

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

**«ЮЖНО-РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ (НПИ) ИМЕНИ М.И. ПЛАТОВА»  
КАМЕНСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ)**

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

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

### **Б1.В.ДВ.6.1 "Эксплуатация систем электроснабжения"**

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

Направление **13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**

**Направленность Электроснабжение**

**Заочная форма обучения**

**Программа академического бакалавриата, набор 2014 г.**

Факультет Заочного образования

Кафедра Техники и технологии

Курс 5

Семестр 10

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

**2015 г.**

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


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

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры  
техники и технологии

наименование кафедры

«06» 10.2015г. Протокол №3

Заведующая кафедрой техники и технологии

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
ПЕРЕУТВЕРЖДЕНА НА  
20 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) .....	100
6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) .....	15
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....	16

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

Дисциплина "Эксплуатация систем 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)	Курс	Шифр компетенции предшествующей дисциплины (модуля), практики, ВКР
1	Высшая математика	1,2	ОПК-2; ПК-2
2	Физика	1	ОПК-2; ПК-2
3	Информатика	1	ОПК-1

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

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

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

*Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:*

- готовностью определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности (ПК-5);
- способностью рассчитывать режимы работы объектов профессиональной деятельности (ПК-6);
- готовностью обеспечивать требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса по заданной методике (ПК-7).

В результате изучения дисциплины студент должен знать:

- основы Правил устройства электроустановок, Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей и Межотраслевых правил по охране труда (правил безопасности) при эксплуатации электроустановок; норм испытания электрооборудования, прогрессивных видов его обслуживания и ремонта; уровень развития СЭС и связанных с ними новейших технологий, перспективы и задачи развития систем электроснабжения промышленных предприятий, городов; принципы действия, конструкции электрооборудования, схемы первичных соединений, схемы устройств релейной защиты, специальных регуляторов, автоматики. Новейшие технологии, материалы, электрооборудование электроэнергетики и электротехнике

уметь:

- составлять текущие и перспективные графики ремонтов СЭС, комплектовать их современным электрооборудованием, электроматериалами, составлять сметы. составлять схемы замещения электрооборудования и электроснабжения СЭС; анализировать работу систем электроснабжения, как в нормальных, так и в аварийных режимах.

владеть:

- навыками оперативной работы, проведения энергоаудита, технического диагностирования модернизации и реконструкции электрооборудования; по выбору необходимого электрооборудования СЭС, расчёту его оптимального режима, выбору уставок релейной защиты, экономической эффективности внедрения новейших технологий и необходимых для их функционирования средств и приборов.

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

№ сем.	Виды учебных занятий	Всего часов по учебному плану	Контактная работа		Самостоятельная работа
			аудиторная*	внеаудиторная	
10 сем	лекции	4	4	х	х
	лабораторные работы	8	8	х	х
	практические/	0	0	х	х
	СРС	92	х	0,6	91,4
	СРС экз.	4	х	0,25	3,75
	<b>ИТОГО сем</b>	<b>108</b>	<b>12</b>	<b>0,85</b>	<b>95,15</b>
<b>ИТОГО по дисциплине</b>		<b>108</b>	<b>12</b>	<b>0,85</b>	<b>95,15</b>

Всего аудиторных часов/

– промежуточная аттестация: зачет (10 сем.)

### 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

#### 4.1. Контактная аудиторная работа

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

**Тема 1. Общие положения организации эксплуатации систем электроснабжения промышленных предприятий, городов, организаций и учреждений – 2 час.; ПК–5,6,7**

Работы российских инженеров и учёных в развитии систем электроснабжения.

Директивные акты, обеспечивающие надежную и безопасную эксплуатацию электрооборудования систем электроснабжения промышленных предприятий, организаций и учреждений, рациональное использование электроэнергии и других энергоресурсов:

- Правила устройства электроустановок;
- Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей;
- Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок; строительные нормы и правила.
- Нормы испытания электрооборудования;
- Правила работы с персоналом в организациях электроэнергетики Российской Федерации.

Область применения, ответственность за выполнение Правил, надзор их исполнения. Приёмка в эксплуатацию электроустановок.

Техническая документация:

Паспорта, схемы и исполнительные чертежи электрооборудования. Схемы электропитания. Акты испытаний и наладки электрооборудования, карта уставок релейной защиты, акты на скрытые работы, акты измерения изоляции оборудования и сопротивления растеканию тока заземляющих устройств. Оперативный журнал. Журнал дефектов оборудования. Бланки нарядов-допусков и бланки переключений.

Литература 1,2,5

## **Тема 2. Основные термины и определения, применяемые в Правилах - 2 часа, ПК–5,6,7**

### Определения Правил устройства электроустановок:

Электроустановка (с простой наглядной схемой), электропомещения (без повышенной опасности, с повышенной опасностью, особо опасные), электроснабжение, система электроснабжения, электрическая сеть, приёмники и потребители электрической энергии, нормальный и послеаварийный режимы, независимый источник питания.

Термины, применяемые в Правилах технической эксплуатации электроустановок Потребителей, в Межотраслевых правилах по охране труда (правилах безопасности) при эксплуатации электроустановок, и их определения:

действующая электроустановка,  
 электрооборудование (с нормальной и облегчённой изоляцией),  
 электростанция, электропроводка,  
 электрическая подстанция (трансформаторная, преобразовательная, тяговая, комплектная, встроенная),  
 система сборных шин,  
 линия электропередачи (воздушная, кабельная), токопровод,  
 нейтраль (глухозаземлённая, изолированная),  
 электрическое распределительное устройство (комплектное, открытое, закрытое),  
 электрический распределительный пункт,  
 электрическая цепь (силовая, оперативного тока),  
 электротехнический персонал (административно-технический, оперативный, ремонтный, электротехнологический, оперативно-ремонтный, командированный),  
 бригада, допуск к работам (первичный, повторный),  
 работы (выполняемые в порядке текущей эксплуатации, неотложные, на высоте, со снятием напряжения, без снятия напряжения вблизи токоведущих частей и на них, вдали от токоведущих частей),  
 присоединение, подготовка рабочего места,  
 охранная зона ВЛ (КЛ), осмотры,  
 распоряжение на производство работ, наряд-допуск (наряд),  
 оперативное обслуживание электроустановки,  
 ответственный за электрохозяйство,  
 коммутационный аппарат,  
 заземление (защитное, рабочее, повторное), зануление, целевой инструктаж.  
 Литература 2,3,6

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

### **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	Определение характеристик холостого хода и коэффициентов трансформации трансформатора	2	Защита отчета по лабораторной работе	Период сессии	ПК–5,6,7	1,4,6,9
2	Определение отклонений напряжения, несинусоидальности фор-	2			ПК–5,6,7	1,4,6,9

№	Наименование тем занятий	Кол-во часов	Форма контроля	Сроки контроля	Номер компетенции	Литература
	мы кривых напряжений					
3	Определение ёмкостных токов замыкания на землю в кабельной сети 6...35 кВ	4			ПК-5,6,7	1,4,6,9

#### 4.2. Самостоятельная работа

СРС – темы и (или) разделы тем для самостоятельного изучения, в том числе конспектирование –95 ч.

№	Наименование тем	Кол-во часов	Номер компетенции	Литература
1	<b>Тема 3.Работа с персоналом.</b> Обучение, проверка знаний, дублирование на рабочем месте, допуск к самостоятельной работе ремонтного и оперативного персонала. Периодические и внеочередные проверки знаний ПТЭ и ПТБ. Противоаварийные тренировки, очередные и внеочередные инструктажи, вводный инструктаж, инструктажи на рабочем месте, <u>целевые</u> инструктажи.	10	ПК-5,6,7	1,2,3,4
2	<b>Тема 4.Производство оперативных переключений.</b> Утвержденные рабочие эксплуатационные схемы. Оперативные схемы. Схемы-макеты. Списки лиц, имеющих право производить оперативные переключения, быть производителями работ, ответственными руководителями, выдавать наряды-допуски и отдавать устные распоряжения. Сложные и простые переключения. Механические и электромагнитные устройства блокировки от неправильных действий оперативного персонала. Правила оформления бланков переключений. Порядок наложения заземлений. Проверка отсутствия напряжения. Основные правила выполнения оперативных переключений. Операции с разъединителями.	20	ПК-5,6,7	1,2,3,5
3	<b>Тема 5. Эксплуатация силовых трансформаторов, дугогасящих реакторов, открытых и закрытых распределительных устройств.</b> Периодичность и объём осмотров трансформаторов (дугогасящих реакторов), их внеочередные осмотры. Допустимые кратковременные и длительные перегрузки сверх номинального тока. Эксплуатационные требования к температуре верхних слоёв масла и системам охлаждения. Неснижаемый запас эксплуатационного масла. Периодичность и порядок отбора проб масла. Способы сушки трансформаторного масла. Эксплуатационные требования к трансформаторному маслу. Условия параллельной работы трансформаторов. Эксплуатационные требования к режимам нейтрали и ДГР трансформаторов. Правило трёх разъединителей к схеме соединений ДГР на подстанциях с двумя трансформаторами. Промывка гравийной засыпки маслоприёмников трансформаторов. Измерение нагрузок и напряжений	10	ПК-5,6,7	1,2,5,7

№	Наименование тем	Кол-во часов	Номер компетенции	Литература
	<p>трансформаторов в распределительных сетях. Требования к помещениям, кабельным каналам и лоткам, маслоприемникам и дренажам РУ Потребителей. Уборка помещений. Меры, обеспечивающие надёжность изоляции. Периодичность, объём осмотров, текущих и капитальных ремонтов РУ. Требования ПТЭ к обеспеченности РУ средствами защиты в зависимости от вида их обслуживания</p>			
4	<p><b>ТЕМА 6. Эксплуатация кабельных и воздушных линий электропередачи, токопроводов и шинопроводов, электроосвещения</b></p> <p>Режимы работы нейтрали в электрических сетях, четырех - и трехпроводные электрические сети. Электрические сети с изолированной нейтралью. Сети с глухим заземлением нейтрали (эффективно и неэффективно заземленной нейтралью). Преимущества и недостатки сетей с изолированной нейтралью и с глухим заземлением нейтрали. Приемка в эксплуатацию ВЛ, КЛ, токопроводов. Техническая документация на них. Периодические, внеочередные, верховые осмотры. Требования Правил охраны ВЛ и КЛ. Содержание трасс. Установки плавки гололёда. Периодичность, объём, эксплуатационные требования к текущим и капитальным ремонтам линий электропередачи.</p>	10	ПК-5,6,7	1,2,3,6,8
5	<p><b>ТЕМА 7. Планово-предупредительные ремонты электрооборудования и электросетей систем электроснабжения промышленных предприятий.</b></p> <p>Планирование многолетних графиков ППР согласно ПТЭ. Составление годовых и квартальных графиков ППР на основе записей в журнале дефектов, аварийной статистики и профилактических испытаний, измерений. Учет аварий и браков в работе. Смета затрат, источники финансирования ремонтно-эксплуатационных расходов. Порядок передачи в ремонт и принятия из ремонта электрооборудования. Основное энергетическое оборудование, электросети, электротехнологическое и технологическое оборудование. Ремонт как экономически оправданный способ возмещения основных производственных фондов. Аварийный ремонт. Профилактические измерения и испытания. Текущие и капитальные ремонты. Ремонтный цикл и его структура. Межремонтный период. Категории сложности ремонта. Типовые объемы работ при ремонте электрооборудования. Нормы трудоемкости ремонта, простоя из-за ремонта, складского эксплуатационного резерва электрооборудования. Внедрение прогрессивных видов ремонта и обслуживания действующих электроустановок: совмещение обязанностей дежурного и ремонтного</p>	10	ПК-5,6,7	1,2,3,7



№	Наименование тем	Кол-во часов	Номер компетенции	Литература
	персонала; передача на техническое обслуживание отдельных видов оборудования специализированными предприятиями; применение централизованного ремонта; внедрение скоростного и поузлового ремонтов.			
6	<p><b>ТЕМА 8. Профилактические испытания силовых трансформаторов, автотрансформаторов, дугогасящих реакторов.</b> Определение условий включения силовых трансформаторов без сушки и ревизии. Контроль состояния изоляции трансформаторов перед вводом в эксплуатацию. Общие методические указания по испытанию изоляции электрооборудования. Измерение сопротивления изоляции. Измерение тангенса угла диэлектрических потерь изоляции обмоток. Приведение значений сопротивления изоляции и тангенса угла диэлектрических потерь изоляции обмоток к температуре заводских испытаний. Определение ПКВ. Измерения сопротивления обмоток постоянному току. Проверка группы соединения обмоток трёхфазных трансформаторов на основе векторных диаграмм. Проверка коэффициента трансформации. Измерение тока и потерь XX. Проверка работы переключающего устройства. Испытание бака с радиаторами статическим давлением столба масла. Осмотр и проверка устройств охлаждения. Проверка состояния индикаторов силикагеля воздухоосушительных фильтров. Испытания трансформаторного масла: отбор пробы для определения минимального пробивного напряжения, тангенса угла диэлектрических потерь, кислотного числа, отсутствия механических примесей, водорастворимых кислот и щелочей, температуры вспышки. Испытание вводов и проходных изоляторов: испытание масла из вводов; измерение сопротивления изоляции, тангенса угла диэлектрических потерь; испытание повышенным напряжением частоты 50 Гц; проверка качества уплотнений. Испытание встроенных во вводы трансформаторов тока. Испытание изоляции повышенным приложенным напряжением частоты 50 Гц. Фазировка трансформатора. Испытание трансформатора толчком на номинальное напряжение</p>	10	ПК-5,6,7,7	1,2,3,6
7	<p><b>ТЕМА 9. Профилактические испытания воздушных и кабельных линий.</b> Контроль изоляторов, проводов, грозозащитных тросов и их соединений воздушных линий электропередачи. Проверка заземляющих устройств опор. Контроль подвеса проводов и тросов, состояния деталей опор. Измерение сопротивления петли фаза-ноль ВЛ напряжением 0,4 кВ. Испытания изоляторов в период эксплуатации. Испытание повышенным выпрямленным напряжением КЛ. Измерение сопротивления изоляции, определение целостности жил и фазирование КЛ. Определение активного сопротивления жил и электрической рабочей ёмкости.</p>	10	ПК-5,6,7	1,2,3,5

№	Наименование тем	Кол-во часов	Номер компетенции	Литература
8	<p><b>ТЕМА 10.Профилактические испытания заземляющих устройств .</b> Термины, применяемые при эксплуатации заземлений: земля, заземление, сопротивление заземления, заземлитель, заземляющие проводники, заземляющее устройство, контур заземления, повторное заземление. Напряжение прикосновения, напряжение шага, выравнивание и уравнивание потенциала, главная шина заземления, защитное отключение. Зануление, системы заземления электроустановок напряжением до 1 кВ. Документация, объём и нормы заземляющих устройств. Измерение напряжения прикосновения и сопротивления заземляющих устройств.</p>	15	ПК-5,6,7	1,2,3,6

#### 4.3. Контактная внеаудиторная работа

СРС:

– групповые консультации в течение семестра – 0,9.

СРС экз. - 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-5	готовностью определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности	
Дисциплины, формирующие компетенцию в процессе освоения образовательной программы		Этап формирования (курсе)
Индекс	Наименование	
Б1.Б.13	Общая энергетика	2
Б1.В.01	Введение в профессию	1
Б1.В.09	Электрическая часть станций и подстанций	4
Б1.В.10	Электроэнергетические системы и сети	4
Б1.В.15	Основы релейной защиты и автоматики	4
Б1.В.18	Системы электроснабжения	5
Б1.В.ДВ.03.01	Энергоресурсы, сбережение и учет	3
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.07.01	Монтаж и наладка систем электроснабжения	4
Б1.В.ДВ.08.01	Электрический привод	5
Б1.В.ДВ.09.01	Релейная защита систем электроснабжения	5
Б1.В.ДВ.09.02	Элементы устройств управления, релейной защиты и автоматики	5
Б1.В.ДВ.10.01	Специальные вопросы электроснабжения	5
Б1.В.ДВ.10.02	Монтаж и наладка устройств релейной защиты и автоматики	5
Б2.В.01(У)	Ознакомительная (практика по получению первич-	1

	ных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности)	
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-6</b>	<b>способностью рассчитывать режимы работы объектов профессиональной деятельности</b>	
Б1.Б.16	Электрические машины	3
Б1.В.08	Электроснабжение	3
Б1.В.10	Электроэнергетические системы и сети	4
Б1.В.12	Электромагнитные переходные процессы в электроэнергетических системах	3
Б1.В.13	Электромеханические переходные процессы в электроэнергетике	3
Б1.В.15	Основы релейной защиты и автоматики	4
Б1.В.18	Системы электроснабжения	5
Б1.В.ДВ.03.01	Энергоресурсы, сбережение и учет	3
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.07.01	Монтаж и наладка систем электроснабжения	4
Б1.В.ДВ.08.01	Электрический привод	5
Б1.В.ДВ.09.01	Релейная защита систем электроснабжения	5
Б1.В.ДВ.09.02	Элементы устройств управления, релейной защиты и автоматики	5
Б1.В.ДВ.10.01	Специальные вопросы электроснабжения	5
Б1.В.ДВ.10.02	Монтаж и наладка устройств релейной защиты и автоматики	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-7</b>	<b>готовностью обеспечивать требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса по заданной методике</b>	
Б1.Б.16	Электрические машины	3
Б1.В.08	Электроснабжение	3
Б1.В.09	Электрическая часть станций и подстанций	4
Б1.В.10	Электроэнергетические системы и сети	4
Б1.В.18	Системы электроснабжения	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
Б1.В.ДВ.12.01	Теория автоматического управления в электроэнергетике	4

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 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 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»
ПК-5 ПК-6 ПК-7	<b>знать:</b> основы Правил устройства электроустановок, Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей и Межотраслевых правил по охране труда (правил безопасности) при эксплуатации электроустановок; норм испытания электрооборудования, прогрессивных видов его обслуживания и ремонта; уровень развития СЭС и связанных с ними новейших технологий, перспективы и задачи развития систем электроснабжения промышленных предприятий, городов; принципы действия, конструкции электрооборудования, схемы первичных соединений, схемы устройств релейной защиты, специальных регуляторов, автоматики. Новейшие технологии, материалы, электрооборудование электроэнергетики и электротехнике <b>уметь:</b> составлять текущие и перспективные графики ремонтов СЭС, комплектовать их современным электрооборудованием, электроматериалами, составлять сметы. составлять схемы замещения электрооборудования и электроснабжения СЭС; анализировать работу систем электроснабжения, как в нормальных, так и в аварийных режимах.	+	+	+

**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.**

Материалы для оценивания знаний:

1. Электроустановка, действующая электроустановка, электроустановка с простой наглядной схемой.
2. Помещения, помещения без повышенной опасности, помещения с повышенной опасностью, особо опасные помещения.
3. Электростанция.
4. Электрическая сеть.
5. Линия электропередачи, воздушная линия электропередачи (ВЛ), охранная зона ВЛ, кабельная линия электропередачи (КЛ).
6. Охранная зона КЛ.
7. Токопровод.
8. Электрическая подстанция, трансформаторная подстанция.
9. Система сборных шин
10. Электрическое распределительное устройство, закрытое распределительное устройство, открытое распределительное устройство, комплектное распределительное устройство.
11. Электрический распределительный пункт, преобразовательная подстанция, комплектная трансформаторная (преобразовательная) подстанция
12. Нейтраль, глухозаземленная нейтраль, изолированная нейтраль.
13. Приемник электрической энергии (электроприемник), передвижной электроприемник
14. Потребитель электрической энергии.
15. Силовая электрическая цепь, сеть оперативного тока.
16. Принципиальная электрическая схема.
17. Вторичные цепи электропередачи.
18. Электрооборудование, электрооборудование с нормальной изоляцией, электрооборудование с облегченной изоляцией.
19. Нормальный режим потребителя электрической энергии, послеаварийный режим.
20. Независимый источник питания
21. Предварительные условия на присоединение, разрешение на присоединение, акт на включение оборудования.
22. Область применения, ответственность и надзор за выполнением ПТЭ, ППБ и ПТБ действующих электроустановок (ДЭУ).
23. Порядок назначения и обязанности ответственных за электрохозяйство.
24. Распоряжение, наряд-допуск (наряд).
25. Рабочее место при выполнении работ в электроустановке, подготовка рабочего места.
26. Работы со снятием напряжения, работы без снятия напряжения на токоведущих частях или вблизи них, работы на высоте.

27. Формы обслуживания, кем выполняется обслуживание ДЭУ.
28. Работы, выполняемые в порядке текущей эксплуатации.
29. Техническое обслуживание, оперативное обслуживание электроустановок.
30. Неотложные работы, работы, выполняемые по распоряжениям и по наряд-допускам.
31. Оперативное управление, оперативное ведение и обслуживание электроустановок.
32. Права и обязанности лиц, участвующих в организации и выполнении работ по устным распоряжениям и наряд-допускам.
33. Совмещение обязанностей лиц, участвующих в подготовке и выполнении работ.
34. Организационные мероприятия, обеспечивающие безопасность работ в ДЭУ.
35. Технические мероприятия, обеспечивающие безопасность работ в ДЭУ.
36. Порядок наложения заземления, подготовка рабочих мест для работы по наряд-допускам и устным распоряжениям.
37. Обязанности оперативного и ремонтного персонала, оперативная документация на рабочем месте дежурного.
38. Электротехнический персонал, административно-технический персонал, оперативный персонал, ремонтный персонал, оперативно-ремонтный персонал, электротехнологический персонал, командированный персонал, неэлектротехнический персонал.
39. Порядок выполнения оперативных переключений в ДЭУ.
40. Инструктажи, допуск к работам первичный, допуск к работам повторный, целевой инструктаж.
41. Допуск бригады к работе.
42. Оформление перерывов, прикрытия и закрытия наряд-допусков.
43. Отключение и включение электрооборудования отделителями, разъединителями, разъёмными контактами КРУ и КРУН
44. Основные правила выполнения оперативных переключений
45. Классификация средств защиты персонала в ДЭУ
46. Основные изолирующие средства защиты, дополнительные изолирующие средства защиты, оперативные, ремонтные и измерительные штанги.
47. Ограждающие средства защиты, предохранительные средства защиты.
48. Определение ёмкостных токов в сетях с изолированной нейтралью
49. Компенсация ёмкостных токов замыкания на землю.
50. Измерение сопротивления изоляции в сетях с изолированной нейтралью.
51. Схемы устройств компенсации ёмкостной составляющей тока замыкания на землю.
52. Сети с большими, малыми токами замыкания на землю, с эффективно заземленной нейтралью.
53. Номинальные напряжения электроустановок
54. Защитное отключение (определение)
55. Требования к устройствам защитного отключения (УЗО)
56. Принципы работы УЗО, реагирующих:
  - на потенциал корпуса электрооборудования;
  - на ток замыкания на землю;
  - на составляющую нулевой последовательности напряжения
57. Схемы выделения нулевой последовательности напряжений:
  - с использованием резисторов, конденсаторов, диодов
58. Схема трёх вольтметров для выделения напряжения нулевой последовательности
59. Схемы выделения нулевой последовательности напряжений с использованием измерительных трансформаторов напряжения
60. Устройство силовых трансформаторов.
61. Основные конструктивные элементы силовых трансформаторов
62. Назначение трансформаторного масла и порядок его эксплуатации.
63. Эксплуатация силовых трансформаторов.
64. Текущие и капитальные ремонты силовых трансформаторов.
65. Перегрузочная способность силовых трансформаторов
66. Способы охлаждения силовых трансформаторов, эксплуатационные требования к системам охлаждения и к системам их электрического питания

67. Периодичность осмотров и их объём у трансформаторов
68. Радиальные, магистральные и смешанные схемы распределительных сетей
69. Особенности эксплуатации ВЛ.
70. Эксплуатация кабельных линий.
71. Профилактические испытания и измерения, проводимые во время эксплуатации ВЛ.
72. Текущие и капитальные ремонты ВЛ.
73. Особая роль нулевого провода в 4-х проводных сетях с глухим заземлением нейтрали.
74. Защитное заземление и зануление.
75. Наложение стационарных и включение переносных заземлений
76. Назначение и принцип работы электромагнитных и механических блокировок в ДЭУ
77. Схемы соединений обмоток электрооборудования
78. Рабочий и защитный нулевые провода
79. Режимы работы нейтрали в трехфазных сетях
80. Сети с глухим заземлением нейтрали
81. Сети с изолированной нейтралью
82. Трёхпроводные сети переменного тока
83. Когда применяют четырёхпроводные сети переменного тока?
84. Режимы нейтрали в сетях напряжением до 1 кВ и выше 1 кВ
85. Особенности техники безопасности при эксплуатации КУ
86. Профилактические измерения и испытания трансформаторов
87. Профилактические измерения и испытания маслонаполненных высоковольтных вводов трансформаторов и выключателей
88. Профилактические испытания воздушных и кабельных линий электропередачи
89. Требования Правил к величине сопротивления токам растекания заземляющих устройств
90. Требования Правил к контактным соединениям при подключении корпусов электрооборудования к заземлению
91. Потери электроэнергии, обусловленные инструментальными погрешностями её измерения
92. Технологические потери электроэнергии
93. Мероприятия по снижению потерь электроэнергии
94. Мероприятия с сопутствующим снижением потерь электроэнергии
95. Резервы снижения потерь электроэнергии
96. Технологические потери электроэнергии
97. Коммерческие потери электроэнергии
98. Технические потери электроэнергии
99. Потери холостого хода в силовых трансформаторах, в изоляции КЛ, в КУ, в ТН, в счетчиках электроэнергии
100. Дополнительные потери активной мощности при пропусках энергии субабонентам через элементы сети продавцов

## **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: учебник / В. И. Идельчик. - М.: Альянс, 2009. - 592 с.
5. Ильинский Н.Ф. Электропривод: энерго- и ресурсосбережение [текст]: учебное пособие / Н. Ф. Ильинский, В. В. Москаленко. - допущено УМО по образованию. - М.: Академия, 2008. - 208 с.
6. Киреева Э.А. Электроснабжение и электрооборудование цехов промышленных предприятий: учебное пособие / Э. А. Киреева. - 2-е изд., стер. - М.: КНОРУС, 2013. - 368 с. - (Бакалавриат).
7. Вагин Г.Я. Электромагнитная совместимость в электроэнергетике [текст]: учебник / Г. Я. Вагин, А. Б. Лоскутов, А. А. Севостьянов ; 2-е изд., испр. - допущено УМО по образованию. - М.: Академия, 2011. - 224 с. - 313-28.
8. Гольдберг О.Д. Надежность электрических машин [текст]: учебник / О. Д. Гольдберг, С. П. Хелемская; под ред. О.Д. Гольдберга. - М.: Академия, 2010. - 288 с.
9. Хапёрская И. М. Электроснабжение. Методические указания к лабораторным, практическим работам, самостоятельной подготовке / Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) имени М.И. Платова, 2015.– 15 с.

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

1. Информационно-справочная система «Электрик» <http://www.electrik.org/>
2. Независимая информационно-консалтинговая компания Enerdata <https://www.enerdata.ru/>
3. Научная электронная библиотека: <http://www.elibrary.ru>
4. ЭБС Книгафонд: <http://www.knigofond.ru>
5. ЭБС <http://e.lanbook.com/>
6. Единое окно доступа к информационным ресурсам <http://window.edu.ru>

### **Комплект лицензионного программного обеспечения:**

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



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

В рабочую программу Б1.В.ДВ.06.01 Эксплуатация систем электроснабжения

для направления подготовки (специальности) 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность Электроснабжение, год набора - 2014, 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. 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> </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.ДВ.06.01 Эксплуатация систем электроснабжения

для направления подготовки (специальности) 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность Электроснабжение, год набора - 2014, 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. 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: Эксплуатация систем электроснабжения.

для направления подготовки (специальности) 13.03.02

Электроэнергетика и электротехника, Эксплуатация систем электроснабжения, год набора- 2014, 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	
10	лекции	4 / 3	4 / 3	x	x
	лабораторные работы	8 / 6	8 / 6	x	x
	практические занятия (семинарские занятия)	0 / 0	0 / 0	x	x
	контактная внеаудиторная работа, самостоятельная работа обучающихся в период обучения	92 / 69	x	0,6 / 0,45	91,4 / 68,55
	контактная внеаудиторная работа, самостоятельная работа обучающихся в период экзаменационной сессии	4 / 3	x	0,25 / 0,1875	3,75 / 2,8125
	<b>ВСЕГО за 10 семестр</b>	<b>108 / 81</b>	<b>12 / 9</b>	<b>0,85 / 0,6375</b>	<b>95,15 / 71,3625</b>
<b>ИТОГО по дисциплине</b>		<b>108 / 81</b>	<b>12 / 9</b>	<b>0,85 / 0,6375</b>	<b>95,15 / 71,3625</b>

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

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

Утверждаю:  
Директор

Терновский О.А.  
01 сентября 2017 г.

