

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)

Директор Каменского института  
(филиала) ЮРПТУ(НПИ)  
О.А. Терновский



2015 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**Б1.В.ОД.16 "Электроснабжение "**  
**Направление 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**  
**Направленность Электроснабжение**  
**Программа академического бакалавриата, набор 2013 г.**

Факультет Заочного образования  
Кафедра Техники и технологии  
Курс 3  
Семестр б

**ИТОГО по дисциплине 3/108(ЗЕ/час.) (с учетом 3Е / 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. 14

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
ПЕРЕУТВЕРЖДЕНА НА  
20 16 /20 18 учебный год  
с обновлениями п. 14

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
ПЕРЕУТВЕРЖДЕНА НА  
20 14 /20 18 учебный год  
с обновлениями п. 14

## СОДЕРЖАНИЕ

1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ .....	1
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).....	10
6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....	15
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) .....	15

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

Дисциплина «Электроснабжение» 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 2,3ПК-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 электроснабженияОД8	9	ПК-3,4,5,6,7

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- 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).

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знать:

- Основные статические преобразователи электрической энергии и их характеристики, принципы их работы, а также области применения в электроприводах постоянного и переменного тока

Уметь:

- Производить расчеты и выбирать электронные компоненты, как силового канала, так и управляющего канала статических преобразователей электрической энергии

Владеть:

- Информацией о современном состоянии полупроводниковой элементной базы, а также о перспективных направлениях развития преобразователей электрической энергии.

### 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	4	4	х	х
	лабораторные работы	6	6	х	х
	практические/	4	4	х	х
	СРС	81	х	0,6	80,4
	СРС экз.	4	х	0,25	3,75
	<b>ИТОГО сем</b>	<b>99</b>	<b>14</b>	<b>0,85</b>	<b>84,15</b>
<b>ИТОГО по дисциплине</b>		<b>108</b>	<b>16</b>	<b>1,15</b>	<b>90,85</b>

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

– промежуточная аттестация: зачет (бсем.)

### 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

#### 4.1. Контактная аудиторная работа

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

##### **Тема 1. Электроснабжение. Термины и определения - 2 час., ПК –6,7**

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

Основные задачи, решаемые при проектировании систем электроснабжения: расчет электрических нагрузок; выбор числа, мощности трансформаторов и местоположения подстанций; выбор устройств компенсации реактивной мощности, схем подстанций и сетей, их конструктивного исполнения, сечений жил проводников; расчет токов коротких замыканий и выбор способов их снижения; выбор оборудования подстанций и распределительных устройств; обеспечение требуемого качества электроэнергии; релейная защита, автоматизация. Литература [1, 2, 4, 5]

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

Основные группы электроприемников: освещение, электроприводы, электротермические и электротехнологические установки.

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

Режимы нейтрали трехфазной сети: глухозаземленная, изолированная и эффективно заземленная. Их преимущества и недостатки. Принятые режимы нейтрали в трехфазной сети различных номинальных напряжений. Роль нулевого провода. Системы TN, TT, IT. Режим TN-C-S. Устройства защитного отключения..

Условия работы: на открытом воздухе и внутри помещения. Климатические условия: скорость ветра, гололед, температура воздуха и почвы, грозовая деятельность; загрязнение атмосферы (степень загрязнения, классы производств по выделяемым вредностям).

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]

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

№	Наименование тем Занятий	Количество часов	Форма контроля	Сроки контроля	Номер компетенции	Литература
1	2	3	4	5	6	7
1	Факторы, влияющие на выбор схем, конструктивного исполнения и другие особенности систем электроснабжения.	2	Оценка ответа	В период сессии	ПК-6,7	4,5,7,8
2	Расчетные нагрузки электрических сетей	2	Оценка ответа	В период сессии	ПК-6,7	4,5,7,8

#### 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 электроснабжения промышленного предприятия	2	Защита отчета по лабораторной работе	Период сессии	ПК-6,7	4,5,7,8
2	Исследование и определение графиков нагрузок трансформаторов ГПП	2			ПК-6,7	4,5,7,8
3	Исследование работы автоматических выключателей	2			ПК-6,7	4,5,7,8

#### 4.2. Самостоятельная работа

СРС – темы и (или) разделы тем для самостоятельного изучения, в том числе конспектирование – 81ч.

№	Наименование тем (разделов)	Кол-во часов	Номер компетенции	Литература
1	<b>Тема 3. Режимы работы электроприемников</b> Режимы работы электроприемников: длительный, кратковременный и повторно-кратковременный. Показатели индивидуальных и групповых	5	ПК-6,7	2,3,4, 5

	<p>графиков нагрузки: коэффициенты включения, использования, загрузки, формы, максимума, спроса. Упорядоченная диаграмма графика нагрузки. Эффективное число электроприемников и его физический смысл.</p> <p>Нагревание и охлаждение проводников при протекании тока. Уравнения нагрева. Длительно допустимая нагрузка проводника. Физический смысл расчета проводников по получасовому максимуму.</p>			
2	<p><b>Тема 4. Режимы работы электроприемников</b></p> <p>Понятие расчетной нагрузки и ее определение при заданном графике нагрузки. Средняя нагрузка за скользящий интервал времени данной продолжительности, принцип получасового максимума средней нагрузки.</p> <p>Определение расчетной нагрузки по методу упорядоченных диаграмм. Зависимость максимума средней нагрузки от продолжительности интервала осреднения.</p> <p>Определение расчетной нагрузки при наличии однофазных электроприемников.</p>	5	ПК-6,7	2,3,4, 5
3	<p><b>Тема 5. Режимы работы электроприемников</b></p> <p>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.</p> <p>Определение расчетных нагрузок на высших ступенях систем электроснабжения.</p> <p>Пиковые нагрузки одного и группы электроприемников. Самозапуск электродвигателей.</p> <p>Определение годового потребления электроэнергии по средней за наиболее загруженную смену и максимальной нагрузкам; коэффициент сменности по энергоиспользованию, годовое число часов работы и число часов использования максимума. Литература [ 2,3,4, 5]</p>	8	ПК-6,7	2,3,4, 5
4	<p><b>Тема 6. Структура систем электроснабжения</b></p> <p>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.</p> <p>Особенности систем электроснабжения городов, промышленных предприятий, объектов сельского хозяйства и транспортных систем.</p> <p>Схемы главных понизительных подстанций. Ограничение токов короткого замыкания. Схемы реактирования. Применение сдвоенных реакторов.</p>	8	ПК-6,7	4,5,7,8

	Трансформаторы с расщепленными обмотками.			
5	<p><b>Тема 7. Структура систем электроснабжения</b>  Выбор местоположения подстанций, числа и мощности трансформаторов на подстанциях. Схемы ТП с вторичным напряжением до 1 кВ. Конструктивное исполнение подстанций и ПС. Комплектные трансформаторные подстанции.</p> <p>Типы схем сетей напряжением выше 1000 В: радиальные, одиночные, двойные, магистрали, магистрали с двухсторонним питанием. Схемы ответвлений от магистрали. Преимущества и недостатки радиальных и магистральных сетей, их сравнение по затратам и надежности электроснабжения. Обеспечение требуемой надежности применением двухтрансформаторных подстанций, параллельных линий, складского резерва трансформаторов, резервных перемычек на стороне низшего напряжения.</p> <p>Кабельные и воздушные линии напряжением выше 1000 В, токопроводы, их область применения. Устройство и марки кабелей, способы их прокладки.</p>	8	ПК-6,7	4,5,7,8
6	<p><b>Тема 8. Структура систем электроснабжения</b>  Схемы электрических сетей напряжением до 1000 В: радиальные одно- и многоступенчатые, магистральные. Силовые пункты. Конструктивное исполнение: марки проводов, способы выполнения электропроводок, магистральные, распределительные, троллейные и осветительные шинопроводы, специальные линии для питания передвижных электроприемников. Особенности сетей в пожароопасных, взрывоопасных зонах, в помещениях с химически активной средой. Защитная и коммутационная аппаратура до 1000 В. Защита проводов и кабелей до 1000 В от действия токов коротких замыканий и перегрузок. Порядок выбора проводов и кабелей до 1000 В. Резервирование и надежность питания сетей до 1000 В.</p>	5	ПК-6,7	4,5,7,8
7	<p><b>Тема 9. Входная реактивная мощность</b>  Причины, вызывающие необходимость компенсации реактивных нагрузок. Способы снижения потребления реактивной мощности, не требующие компенсирующих устройств. Входная реактивная мощность. Определение необходимой мощности компенсирующих устройств.</p> <p>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.</p> <p>Принципы технико-экономического сравнения</p>	8	ПК-6,7	2, 4, 5,6





	проводников: по длительно допустимой нагрузке, по экономической плотности тока, потерям напряжения и термическому действию ТКЗ. Условия, принятые при определении длительно допустимого тока: способы прокладки, температура среды и допустимая температура нагрева.			
14	<b>Тема 16.</b> Ресурсосберегающие технологии и индустриализация монтажа в системах электроснабжения на примере комплектных трансформаторных подстанций, распределительных устройств, токопроводов и шинпроводов.	4	ПК-6,7	1, 2, 4, 5

## Контрольная работа

### Общие положения

Учебным планом в 6-м семестре предусмотрено выполнение контрольной работы. Контрольная работа требует от студента практического применения знаний и навыков для решения практических задач.

Работа выполняется в часы самостоятельной работы. Оформляется контрольная работа в виде пояснительной записки установленного образца в количестве 5-10 листов формата А4

### Темы контрольной работы.

1. Выбор числа и мощности трансформаторов связи на электростанции
2. Расчет ЛЭП и выбор неизолированных проводов
3. Расчет и выбор трансформаторов (автотрансформаторов) на узловой распределительной подстанции
4. Расчет потерь мощности и электроэнергии в трансформаторе
5. Расчет электрических нагрузок цеха. Выбор числа и мощности питающих трансформаторов
6. Расчет и выбор компенсирующего устройства
7. Определение местоположения подстанции
8. Расчет и выбор аппаратов защиты и линий электроснабжения
9. Расчет токов короткого замыкания
10. Проверка элементов цеховой сети
11. Выбор и проверка силовых выключателей вв
12. Расчет и выбор элементов реле защиты цехового трансформатора
13. Расчет заземляющего устройства электроустановок
14. Расчет молниезащиты

### 4.3. Контактная внеаудиторная работа

СРС:

СРС зачета - сдача зачета – 0,25 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-6"	Способностью рассчитывать режимы работы объектов профессиональной деятельности	Этап формирования
Дисциплины, формирующие компетенцию в процессе освоения образовательной программы		Этап формирования

Индекс	Наименование	(семестр)
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	Основы эксплуатации систем релейной защиты	9,10
Б1.В.ОД.13	Электроэнергетические системы и сети	6,8
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.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	8
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	6,8
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	8
Б2.П.2	Преддипломная	10

**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 компетенций)	Критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования		
		1-й уровень «УЗНАВАНИЕ»	2-й уровень «ВОСПРОИЗВЕДЕНИЕ»	3-й уровень «ПРИМЕНЕНИЕ»
ПК-6,7	<p><b>Знать:</b> Основные статические преобразователи электрической энергии и их характеристики, принципы их работы, а также области применения в электроприводах постоянного и переменного тока.</p> <p><b>Уметь:</b> Производить расчеты и выбирать электронные компоненты, как силового канала, так и управляющего канала статических преобразователей электрической энергии.</p> <p><b>Владеть:</b> Информацией о современном состоянии полупроводниковой элементной базы, а также о перспективных направлениях развития преобразователей электрической энергии.</p> <p><b>Приобрести опыт</b> расчета основных элементов и характеристик преобразователей, работы с пакетами прикладных программ, для расчета и последующего анализа работы статических преобразователей на различные виды нагрузок</p>	+	+	+

#### 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.Требования к системам

2. Технические, социально-экономические и экологические требования, предъявляемые к системам электроснабжения.
3. Основные задачи, решаемые при проектировании систем электроснабжения
4. Капитальные затраты, издержки, стоимость потерь электроэнергии, приведенные затраты при сравнении вариантов систем электроснабжения.
5. Категории электроприемников в соответствии с Правилами устройства электроустановок
6. Основные группы электроприемников
7. Классификация электроприемников по требуемой надежности электроснабжения в соответствии с правилами устройства электроустановок (ПУЭ).
8. Классификация электроприемников по требуемое количество источников и допустимые перерывы питания в соответствии с правилами устройства электроустановок (ПУЭ).
8. Номинальные напряжения по ГОСТ. Выбор напряжений систем электроснабжения
9. Режимы нейтрали трехфазной сети. Их преимущества и недостатки.
10. Принятые режимы нейтрали в трехфазной сети различных номинальных напряжений. Роль нулевого провода. Системы TN, TT, IT. Режим TN-C-S. Устройства защитного отключения..
11. Условия работы: на открытом воздухе и внутри помещения.
12. Климатические условия работы
13. Классификация помещений по условиям среды.
14. Классификация помещений по опасности поражения электрическим током.
15. Категории пожароопасное<sup>TM</sup> производства А, Б, В, Г, Д по условиям возможности возникновения взрыва, пожара в процессе работы.
16. Предел огнестойкости строительных конструкций. Степени огнестойкости I, II, III, IV, V. Степень возгораемости материалов и конструкций. Группы возгораемости: негорючие, трудногорючие, горючие.
17. Классификация взрывоопасных зон: В-1, В-1а, В-1б, В-1г, В-1д, В-1е.
18. Классификация пожароопасных зон: П-1, П-2, П-2а, П-3.
19. Степени защиты электрооборудования по классификации IP, взрывозащищенное, химически стойкое электрооборудование.
20. Режимы работы электроприемников: длительный, кратковременный и повторно-кратковременный.
21. Показатели индивидуальных и групповых графиков нагрузки
22. Эффективное число электроприемников и его физический смысл.
23. Нагревание и охлаждение проводников при протекании тока. Уравнения нагрева.
24. Понятие расчетной нагрузки и ее определение при заданном графике нагрузки.
25. Средняя нагрузка за скользящий интервал времени данной продолжительности, принцип получасового максимума средней нагрузки.
26. Определение расчетной нагрузки по методу упорядоченных диаграмм. Зависимость максимума средней нагрузки от продолжительности интервала осреднения.
27. Определение расчетной нагрузки при наличии однофазных электроприемников.
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 ПП. Комплектные трансформаторные подстанции.

44. Типы схем сетей напряжением выше 1000 В: радиальные, одиночные, двойные, магистральные, магистральные 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.

51. Особенности сетей в пожароопасных, взрывоопасных зонах, в помещениях с химически активной средой. Защитная и коммутационная аппаратура до 1000 В. Защита проводов и кабелей до 1000 В от действия токов коротких замыканий и перегрузок.

52. Причины, вызывающие необходимость компенсации реактивных нагрузок. Способы снижения потребления реактивной мощности, не требующие компенсирующих устройств.

53. Входная реактивная мощность. Определение необходимой мощности компенсирующих устройств.

54. Типы компенсирующих устройств: синхронные двигатели, конденсаторные установки, синхронные компенсаторы, статические источники реактивной мощности.

55. Основные свойства и технико-экономические показатели синхронных двигателей как генераторов реактивной мощности.

56. Конденсаторы, их характеристики и свойства. Комплектные конденсаторные установки.

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

58. Схемы защиты и конструкции установок конденсаторов; секционирование батарей и автоматическое регулирование их мощности. Разряд конденсаторов.

59. Причины, вызывающие ухудшение качества электроэнергии: падение напряжения, электроприемники с резкопеременной, несимметричной, нелинейной нагрузкой, однофазные электроприемники.

60. Показатели качества электроэнергии в соответствии с ГОСТ 13109-97, допустимые пределы изменения.

61. Основные схемные решения и технические средства повышения качества электроэнергии.

62. Регулирование напряжения на промышленных предприятиях. Способы регулирования напряжения: путем изменения коэффициентов трансформации трансформаторов, путем изменения падения напряжения в сети.

## **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 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. Хелемская; под ред. О.Д. Гольдберга; 2-е изд., испр. - допущено УМО по образованию. - М.: Академия, 2010. - 512 с.
- 3 Дорофеев Ю.Г. Материаловедение [текст]: учебное пособие / Ю. Г. Дорофеев, В. И. Устищенко, В. А. Червонный; 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.

### 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.16 Электроснабжение

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.



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.16 Электроснабжение

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>
<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 электроэнергетической 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: Электроснабжение.

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	вне-аудиторная	
5	лекции	2 / 1,5	2 / 1,5	x	x
	лабораторные работы	0 / 0	0 / 0	x	x
	практические занятия (семинарские занятия)	0 / 0	0 / 0	x	x
	контактная внеаудиторная работа, самостоятельная работа обучающихся в период обучения	7 / 5,25	x	0,3 / 0,225	6,7 / 5,025
	контактная внеаудиторная работа, самостоятельная работа обучающихся в период экзаменационной сессии	0 / 0	x	0 / 0	0 / 0
	<b>ВСЕГО за 5 семестр</b>	<b>9 / 6,75</b>	<b>2 / 1,5</b>	<b>0,3 / 0,225</b>	<b>6,7 / 5,025</b>
6	лекции	4 / 3	4 / 3	x	x
	лабораторные работы	6 / 4,5	6 / 4,5	x	x
	практические занятия (семинарские занятия)	4 / 3	4 / 3	x	x
	контактная внеаудиторная работа, самостоятельная работа обучающихся в период обучения	81 / 60,75	x	0,6 / 0,45	80,4 / 60,3

