощности генератора. Назначение и основные элементы конструкции синхронных компенсаторов электрических подстанций. Режимы работы генераторов и синхронных компенсаторов. Высоковольтные аппараты в цепи генераторов и компенсаторов.</p>	40		1,3,5
4	<p><b>Тема 7. Силовые трансформаторы в схемах станций и подстанций.</b></p> <p>Назначение. Основные элементы конструкции. Деление по числу фаз и обмоток Схемы и группы соединения. Параметры. Режимы нейтралей силовых трансформаторов. Номинальная и типовая мощности автотрансформаторов. Автотрансформаторные и комбинированные режимы автотрансформаторов. Высоковольтные аппараты в цепи силовых трансформаторов. Условия параллельной работы силовых трансформаторов. Регулирование напряжения трансформаторов. Линейные регулировочные трансформаторы на подстанциях. Систематические нагрузки и допустимые аварийные перегрузки силовых трансформаторов. Системы охлаждения силовых трансформаторов.</p>	40		1, 3, 4, 5
5	<p><b>Тема 8. Выбор и проверка измерительных трансформаторов в схемах энергоустановок.</b></p> <p>Выбор и проверка измерительных трансформаторов тока.</p>	30		1,2,6,7
6	<p><b>Тема 9. Схемы распределительных устройств (РУ) станций и подстанций, главные схемы соединений станций и подстанций.</b></p> <p>Схемы РУ со сборными шинами: РУ с одной рабочей секционированной системой сборных шин, РУ с одной рабочей секционированной системой сборных шин и обходной шиной, РУ с двумя рабочими системами сборных шин и 3/2 (4/3) выключателями на присоединение. Схемы РУ без сборных шин: кольцевые схемы РУ (многоугольники), РУ по упрощенным схемам (блок линия – трансформатор и схемы мостиков). Требования к изображению главных схем. Конструктивное выполнение РУ. Деление РУ по способу размещения: откры-</p>	40		1,2,5

№	Наименование тем	Кол-во часов	Номер компетенции	Литература
	тые РУ (ОРУ), закрытые РУ (ЗРУ). Деление РУ по конструкции: сборные РУ, комплектные РУ (КРУ), комплектные РУ элегазовые (КРУЭ).			
7	<b>Тема 10. Средства ограничения токов короткого замыкания.</b> Причины, которые могут приводить к необходимости ограничения токов короткого замыкания в цепи генераторного напряжения станций и на стороне низкого напряжения подстанций.	30		1,2,6,7
8	<b>Тема 11. Средства ограничения токов короткого замыкания.</b> Схемные и аппаратные методы ограничения тока короткого замыкания.	20		1,2,6,7
9	<b>Тема 12. Средства ограничения токов короткого замыкания.</b> Выбор токоограничивающих реакторов.	20		1,2,6,7

#### 4.3. Разделы курсового проекта, курсовой работы, реферата, домашнего задания, их содержание и характеристика.

##### Содержание курсового проекта (разделы).

1. Выбор основного оборудования (генераторы, трансформаторы, компенсаторы) и принципиальной схемы электрических соединений.
2. Расчет токов короткого замыкания в точках, заданных при согласовании первого этапа.
3. Выбор аппаратов и токоведущих частей (выключателей, разъединителей, короткозамыкателей, отделителей, трансформаторов тока, трансформаторов напряжения, сборных шин и ошинок).
4. Описание главной схемы первичных соединений, описание разработанного распределительного устройства.
5. Чертеж главной схемы электрических соединений электростанции или подстанции. Формат А1.
6. Чертеж части конструкции распределительного устройства на одном из напряжений. Формат А1  
Количество страниц пояснительной записки – 40-50.  
Литература (1,2, 5, 6, 7, 8, ).  
Контроль – защита курсового проекта с оценкой.

#### 4.4. Контактная внеаудиторная работа

СРС:

- групповые консультации в течение семестра – 1,8.
- групповые консультации перед экзаменом – 2 ч.
- СРС экз. – сдача экзамена - 0,7 ч.

### 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 ОПК-2	способностью применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач
----------------------------	---



Дисциплины, формирующие компетенцию в процессе освоения образовательной программы		Этап формирования (семестр)
Индекс	Наименование	
Б1.Б.05	Высшая математика	1-2
Б1.Б.06	Физика	1
Б1.Б.07	Химия	4
Б1.Б.11	Теоретическая механика	2
Б1.Б.12	Прикладная механика	3
Б1.Б.14	Общая энергетика	4
Б1.Б.16	Электрические машины	2-3
Б1.В.05	Основы электроники	3
Б1.В.09	Электрическая часть станций и подстанций	3-4
Б1.В.10	Электроэнергетические системы и сети	3-4
Б1.В.12	Электромагнитные переходные процессы в электроэнергетических системах	3
Б1.В.13	Электромеханические переходные процессы в электроэнергетике	3
Б1.В.16	Электромагнитная совместимость	4
Б1.В.17	Силовая электроника в энергетике	4
Б1.В.ДВ.02.01	Решение инженерных задач электроснабжения на ЭВМ	4
Б1.В.ДВ.02.02	Математические задачи электроснабжения	4
Б1.В.ДВ.03.01	Вероятностные методы в электроснабжении	4
Б1.В.ДВ.03.02	Теория надежности в электроэнергетике	4
Б1.В.ДВ.07.02	Микропроцессорные средства управления	5
Б1.В.ДВ.11.01	Физико-химические процессы в энергетике	2
Б1.В.ДВ.11.02	Концепция современного естествознания	2
<b>ПК-3</b>	<b>способностью принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования</b>	
Б1.Б.16	Электрические машины	2-3
Б1.В.02	Введение в профессию	1
Б1.В.09	Электрическая часть станций и подстанций	3-4
Б1.В.10	Электроэнергетические системы и сети	3-4
Б1.В.11	Делопроизводство, стандарты и нормативные документы в электроэнергетике	3
Б1.В.18	Системы электроснабжения	4-5
Б1.В.ДВ.04.02	Элементы систем автоматики	4
Б1.В.ДВ.10.01	Специальные вопросы электроснабжения	5
Б2.В.02(П)	Преддипломная практика (преддипломная практика)	5
Б3.Б.01	Государственная итоговая аттестация–защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты	9
<b>ПК-4</b>	<b>способностью проводить обоснование проектных решений</b>	
Б1.Б.16	Электрические машины	2-3
Б1.В.09	Электрическая часть станций и подстанций	3-4
Б1.В.10	Электроэнергетические системы и сети	3-4
Б1.В.16	Электромагнитная совместимость	4
Б1.В.18	Системы электроснабжения	4-5
Б1.В.ДВ.04.02	Элементы систем автоматики	4
Б1.В.ДВ.10.01	Специальные вопросы электроснабжения	5
Б2.В.02(П)	Преддипломная практика (преддипломная практика)	5

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	3
Б1.В.1	Введение в электроэнергетику	2
Б1.В.9	Электрическая часть станций и подстанций	3-4
Б1.В.10	Электроэнергетические системы и сети	3-4
Б1.В.15	Основы релейной защиты и автоматики	4
Б1.В.18	Системы электроснабжения	4-5
Б1.В.ДВ.4.1	Электрический привод	4
Б1.В.ДВ.5.1	Электротехнологические промышленные установки	5
Б1.В.ДВ.5.2	Режимы работы оборудования электрических станций и подстанций	5
Б1.В.ДВ.6.1	Эксплуатация систем электроснабжения	5
Б1.В.ДВ.6.2	Эксплуатация электрической части электростанций и подстанций	5
Б1.В.ДВ.7.1	Монтаж и наладка систем электроснабжения	4
Б1.В.ДВ.8.1	Энергоресурсы, сбережение и учет	5
Б1.В.ДВ.9.1	Релейная защита систем электроснабжения	5
Б1.В.ДВ.9.2	Элементы устройств управления, релейной защиты и автоматики	5
Б1.В.ДВ.10.1	Специальные вопросы электроснабжения	5
Б1.В.ДВ.10.2	Монтаж и наладка устройств релейной защиты и автоматики	5
Б2.В.1	Ознакомительная	3
Б2.В.2	Преддипломная практика	5
Б2.В.3	Технологическая практика	4
<b>ПК-7</b>	<b>готовностью обеспечивать требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса по заданной методике</b>	
Б1.Б.16	Электрические машины	2-3
Б1.В.07	Основы теории автоматического управления	4
Б1.В.08	Электроснабжение	3
Б1.В.09	Электрическая часть станций и подстанций	3-4
Б1.В.10	Электроэнергетические системы и сети	3-4
Б1.В.18	Системы электроснабжения	4-5
Б1.В.ДВ.05.01	Электротехнологические промышленные установки	5
Б1.В.ДВ.05.02	Режимы работы оборудования электрических станций и подстанций	5
Б1.В.ДВ.06.01	Эксплуатация систем электроснабжения	5
Б1.В.ДВ.06.02	Эксплуатация электрической части электростанций и подстанций	5
Б1.В.ДВ.10.01	Специальные вопросы электроснабжения	5
Б2.В.02(П)	Преддипломная практика (преддипломная практика)	5
Б2.В.03(П)	Технологическая (практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности)	4
<b>ПК-8</b>	<b>способностью использовать технические средства для измерения и контроля основных параметров технологического процесса</b>	
Б1.Б.16	Электрические машины	2-3
Б1.В.07	Основы теории автоматического управления	4
Б1.В.08	Электроснабжение	3

Б1.В.09	Электрическая часть станций и подстанций	3-4
Б1.В.10	Электроэнергетические системы и сети	3-4
Б1.В.18	Системы электроснабжения	4
Б1.В.ДВ.05.01	Электротехнологические промышленные установки	5
Б1.В.ДВ.05.02	Режимы работы оборудования электрических станций и подстанций	5
Б1.В.ДВ.06.01	Эксплуатация систем электроснабжения	5
Б1.В.ДВ.06.02	Эксплуатация электрической части электростанций и подстанций	5
Б1.В.ДВ.10.01	Специальные вопросы электроснабжения	5
Б2.В.02(П)	Преддипломная практика (преддипломная практика)	5
Б2.В.03(П)	Технологическая (практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности)	4

**5.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенции на различных этапах их формирования, описание школ 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 экзамена.

Билеты для экзамена включают в себя вопросы для оценки знаний, умений и навыков. Количество вопросов в билетах для экзамена - 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, защиты отчета по лабораторным работам.

Номер компетенции	Показатели оценивания компетенций (знания и (или) умения и (или) навыки и (или) опыт деятельности, формируемые данной компетенций)	Критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования		
		1-й уровень «УЗНАВАНИЕ»	2-й уровень «ВОСПРОИЗВЕДЕНИЕ»	3-й уровень «ПРИМЕНЕНИЕ»
ОПК-2 ПК-3 ПК-4 ПК-5 ПК-7 ПК-8	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• схемы и основное электротехническое и коммутационное оборудование электрических станций и подстанций;</li> <li>• нормативные документы (ГОСТ, стандарты) по электрооборудованию, схемам распределительных устройств ;</li> <li>• основные режимы работы электрооборудования электростанций и подстанций;</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• применять и эксплуатировать электрооборудование электрических станций и подстанций;</li> </ul>			

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• анализировать техническую информацию по электрооборудованию, схемам электрических соединений станций и подстанций;</li> <li>• работать над проектами электростанций и подстанций ;</li> <li>• разрабатывать простые конструкции электростанций и подстанций ;</li> <li>• графически отображать схемы распределительных устройств ;</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• методиками выполнения расчетов применительно к использованию электротехнических и конструкционных материалов;</li> <li>• навыками исследовательской работы; методами анализа режимов работы электроэнергетического и электротехнического оборудования и систем;</li> <li>• навыками проведения стандартных испытаний электроэнергетического и электротехнического оборудования и систем;</li> <li>• навыками в оформлении типовых расчетов, научно-технических отчетов;</li> <li>• навыками к освоению нового оборудования</li> </ul>	+	+	+
--	--	---	---	---

#### **Шкала оценивания компетенций:**

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

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

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

**«неудовлетворительно»** – обучающийся не справился с большинством теоретических экзаменационных 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.**

Материалы для оценивания знаний:

1. Назначение электрических станций в электроэнергетической системе.
2. Назначение электрических подстанций в электроэнергетической системе.
3. Основные типы электрических станций, их особенности.
4. Назначение подстанций, деление их по назначению

5. Основное оборудование в электрической схеме станции, его назначение и условное изображение.
6. Основное оборудование в электрической схеме подстанции, его назначение и условное изображение.
7. Состав высоковольтных электрических аппаратов в схемах станций и подстанций, назначение, условное изображение.
8. Назначение структурных схем станций, их состав. Привести пример структурной схемы ТЭС и ГЭС.
9. Назначение и разновидности графиков электрических нагрузок, указать показатели нагрузок.
10. Нейтраль, что такое режим нейтрали, какие режимы нейтралей применяются в схемах станций и подстанций.
11. Преимущества и недостатки режимов изолированной и компенсированной нейтрали.
12. Причина перехода на режим эффективно заземленной нейтрали.
13. Назначение синхронных генераторов на электрических станциях.
14. Основные конструктивные части и параметры синхронных генераторов.
15. Соотношение между частотой эдс в статоре генератора и скоростью вращения ротора
16. Дифференциальное уравнение вращения ротора, указать значение входящих в него величин.
17. Чем регулируется отдаваемая генератором активная мощность?
18. Выражение для фазной эдс генератора и способ регулирования реактивной мощности генератора.
19. Состав высоковольтных аппаратов в цепи генератора
20. Назначение синхронных компенсаторов на подстанциях.
21. Назначение и источники питания систем возбуждения генераторов и синхронных компенсаторов
22. Назначение и типы систем охлаждения генераторов на станциях.
23. Режимы работы генераторов. Необходимые условия для работы в нормальных режимах
24. Способы включения генераторов на параллельную работу.
25. Назначение силовых трансформаторов в схемах станций и подстанций. Деление их по числу фаз и обмоток.
26. Схемы и группы соединения силовых трансформаторов. Условное графическое и буквенное обозначение трансформаторов.
27. Особенности автотрансформаторов
28. Высоковольтные аппараты в цепях силовых трансформаторов.
29. Способы регулирования напряжения трансформаторов.
30. Линейные регулировочные трансформаторы на подстанциях. Назначение условное изображение.
31. Систематические нагрузки трансформаторов
32. Допустимые аварийные перегрузки трансформаторов.
33. Назначение и типы систем охлаждения трансформаторов.
34. Автотрансформаторные и комбинированные режимы автотрансформаторов
35. Выбор трансформаторов в схемах станций и подстанций.
36. Два режима нагрева в схемах энергоустановок. Уравнение теплового баланса проводника с током.
37. Нагрев в продолжительном режиме. Уравнение теплового баланса проводника в этом случае.
38. Номинальный и длительно допустимый ток проводника.
39. Допустимая температура проводника в продолжительном режиме. Определение температуры проводника в продолжительном режиме.
40. Вычисление теплового импульса при КЗ.
41. Условие термической стойкости проводников. Вычисление конечной температуры проводника.
42. Условие термической стойкости аппаратов.

43. Типы конструкций проводников в схемах станций и подстанций.
44. Сила взаимодействия двух проводников с токами.
45. Условие динамической стойкости жестких проводников.
46. Условие динамической стойкости гибких проводников.
47. Возникновение электрической дуги на контактах выключателя.
48. Назначение РУ в схемах станций и подстанций.
49. Классификация схем РУ.
50. Схема РУ с одной рабочей системой шин, область применения.
51. Схема РУ с одной рабочей системой шин и обходной шиной, область применения.
52. Схема РУ с двумя рабочими системами шин и обходной шиной, область применения
53. Схема РУ с двумя рабочими системами шин и тремя выключателями на два присоединения.
54. РУ по схеме треугольника.
55. РУ по схеме четырехугольника.
56. Деление РУ по способу размещения.
57. Деление РУ по конструкции.
58. Назначение системы собственных нужд. Схемы их питания.
59. Назначение системы оперативного тока, источники ее питания.
60. Выбор и проверка проводников сборных шин.
61. Выбор и проверка проводников ошиновок.
62. Выбор проверка высоковольтных выключателей.
63. Выбор и проверка разъединителей.
64. Выбор и проверка отделителей и короткозамыкателей.
65. Выбор трансформаторов тока.
66. Выбор трансформаторов напряжения.
67. Схемные и аппаратные способы ограничения тока КЗ в схемах станций и подстанций.
68. Выбор токоограничивающих реакторов.

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

Аудитории оснащены персональными компьютерами, объединенными в локальную сеть с выходом в Интернет. В процессе обучения используются современные программно-методические комплексы.

Лекционные занятия по дисциплине проводятся в аудитории 113, оснащенной мультимедийным оборудованием для чтения лекций.

При использовании электронных изданий каждый обучающийся во время самостоятельной подготовки обеспечен рабочим местом в компьютерном классе с выходом в Интернет в соответствии с объемом изучаемой дисциплины. Время доступа в Интернет с рабочих мест вуза для внеаудиторной работы составляет для каждого студента не менее двух часов в неделю.

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

### **Основная учебная литература**

1. Гольдберг О.Д. Электромеханика [текст]: учебник / О. Д. Гольдберг, С.П. Хелемская; под ред. О.Д. Гольдберга; 2-е изд., испр. - допущено УМО по образованию. - М.: Академия, 2010. - 512 с.

2. 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.

#### Дополнительная учебная литература

1. Идельчик В.И. Электрические системы и сети [текст]: учебник / В. И. Идельчик. - М.: Альянс, 2009. - 592 с.
2. Киреева Э.А. Электроснабжение и электрооборудование цехов промышленных предприятий: учебное пособие / Э. А. Киреева. - 2-е изд., стер. - М.: КНОРУС, 2013. - 368 с.
3. Герасименко А.А. Передача и распределение электрической энергии [текст]: учебное пособие (гриф Мин.обр. и науки Р.Ф.) / А. А. Герасименко, В. Т. Федин. - Ростов-н/Д: Феникс, 2008. - 715 с.
4. 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.



#### 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.09 Электрическая часть станций и подстанций

для направления подготовки (специальности) 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность Электроснабжение, год набора - 2015, форма обучения - заочная 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>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Профессиональные справочные системы «Техэксперт» <a href="http://195.209.112.161:3000/">http://195.209.112.161:3000/</a></li> <li>2. Информационно-справочная система «Электрик» <a href="http://www.electrik.org/">http://www.electrik.org/</a></li> <li>3. Независимая информационно-консалтинговая компания Enerdata <a href="https://www.enerdata.ru/">https://www.enerdata.ru/</a></li> <li>4. Научная электронная библиотека: <a href="http://www.elibrary.ru">http://www.elibrary.ru</a></li> <li>5. ЭБС Книгафонд: <a href="http://www.knigofond.ru">http://www.knigofond.ru</a></li> <li>6. ЭБС <a href="http://e.lanbook.com/">http://e.lanbook.com/</a></li> <li>7. Единое окно доступа к информационным ресурсам <a href="http://window.edu.ru">http://window.edu.ru</a></li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Информационно-справочная система «Электрик» <a href="http://www.electrik.org/">http://www.electrik.org/</a></li> <li>2. Независимая информационно-консалтинговая компания Enerdata <a href="https://www.enerdata.ru/">https://www.enerdata.ru/</a></li> <li>3. Научная электронная библиотека: <a href="http://www.elibrary.ru">http://www.elibrary.ru</a></li> <li>4. ЭБС Книгафонд: <a href="http://www.knigofond.ru">http://www.knigofond.ru</a></li> <li>5. ЭБС <a href="http://e.lanbook.com/">http://e.lanbook.com/</a></li> <li>6. Единое окно доступа к информационным ресурсам <a href="http://window.edu.ru">http://window.edu.ru</a></li> <li>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></li> <li>8. Международный исторический журнал - <a href="http://www.history.machaon.ru/">http://www.history.machaon.ru/</a></li> <li>9. База данных экономики и права. – Режим доступа: <a href="http://www.polpred.com">http://www.polpred.com</a></li> </ol>

дополнения: лицензии на программное обеспечение обновлены

Заведующий кафедрой Т и Т Состина Е.В.



Утверждаю:  
Директор  
Терновский О.А.  
31 августа 2016 г.



**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.09 Электрическая часть станций и подстанций

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

<p>Содержание пункта 7. рабочей программы в части п/п «Информационные справочные системы, профессиональные базы данных» до обновления</p>	<p>Содержание пункта 7. рабочей программы в части п/п «Информационные справочные системы, профессиональные базы данных» <b>после обновления</b></p>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Информационно-справочная система «Электрик» <a href="http://www.electrik.org/">http://www.electrik.org/</a></li> <li>2. Независимая информационно-консалтинговая компания Enerdata <a href="https://www.enerdata.ru/">https://www.enerdata.ru/</a></li> <li>3. Научная электронная библиотека: <a href="http://www.elibrary.ru">http://www.elibrary.ru</a></li> <li>4. ЭБС Книгафонд: <a href="http://www.knigofond.ru">http://www.knigofond.ru</a></li> <li>5. ЭБС <a href="http://e.lanbook.com/">http://e.lanbook.com/</a></li> <li>6. Единое окно доступа к информационным ресурсам <a href="http://window.edu.ru">http://window.edu.ru</a></li> <li>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></li> <li>8. Международный исторический журнал - <a href="http://www.history.machaon.ru/">http://www.history.machaon.ru/</a></li> <li>9. База данных экономики и права. – Режим доступа: <a href="http://www.polpred.com">http://www.polpred.com</a></li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Профессиональные справочные системы «Техэксперт» <a href="http://195.209.112.161:3000/">http://195.209.112.161:3000/</a></li> <li>2. Информационно-справочная система «Электрик» <a href="http://www.electrik.org/">http://www.electrik.org/</a></li> <li>3. Независимая информационно-консалтинговая компания Enerdata <a href="https://www.enerdata.ru/">https://www.enerdata.ru/</a></li> <li>4. Научная электронная библиотека: <a href="http://www.elibrary.ru">http://www.elibrary.ru</a></li> <li>5. ЭБС Книгафонд: <a href="http://www.knigofond.ru">http://www.knigofond.ru</a></li> <li>6. ЭБС <a href="http://e.lanbook.com/">http://e.lanbook.com/</a></li> <li>7. Единое окно доступа к информационным ресурсам <a href="http://window.edu.ru">http://window.edu.ru</a></li> <li>8. РД 34.01.101-93 Номенклатура документов электро-энергетической отрасли <a href="http://www.gosthelp.ru/text/rd340110193">http://www.gosthelp.ru/text/rd340110193</a></li> <li>9. Ресурсы WWW по истории России - <a href="http://www.history.ru/histr.htm">http://www.history.ru/histr.htm</a></li> <li>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></li> <li>11. Сайт Российского авторского общества (РАО). Информация, касающаяся защиты авторских прав, условия коллективного управления имущественными правами авторов, консультации юристов. - Режим доступа: <a href="http://www.rao.ru">http://www.rao.ru</a></li> </ol>

дополнения: лицензии на программное обеспечение обновлены

Заведующий кафедрой Т и Т Гасанов А.Б.



## 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: Электрическая часть станций и подстанций.

для направления подготовки (специальности) 13.03.02

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

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	
2	лекции	2 / 1,5	2 / 1,5	х	х
	лабораторные работы	0 / 0	0 / 0	х	х
	практические занятия (семинарские занятия)	0 / 0	0 / 0	х	х
	контактная внеаудиторная работа, самостоятельная работа обучающихся в период обучения	7 / 5,25	х	0,3 / 0,225	6,7 / 5,025
	контактная внеаудиторная работа, самостоятельная работа обучающихся в период экзаменационной сессии	0 / 0	х	0 / 0	0 / 0
	ВСЕГО за 5 семестр	9 / 6,75	2 / 1,5	0,3 / 0,225	6,7 / 5,025
6	лекции	6 / 4,5	6 / 4,5	х	х
	лабораторные работы	6 / 4,5	6 / 4,5	х	х
	практические занятия (семинарские занятия)	4 / 3	4 / 3	х	х
	контактная внеаудиторная работа, самостоятельная работа обучающихся в период обучения	86 / 64,5	х	0,9 / 0,675	85,1 / 63,825
	контактная внеаудиторная работа, самостоятельная работа обучающихся в период экзаменационной сессии	6 / 4,5	х	0,25 / 0,1875	5,75 / 4,3125
	ВСЕГО за 6 семестр	108 / 81	16 / 12	1,15 / 0,8625	90,85 / 68,1375
	лекции	6 / 4,5	6 / 4,5	х	х
	лабораторные работы	6 / 4,5	6 / 4,5	х	х

