

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.ОД.9"Системы электроснабжения"**  
**Направление 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**  
**Направленность Электроснабжение**  
**Программа академического бакалавриата, набор 2013 г.**

Факультет Заочного образования  
Кафедра Техники и технологии  
Курс 5  
Семестр 9

**ИТОГО по дисциплине 4/144(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 15 /20 16 учебный год  
с обновлениями п. И.Т.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
ПЕРЕУТВЕРЖДЕНА НА  
20 16 /20 17 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).....   | 5  |
| 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).....                                       | 13 |

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

Дисциплина «Системы электроснабжения» относится к вариативной части блока Б1 рабочего 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     | Электрические машины                            | 5,6     | ОПК 2,3 ПК-3,4,6,7   |
| 2     | Теоретическая механика                          | 3       | ОПК-2  |

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

| № п/п | Наименование последующей дисциплины (модуля)                 | Семестр | Шифр компетенции последующей дисциплины (модуля), практики, ВКР |
|-------|--|---------|---|
| 1     | Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем | 6-7     | ПК-5,6,8  |
| 2     | Электрические станции и подстанции                           | 7,8     | ОПК-2 ПК-3,4,5,7,8  |
| 3     | Эксплуатация систем электроснабжения                         | 9       | ПК-5,6,8  |
| 4     | Монтаж и наладка систем электроснабжения                     | 9       | ПК-5,6,8  |
| 5     | Специальные вопросы электроснабжения                         | 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 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 работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические конфессиональные и культурные различия (ПК-6);
- готовностью обеспечивать требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса(ПК-7).

**Знать:**

- закономерности формирования величины расчетной нагрузки на различных уровнях системы электроснабжения и практические методы ее расчета;
- типы схем, применяемых в системах электроснабжения и их конструктивное выполнение;

- нормативные показатели качества электроэнергии .

**Уметь:**

- составлять схему замещения электрической сети;
- рассчитывать параметры режима электрической сети ;
- выбирать электротехническое оборудование необходимого типа и параметров;
- выбирать режимы нейтрали распределительных электрических сетей;
- определять показатели качества электроэнергии.

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

| № сем.                     | Виды учебных занятий | Всего часов по учебному плану | Контактная работа |               | Самостоятельная работа |
|----------------------------|----------------------|-------------------------------|-------------------|---------------|------------------------|
|                            |                      |                               | аудиторная*       | внеаудиторная |                        |
| 8 сем                      | лекции               | 0                             | 0                 | х             | х                      |
|                            | лабораторные работы  | 0                             | 0                 | х             | х                      |
|                            | практические/        | 2                             | 2                 | х             | х                      |
|                            | СРС                  | 7                             | х                 | 0             | 7                      |
|                            | СРС экз.             | 0                             | х                 | 0             | 0                      |
|                            | <b>ИТОГО сем</b>     | <b>9</b>                      | <b>2</b>          | <b>0</b>      | <b>7</b>               |
| 9 сем                      | лекции               | 4                             | 4                 | х             | х                      |
|                            | лабораторные работы  | 0                             | 0                 | х             | х                      |
|                            | практические/        | 10                            | 10                | х             | х                      |
|                            | СРС                  | 112                           | х                 | 4,6           | 107,4                  |
|                            | СРС экз.             | 9                             | х                 | 0,35          | 8,65                   |
|                            | <b>ИТОГО сем</b>     | <b>135</b>                    | <b>14</b>         | <b>4,95</b>   | <b>116,05</b>          |
| <b>ИТОГО по дисциплине</b> |                      | <b>144</b>                    | <b>16</b>         | <b>4,95</b>   | <b>123,05</b>          |

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

– промежуточная аттестация: экзамен (9 сем.)

### 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

#### 4.1. Контактная аудиторная работа

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

##### Тема 1. Структура и параметры систем электроснабжения 1 час., ПК –3,4,5,6,7

Общая характеристика систем электроснабжения городов и промышленных предприятий, их общность и различия, социально-экономический и экологический аспекты. Динамика структуры электропотребления крупных городов в новых экономических условиях.

Литература [1, 2, 4, 5]

## Тема 2. Расчетные электрические нагрузки электроприемников, потребителей, элементов и узлов нагрузки систем электроснабжения. 3 час., ПК –3,4,5,6,7

Понятие расчетной нагрузки. Методика формирования величины расчетной нагрузки. Вероятностно-статистический метод как основа практических методик определения расчетной нагрузки элементов систем электроснабжения на различных ее уровнях. Общее и различия в практических методах определения расчетной нагрузки элементов и узлов систем электроснабжения городов и промышленных предприятий. Литература [1, 2, 4, 5]

### 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 | Определение расчетной нагрузки элементов и узлов систем электроснабжения городов.                                 | 2            | Оценка ответа  | В период сессии | ПК-3<br>ПК-4<br>ПК-5<br>ПК-6<br>ПК-7 | 1,2,4,6    |
| 2 | Определение расчетной нагрузки элементов и узлов систем электроснабжения промышленных предприятий.                | 2            | Оценка ответа  | В период сессии |                                      | 1,2,4,6    |
| 3 | Расчет обоснованной степени компенсации реактивных нагрузок в системах электроснабжения промышленных предприятий. | 4            | Оценка ответа  | В период сессии |                                      | 1,2,4,6    |
| 4 | Расчет показателей качества электроэнергии в системах электроснабжения.   | 4            | Оценка ответа  | В период сессии |                                      | 1,2,4,6    |

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

Учебным планом не предусмотрены

### 4.2. Самостоятельная работа

СРС – темы и (или) разделы тем для самостоятельного изучения, в том числе конспектирование –116 ч.

| № | Наименование тем   | Кол-во часов | Номер компетенции | Литература |
|---|--|--------------|-------------------|------------|
| 1 | <b>Тема 3. Компенсация реактивной мощности в системах электроснабжения городов и промышленных предприятий.</b><br>Основные виды источников реактивной мощности, их технические и экономические характеристики. Размещение компенсирующих устройств в распределительных сетях. Инженерные методы расчета мощности компенсирующих устройств. Учет влияния компенсации реактивной мощности при выборе параметров элементов систем электроснабжения и расчетах параметров режимов. Области обоснованной компенсации реактивных нагрузок в системах электроснабжения промышленных предприятий и жилых районов. Влияние устанавливаемых компенсирующих устройств на выбор мощности цеховых трансформаторных подстанций и параметров электрооборудования. | 20           | ПК-3,4,5,6,7      | 1, 2, 4,5  |

| № | Наименование тем   | Кол-во часов | Номер компетенции | Литература |
|---|--|--------------|-------------------|------------|
| 2 | <b>Тема 4. Нагрузочная способность и выбор параметров основного электрооборудования.</b> Экономические и технические критерии выбора параметров основного электрооборудования электрических сетей среднего и низшего напряжений при различных конструктивных исполнениях элементов сети. Учет категории надежности электроснабжения электроприемников и величин допускаемых систематических и послеаварийных перегрузок при выборе количества и мощности трансформаторов городских и цеховых подстанций  | 20           | ПК-3,4,5,6,7      | 1, 2, 4,5  |
| 3 | <b>Тема 5. Режимы нейтрали в распределительных сетях.</b> Режимы нейтрали в сетях среднего напряжения (6–35 кВ). Изолированная нейтраль. Нормирование емкостного тока замыкания на землю. Компенсированная нейтраль. Дугогасящие реакторы. Выбор и настройка дугогасящих реакторов. Резистивное заземление нейтрали. Особенности выбора режима нейтрали в сетях с кабелями с изоляцией из сшитого полиэтилена.   | 20           | ПК-3,4,5,6,7      | 1, 2, 4,5  |
| 4 | <b>Тема 6. Типы схем, применяемые в системах электроснабжения городов и промышленных предприятий.</b> Основные типы схем, применяемые в системах электроснабжения городов и промышленных предприятий. Общее и различия в схемах городских и промышленных электрических сетей. Комплексная характеристика электрических схем, классификация схем по типам, характеристика и область применения схем каждого типа. Анализ параметров режимов и технико-экономических характеристик различных схем. Практическое обеспечение необходимого уровня надежности электроснабжения. | 20           | ПК-3,4,5,6,7      | 1, 2, 4,5  |
| 5 | <b>Тема 7. Унификация параметров элементов сети.</b> Конструктивное выполнение линий и подстанций систем электроснабжения  | 10           | ПК-3,4,5,6,7      | 1, 2, 4,5  |
| 6 | <b>Тема 8. Режим нейтрали в сетях низкого напряжения (до 1000 В).</b> Глухозаземленная нейтраль. Изолированная нейтраль. Влияние режима нейтрали на надежность электроснабжения.   | 10           | ПК-3,4,5,6,7      | 1, 2, 4,5  |
| 7 | <b>Тема 19. Особенности выполнения внутрицеховых и внутридомовых электрических сетей.</b> Глубокие вводы высших напряжений в городах и на промышленных предприятиях. Основные схемы глубоких вводов. Требования к конструктивному выполнению. группы для 1-3 изделий одной товарной группы.  | 16           | ПК-3,4,5,6,7      | 1, 2, 4,5  |

#### 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 рас-предустройства.
5. Чертеж главной схемы электрических соединений цеха. Формат А1.
6. распределительного устройства на одном из напряжений. Формат А1  
Количество страниц пояснительной записки – 25-30.  
Литература (1,2, 5, 6, 7, 8, ).  
Контроль – защита курсового проекта с оценкой.

#### 4.3. Контактная внеаудиторная работа

СРС:

- групповые консультации в течение семестра – 0,9.
- 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 "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.19   | Электрические машины  | 5,6                         |
| Б1.Б.20   | Экология  | 7,8                         |
| Б1.В.ОД.8   | Специальные вопросы электроснабжения  | 9                           |
| Б1.В.ОД.9   | Системы электроснабжения  | 9                           |
| Б1.В.ОД.12  | Электрические станции и подстанции  | 6,7                         |
| Б1.В.ОД.13  | Электроэнергетические системы и сети  | 6,7                         |
| Б2.П.2  | Преддипломная   | 10                          |
| ИГА   | Итоговая государственная аттестация   |                             |
| ПК-4  | Способностью проводить обоснование проектных решений  |                             |
| Б1.Б.19   | Электрические машины  | 5,6                         |
| Б1.В.ОД.6   | Электромагнитная совместимость  | 10                          |
| Б1.В.ОД.8   | Специальные вопросы электроснабжения  | 9                           |
| Б1.В.ОД.9   | Системы электроснабжения  | 9                           |
| Б1.В.ОД.12  | Электрические станции и подстанции  | 6,7                         |
| Б1.В.ОД.13  | Электроэнергетические системы и сети  | 6,7                         |



|              |  |      |
|--------------|--|------|
| Б2.П.2       | Преддипломная  | 10   |
| 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.10      | Общая энергетика   | 4    |
| Б1.В.ОД.7    | Введение в профиль "Электроснабжение"  | 2    |
| Б1.В.ОД.8    | Специальные вопросы электроснабжения   | 9    |
| Б1.В.ОД.9    | Системы электроснабжения   | 9    |
| Б1.В.ОД.10   | Монтаж и наладка систем электроснабжения   | 9    |
| Б1.В.ОД.11   | Эксплуатация систем электроснабжения   | 9,10 |
| Б1.В.ОД.12   | Электрические станции и подстанции   | 7,8  |
| Б1.В.ОД.13   | Электроэнергетические системы и сети   | 8    |
| Б1.В.ОД.14   | Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем   | 7,8  |
| Б1.В.ДВ.9.2  | Технические средства диспетчерского управления   | 9    |
| Б1.В.ДВ.10.1 | Энергоресурсы, сбережение и учет   | 9    |
| Б1.В.ДВ.10.2 | Энергосбережение средствами электропривода   | 9    |
| Б1.В.ДВ.11.1 | Электрический привод   | 9    |
| Б1.В.ДВ.12.1 | Электротехнологические промышленные установки  | 10   |
| Б1.В.ДВ.12.2 | Специальные вопросы РЗА  | 10   |
| Б2.У.1       | Ознакомительная  | 2    |
| Б2.П.1       | Технологическая  | 6    |
| Б2.П.2       | Преддипломная  | 10   |
| <b>ПК-6</b>  | <b>Способностью рассчитывать режимы работы объектов профессиональной деятельности</b>  |      |
| Б1.Б.19      | Электрические машины   | 5,6  |
| Б1.В.ОД.3    | Электромагнитные переходные процессы в электроэнергетических системах  | 6,7  |
| Б1.В.ОД.4    | Электромеханические переходные процессы в электроэнергетических системах   | 6,7  |
| Б1.В.ОД.8    | Специальные вопросы электроснабжения   | 9    |
| Б1.В.ОД.9    | Системы электроснабжения   | 9    |
| Б1.В.ОД.10   | Монтаж и наладка систем электроснабжения   | 9    |
| Б1.В.ОД.11   | Эксплуатация систем электроснабжения   | 9,10 |
| Б1.В.ОД.13   | Электроэнергетические системы и сети   | 8    |
| Б1.В.ОД.14   | Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем   | 7,8  |
| Б1.В.ОД.16   | Электроснабжение   | 6    |
| Б1.В.ДВ.9.2  | Технические средства диспетчерского управления   | 9    |
| Б1.В.ДВ.10.1 | Энергоресурсы, сбережение и учет   | 9    |
| Б1.В.ДВ.10.2 | Энергосбережение средствами электропривода   | 9    |
| Б1.В.ДВ.11.1 | Электрический привод   | 9    |
| Б1.В.ДВ.12.1 | Электротехнологические промышленные установки  | 10   |
| Б1.В.ДВ.12.2 | Специальные вопросы РЗА  | 10   |
| Б2.П.1       | Технологическая  | 6    |
| Б2.П.2       | Преддипломная  | 10   |
| <b>ПК-7</b>  | <b>Готовностью обеспечивать требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса по заданной методике</b>         |      |

|              |   |     |
|--------------|---|-----|
|              |   |     |
| Б1.Б.19      | Электрические машины                                  | 5,6 |
| Б1.В.ОД.8    | Специальные вопросы электроснабжения                  | 9   |
| Б1.В.ОД.9    | Системы электроснабжения                              | 9   |
| Б1.В.ОД.12   | Электрические станции и подстанции                    | 7,8 |
| Б1.В.ОД.13   | Электроэнергетические системы и сети                  | 8   |
| Б1.В.ОД.16   | Электроснабжение                                      | 6   |
| Б1.В.ДВ.5.1  | Теория автоматического управления в электроэнергетике | 5   |
| Б1.В.ДВ.9.2  | Технические средства диспетчерского управления        | 9   |
| Б1.В.ДВ.12.1 | Электротехнологические промышленные установки         | 10  |
| Б1.В.ДВ.12.2 | Специальные вопросы РЗА                               | 10  |
| Б2.П.1       | Технологическая                                       | 6   |
| Б2.П.2       | Преддипломная   | 10  |

**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<br>«УЗНАВАНИЕ»  | 2-й уровень<br>«ВОСПРОИЗВЕДЕНИЕ» | 3-й уровень<br>«ПРИМЕНЕНИЕ» |
| ПК-3<br>ПК-4<br>ПК-5<br>ПК-6<br>ПК-7 | <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• закономерности формирования величины расчетной нагрузки на различных уровнях системы электроснабжения и практические методы ее расчета;</li> <li>• типы схем, применяемых в системах электроснабжения и их конструктивное выполнение;</li> <li>• нормативные показатели качества электроэнергии .</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> |   |                                  |                             |

|  |   |   |   |   |
|--|---|---|---|---|
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• составлять схему замещения электрической сети;</li> <li>• рассчитывать параметры режима электрической сети ;</li> <li>• выбирать электротехническое оборудование необходимого типа и параметров;</li> <li>• выбирать режимы нейтрали распределительных электрических сетей;</li> <li>• определять показатели качества электроэнергии.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• навыками определения величин расчетных нагрузок;</li> <li>• навыками анализа и синтеза схем распределительных электрических сетей;</li> <li>• навыками проектирования на вариантной основе схем электроснабжения промышленных предприятий и городов;</li> <li>• навыками введения показатели качества электроэнергии в допустимые пределы.</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. Современное состояние и перспективы развития энергетики. Основные тенденции развития систем электроснабжения промышленных предприятий.
2. Требования, предъявляемые к системе электроснабжения (СЭС).

3. Структура системы электроснабжения и характеристика ее основных элементов.
4. Классификация электроприемников по мощности, роду тока и режиму работы.
5. Классификация электроприемников по бесперебойности электроснабжения.
6. Электроснабжение электроприемников первой категории и особой группы первой категории.
7. Электроснабжение электроприемников второй и третьей категории.
8. Шкала напряжения по ГОСТу Характеристика областей применения различных уровней напряжения.
9. Режимы нейтрали в трехфазных электрических сетях.
10. Индивидуальные и групповые графики электрической нагрузки по току, активной и реактивной мощности.
- П. Среднее и эффективное значение графиков нагрузки.
12. Дисперсия и среднеквадратическое отклонение графика нагрузки.
13. Коэффициенты включения, использования, загрузки.
14. Коэффициенты спроса, "формы и максимума.
15. Упорядоченная диаграмма графика нагрузки и ее свойства.
16. Понятие расчетной нагрузки по нагреву. Принцип получасового максимума средней нагрузки.
17. Ступенчатое и непрерывное осреднение графика нагрузки. •
18. Основные методы определения расчетной нагрузки.
19. Основные положения метода упорядоченных диаграмм.
20. Понятие эффективного числа электроприемников и его использование.
21. Расчеты нагрузок при малом и большом числе электроприемников в методе упорядоченных диаграмм.
22. Расчет нагрузок однофазных электроприемников.
23. Потребители и источники реактивной энергии в системах электроснабжения.
24. Обоснование необходимости разгрузки сетей от реактивной мощности.
25. Физический смысл понятия "компенсация реактивной мощности".
26. Способы и средства компенсации реактивной мощности.
27. Распределение компенсирующих устройств в цеховых и заводских сетях.
28. Схемы сетей напряжением до 1000 В.
29. Конструктивное исполнение сетей до 1000 В. Провода, кабели, шины, шинопроводы.
30. Выбор сечения проводников и плавких вставок предохранителей.
31. Определение центра цеховой электрической сети.
32. Выбор числа, мощности трансформаторов и места расположения трансформаторных подстанций в цехах предприятий.
33. Схемы цеховых трансформаторных подстанций. Резервирование.
34. Защита цеховых сетей и установок.
35. Выбор и проверка крановых троллеев.
36. Проверка цеховых сетей по потере напряжения.
37. Заводские сети напряжением выше 1000 В. Конструктивное исполнение.
38. Схемы сетей выше 1000 В. Радиальные и магистральные сети.
39. Размещение цеховых подстанций, распределительных пунктов и ГПП.
40. Принципы глубокого ввода высокого напряжения, ограничения мощности трансформаторов и дробления подстанций в СЭС промышленных предприятий.
41. Принципы выбора и проверки высоковольтной аппаратуры и токоведущих частей.
42. Мероприятия по ограничению токов короткого замыкания. Схемы реактирования.
43. Показатели качества электроэнергии по ГОСТ 13109-97.
44. Влияние качества электроэнергии на работу силовых и осветительных установок.
45. Причины снижения качества электроэнергии. Технические средства для повышения качества электроэнергии.
46. Падение и потери напряжения. Способы и технические средства регулирования напряжения в сетях промышленных предприятий.

47. Требования к уровню напряжения для потребителей. Расчет сетей по допустимой потере напряжения.
48. Комплексное решение вопросов регулирования напряжения и компенсации реактивной мощности.
49. Потери мощности и электроэнергии в линиях и трансформаторах.
50. Число часов использования максимума и время максимальных потерь.
51. Способы снижения потерь электроэнергии в системе электроснабжения. Экономические режимы работы трансформаторов.
52. Частотное регулирование скорости электродвигателей как способ экономии электроэнергии.
53. Тарифы на электроэнергию. Виды тарифов (одноставочный, двухставочный, зонный).
54. Измерения, учет, управление и автоматизация в системах электроснабжения.
55. Требования к системам технического и коммерческого учета электроэнергии.
56. Автоматическое повторное включение, автоматический ввод резерва.
57. Самозапуск мощных электродвигателей.

## **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.
3. Локтинова Л.А. Технология конструкционных материалов [текст]: учебное пособие / Л. А. Локтинова, В. Н. Мищенко, А. Г. Миргородский ; 2-е изд., перераб. - Новочеркасск: ЮРГТУ, 2011. - 104 с.

### **Дополнительная учебная литература**

4. Идельчик В.И. Электрические системы и сети [текст]: учебник / В. И. Идельчик. - М.: Альянс, 2009. - 592 с.
5. Киреева Э.А. Электроснабжение и электрооборудование цехов промышленных предприятий: учебное пособие / Э. А. Киреева. - 2-е изд., стер. - М.: КНОРУС, 2013. - 368 с.
6. 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.
7. 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 Системы электроснабжения

для направления подготовки (специальности) 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность Электроснабжение, год набора - 2013, 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.



**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 Системы электроснабжения

для направления подготовки (специальности) 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность Электроснабжение, год набора - 2013, 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>  |
| <p>1. Информационно-справочная система «Электрик» <a href="http://www.electrik.org/">http://www.electrik.org/</a><br/>                 2. Независимая информационно-консалтинговая компания Enerdata <a href="https://www.enerdata.ru/">https://www.enerdata.ru/</a><br/>                 3. Научная электронная библиотека: <a href="http://www.elibrary.ru">http://www.elibrary.ru</a><br/>                 4. ЭБС Книгафонд: <a href="http://www.knigofond.ru">http://www.knigofond.ru</a><br/>                 5. ЭБС <a href="http://e.lanbook.com/">http://e.lanbook.com/</a><br/>                 6. Единое окно доступа к информационным ресурсам <a href="http://window.edu.ru">http://window.edu.ru</a><br/>                 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><br/>                 8. Международный исторический журнал - <a href="http://www.history.machaon.ru/">http://www.history.machaon.ru/</a><br/>                 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><br/>                 2. Информационно-справочная система «Электрик» <a href="http://www.electrik.org/">http://www.electrik.org/</a><br/>                 3. Независимая информационно-консалтинговая компания Enerdata <a href="https://www.enerdata.ru/">https://www.enerdata.ru/</a><br/>                 4. Научная электронная библиотека: <a href="http://www.elibrary.ru">http://www.elibrary.ru</a><br/>                 5. ЭБС Книгафонд: <a href="http://www.knigofond.ru">http://www.knigofond.ru</a><br/>                 6. ЭБС <a href="http://e.lanbook.com/">http://e.lanbook.com/</a><br/>                 7. Единое окно доступа к информационным ресурсам <a href="http://window.edu.ru">http://window.edu.ru</a><br/>                 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><br/>                 9. Ресурсы WWW по истории России - <a href="http://www.history.ru/histr.htm">http://www.history.ru/histr.htm</a><br/>                 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><br/>                 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></p> |

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: Системы электроснабжения.

для направления подготовки (специальности) 13.03.02

Электроэнергетика и электротехника, Электроснабжение, год набора- 2013, 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                             | внеаудиторная |   |
| 8          | лекции  | 0 / 0  | 0 / 0                                  | х             | х   |
|            | лабораторные работы   | 0 / 0  | 0 / 0                                  | х             | х   |
|            | практические занятия (семинарские занятия)  | 2 / 1,5  | 2 / 1,5                                | х             | х   |
|            | контактная внеаудиторная работа, самостоятельная работа обучающихся в период обучения               | 7 / 5,25   | х                                      | 0 / 0         | 7 / 5,25  |
|            | контактная внеаудиторная работа, самостоятельная работа обучающихся в период экзаменационной сессии | 0 / 0  | х                                      | 0 / 0         | 0 / 0   |
|            | <b>ВСЕГО за 8 семестр</b>   | <b>9 / 6,75</b>                                    | <b>2 / 1,5</b>                         | <b>0 / 0</b>  | <b>7 / 5,25</b>   |
| 9          | лекции  | 4 / 3  | 4 / 3                                  | х             | х   |
|            | лабораторные работы   | 0 / 0  | 0 / 0                                  | х             | х   |
|            | практические занятия (семинарские занятия)  | 10 / 7,5   | 10 / 7,5                               | х             | х   |
|            | контактная внеаудиторная работа, самостоятельная работа обучающихся в период обучения               | 112 / 84   | х                                      | 4,6 / 3,45    | 107,4 / 80,55   |

|   |              |           |               |                  |
|---|--------------|-----------|---------------|------------------|
| контактная внеаудиторная работа, самостоятельная работа обучающихся в период экзаменационной сессии | 9 / 6,75     | х         | 0,35 / 0,2625 | 8,65 / 6,4875    |
| ВСЕГО за 9 семестр  | 135 / 101,25 | 14 / 10,5 | 4,95 / 3,7125 | 116,05 / 87,0375 |
| ИТОГО по дисциплине   | 144 / 108    | 16 / 12   | 4,95 / 3,7125 | 123,05 / 92,2875 |

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.