

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.9.2 "Элементы устройств управления, релейной защиты и автоматики"**

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

**«13.03.02 Электроэнергетика и электротехника»**

**направленность «Электроснабжение»**

код и наименование направления подготовки (специальности), направленность

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

Факультет Очного образования

Кафедра Техники и технологии

Курс 4

Семестр 7

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

**2015 г.**

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

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


Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

техники и технологии

наименование кафедры

«06» 10.2015г. Протокол №3

Заведующая кафедрой техники и технологии

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

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

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

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
ПЕРЕУТВЕРЖДЕНА НА  
20 16 /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).....	12
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....	13

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

**Цель** освоения дисциплины - подготовка обучающихся к проектно-конструкторской деятельности по направлению подготовки 13.03.02. «Электроэнергетика и электротехника» посредством обеспечения этапов формирования компетенций, предусматриваемых ФГОС, в части представленных ниже знаний, умений и навыков.

**Задачи** дисциплины - ознакомление студентов с общими принципами выполнения устройств релейной защиты и автоматики различных элементов энергосистемы, методами расчета и выбора уставок этих защит и устройств, с элементами устройств защиты и автоматики выполненных на различной элементной базе с методами настройки и испытаний устройств релейной защиты и автоматики.

– связь с предшествующими дисциплинами:

№ п/п	Наименование предшествующей дисциплины (модуля)	Семестр	Шифр компетенции предшествующей дисциплины (модуля), практики, ВКР
1	Общая энергетика	4	ОПК-2; ПК-5
2	Введение в электроэнергетику	1	ОК-7; ПК-5
3	Электрическая часть станций и подстанций	5-6	ОПК-2; ПК-3,4,5,7,8
4	Электроэнергетические системы и сети	5-6	ОПК-2; ПК-3,4,5,6,7

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

№ п/п	Наименование последующей дисциплины (модуля)	Семестр	Шифр компетенции последующей дисциплины (модуля), практики, ВКР
1	Электротехнологические промышленные установки	8	ПК-5,6,7
2	Режимы работы оборудования электрических станций и подстанций	8	ПК-5,6,7

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- способностью использовать методы анализа и моделирования электрических цепей (ОПК-3);
- способностью обрабатывать результаты экспериментов (ПК-2);
- готовностью определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности(ПК-5);
- способностью рассчитывать режимы работы объектов профессиональной деятельности(ПК-6);

В результате освоения дисциплины студент должен:  
**знать:**

- принципы выполнения устройств релейной защиты автоматики и противоаварийной автоматики применяемых в энергосистемах ;
- принципиальные схемы этих устройств ;
- назначение и характеристики измерительных преобразователей ;
- особенности процесса производства, передачи и распределения электроэнергии;
- проблемы обеспечения статической устойчивости параллельной работы электрических станций в установившемся нормальном и послеаварийном режимах и необходимости сохранения динамической устойчивости при электромагнитных и электромеханических переходных процессах в аварийном режиме ;
- элементную базу технических устройств РЗ и А и противоаварийной автоматики;

**уметь:**

- анализировать схемы РЗ и А и системной автоматики: рассчитывать уставки защит различных элементов энергосистемы: выбирать конфигурацию и состав основных и резервных защит элементов энергосистем, их элементную базу;
- осуществлять технико-экономические расчеты при сопоставлении различных вариантов выполнения устройств РЗ и А и системной автоматики ;

**владеть:**

- методами расчета токов короткого замыкания ;
- методами определения устойчивости ;

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

№ семестра	Виды занятий	Всего часов по учебному плану	Контактная работа		Самостоятельная работа
			аудиторная*	вне-аудиторная	
7	Лекции	18	18	х	х
	Лабораторные работы	18	18	х	х
	Практические/Семинарские занятия	18	18	х	х
	СРС	54	х	0,9	53,1
	СРС экз.	х	х	х	х
<b>ИТОГО по дисциплине</b>		<b>108</b>	<b>54</b>	<b>0,9</b>	<b>53,1</b>

Всего аудиторных часов

– промежуточная аттестация: зачет (7сем.)

### 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

#### 4.1. Контактная аудиторная работа

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

##### Тема 1-2 час. ОПК-3, ПК-2,5,6

Назначение РЗ и А. Виды повреждений и ненормальных режимов работы линий.

Требования, предъявляемые к РЗ и А. Назначение РЗ и А. Селективность, чувствительность, быстродействие и надежность. Виды повреждений и ненормальных режимов с построением векторных диаграмм токов и напряжений в месте повреждения и в месте установки защиты. Литература [ 2, 5,6,7]

##### Тема 2- 2 час. ОПК-3, ПК-2,5,6

Схемы соединения измерительных преобразователей тока и напряжения. Измерительные преобразователи тока и напряжения.

Измерительные преобразователи тока и напряжения. Типы, конструкции, характеристика преобразователей тока, используемых для устройств РЗ и А. Типы преобразователей напряжения. Схема включения и области использования ИПТ и ИПН.

Литература [ 2, 5,6,7]

**Тема 3 - 2 час. ОПК-3, ПК-2,5,6**

Повреждение и ненормальные режимы работы трансформаторов. Виды и назначение автоматических устройств трансформаторов. Дифференциальные защиты трансформаторов. Основные и резервные защиты. Литература [1, 5,6,7]

**Тема 4 - 2 час. ОПК-3, ПК-2,5,6**

Повреждения и ненормальные режимы работы электродвигателей. Виды устройств защиты и автоматики. Защита от коротких замыканий в обмотке статора. Защита от однофазных замыканий обмотки статора на землю. Защита от перегрузке. Защита синхронных двигателей от асинхронного режима. Литература [ 2,3,6,7]

**Тема 5 - 2 час. ОПК-3, ПК-2,5,6**

Автоматическое включение резервных линий. Автоматическое включение резервного источника питания при отключении трансформатора. Параметры действия. Пусковые органы. АВР резервного источника питания Литература [ 1,4,6,7]

**Тема 6-2 час. ОПК-3, ПК-2,5,6**

Назначение и требования, предъявляемые к АПВ. Параметры действия. Устройство АПВ. Особенности АПВ линий с двухсторонним питанием. Ускорение действия защиты линий при наличии АПВ. Литература [ 2, 5,6,7]

**Тема 7- 2 час. ОПК-3, ПК-2,5,6**

Назначение и принцип организации частотной разгрузки. Реле частоты. Параметры срабатывания АЧР. АПВ после АЧР (ЧАПВ). Схема устройств АЧР и ЧАПВ. Литература [ 2, 5,6,7]

**Тема 8-4 час. ОПК-3, ПК-2,5,6**

Основные устройства противоаварийной автоматики. АПНУ, АЛАР. АОСН. АОСЧ, АОПЧ, АОПН, АОПО. Управляющие воздействия, используемые в этих устройствах и системах. Организация УПАСК. Показатели присутствия ПА. Литература [ 2, 5,6,7]

**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	Определение токов к.з. проходящих через измерительные преобразовательные устройства защиты.	3	Опрос	10-20.09	ОПК-3, ПК-2,5,6	2,4,5,6,7
2	Методика выбора схем соединения измерительных трансформаторов тока. Определение Z <sub>г</sub> для различных схем соединения.	3	Опрос	15-20.0	ОПК-3, ПК-2,5,6	2,4,5,6,7
3	Методика расчета уставок ступенчатых токовых защит с односторонним питанием. Уставка по току. Выбор выдержек времени ступеней.	3	Опрос	15-20.10	ОПК-3, ПК-2,5,6	2,4,5,6,7
4	Методика расчета уставок защит нулевой последовательности.	3	Опрос	15-20.11	ОПК-3, ПК-2,5,6	2,4,5,6,7
5	Методика расчета уставок срабатывания ступеней дистанционной защиты.	3	Опрос	15-20.11	ОПК-3, ПК-2,5,6	2,4,5,6,7

6	Определение параметров срабатывания дифференциальных защит. Определение зоны каскадного действия и мертвой зоны.	3	Опрос	15-20.12	ОПК-3, ПК-2,5,6	2,4,5,6,7
---	---	---	-------	----------	--------------------	-----------

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

№	Наименование тем занятий	Кол. час.	Форма контр.	Сроки контроля	Литература
1	Исследование реле направления мощности	4	Защита отчета	15- 20.09	2,4,5,7
2	Исследование токовой поперечной дифференциальной направленной защиты	4		15- 20.10	2,4,5,7
3	Трехступенчатая токовая защита линий с односторонним питанием	4		15- 20.12	2,4,5,7
4	Исследование дифференциального токового реле типа РНТ-565	6		15- 20.12	2,4,5,7

#### 4.2. Самостоятельная работа

СРС – темы и (или) разделы тем для самостоятельного изучения, в том числе конспектирование –88 ч.

№	Наименование тем (разделов)	Кол-во часов	Номер компетенции	Литература
1	<b>Тема 9.</b> Токовые защиты линий.. Токовые ступенчатые защиты линий с односторонним питанием. Токовая отсечка без выдержки (1 ступень) времени. Токовая отсечка с выдержкой времени (2 ступень). Максимальная токовая защита.	10	ОПК-3, ПК-2,5,6	2,4,5,7
	<b>Тема 10.</b> Токовые направленные защиты линий.с двусторонним питанием. Выбор выдержек времени для токовых отсечек и НМТЗ.	8	ОПК-3, ПК-2,5,6	2,4,5,7
	<b>Тема 11.</b> Защиты линий от замыканий на землю в сетях 6-10-35 кВ и от к.з. на землю в сетях напряжением 10 кВ и выше.Токовые и токовые направленные защиты нулевой последовательности в сетях с эффективно заземленной нейтралью. Сравнение с токовыми ступенчатыми. Органы направления мощности. Общая неселективная сигнализация в сетях 6-10.35 кВ. Токовые защиты от замыканий на землю в этих сетях.	10	ОПК-3, ПК-2,5,6	2,4,5,7
	<b>Тема 12.</b> Дистанционная защита линий.Принцип действия и выбор параметров срабатывания дистанционной защиты.	8	ОПК-3, ПК-2,5,6	2,4,5,7
	<b>Тема 13.</b> Принципы выполнения схем защиты, требования к характеристикам органов сопротивления.Методика расчета уставок срабатывания ступеней дистанционной защиты.	8	ОПК-3, ПК-2,5,6	2,4,5,7
	<b>Тема 14.</b> Продольные дифференциальные токовые защиты линий. Принцип действия. Определения параметров срабатывания. Способы повышения чувствительности и отстроинности защиты.	10	ОПК-3, ПК-2,5,6	2,4,5,7

<b>Тема 15.</b> Поперечная дифференциальная токовая направленная защита параллельных линий. Поперечная дифференциальная защита сдвоенной линии.защиты.Поперечная дифференциальная токовая направленная защита параллельных линий. Поперечная дифференциальная защита сдвоенной линии.	10	ОПК-3, ПК-2,5,6	2,4,5,7
<b>Тема 16.</b> Направленные защиты ЛЭП с высокочастотной блокировкой. Дифференциально-фазные защиты ЛЭП. Принципы выполнения. Организация каналов ВЧ связи по ЛЭП. Определение параметров срабатывания.	8	ОПК-3, ПК-2,5,6	2,4,5,7
<b>Тема 17.</b> Токовые защиты трансформаторов. Газовая защита. Определение параметров срабатывания основных и резервных защит трансформаторов.	8	ОПК-3, ПК-2,5,6	2,4,5,7
<b>Тема 18.</b> Назначение и виды автоматических устройств синхронных генераторов. Повреждения и ненормальные режимы работы синхронных генераторов. Продольная дифференциальная токовая защита обмотки статора от междуфазных к.з. Поперечная диф.защита от замыканий между витками одной фазы обмотки статора. Защита от однофазных замыканий на землю в цепи	8	ОПК-3, ПК-2,5,6	2,4,5,7

#### 4.3. Контактная внеаудиторная работа

СРС:

– групповые консультации в течение семестра –0,9.

СРС экз. – экзамен учебным планом не предусмотрен

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

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

Номер компетенции "ОПК-3"	способностью использовать методы анализа и моделирования электрических цепей	
Дисциплины, формирующие компетенцию в процессе освоения образовательной программы		Этап формирования (семестр)
Индекс	Наименование	
Б1.Б.13	Теоретические основы электротехники	4-5
Б1.Б.16	Электрические машины	1
Б1.В.04	Информационные технологии в электроэнергетике	6
Б1.В.05	Основы электроники	6
Б1.В.12	Электромагнитные переходные процессы в электроэнергетических системах	6
Б1.В.13	Электромеханические переходные процессы в электроэнергетике	7
Б1.В.16	Электромагнитная совместимость	7
Б1.В.17	Силовая электроника в энергетике	8
Б1.В.ДВ.02.01	Решение инженерных задач электроснабжения на ЭВМ	8



Б1.В.ДВ.02.02	Математические задачи электроснабжения	
Б1.В.ДВ.07.02	Микропроцессорные средства управления	
Б1.В.ДВ.09.02	Элементы устройств управления, релейной защиты и автоматики	9
<b>Номер компетенции "ПК-2"</b>	<b>Способностью обрабатывать результаты экспериментов</b>	
Б1.Б.05	Математика	1-3
Б1.Б.06	Физика	2-3
Б1.Б.07	Химия	1
Б1.В.03	Социология и психология	3
Б1.В.05	Основы электроники	4
Б1.В.17	Силовая электроника в энергетике	7
Б1.В.ДВ.01.01	Социально-психологические технологии инклюзивного образования	2
Б1.В.ДВ.01.02	Основы деловых коммуникаций и этикета	2
Б1.В.ДВ.03.01	Вероятностные методы в электроснабжении	7
Б1.В.ДВ.03.02	Теория надежности в электроэнергетике	7
Б1.В.ДВ.04.02	Элементы систем автоматики	7
Б1.В.ДВ.07.02	Микропроцессорные средства управления	7
Б1.В.ДВ.08.02	Энергосбережение средствами электропривода	7
Б1.В.ДВ.09.02	Элементы устройств управления, релейной защиты и автоматики	7
Б1.В.ДВ.11.01	Физико-химические процессы в энергетике	1-2
Б1.В.ДВ.11.02	Концепция современного естествознания	1-2
Б2.В.02(П)	Преддипломная практика (преддипломная практика)	8
Б2.В.04(П)	Научно-исследовательская (научно-исследовательская работа)	6
Б3.Б.01	Государственная итоговая аттестация–защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты	9
ФТД.В.01	Английский язык в профессиональной коммуникации	6

<b>Номер компетенции "ПК-5"</b>	<b>готовностью определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности</b>	
Б1.Б.14	Общая энергетика	4
Б1.В.1	Введение в электроэнергетику	1
Б1.В.9	Электрическая часть станций и подстанций	5-6
Б1.В.10	Электроэнергетические системы и сети	5-6
Б1.В.15	Основы релейной защиты и автоматики	6
Б1.В.18	Системы электроснабжения	7
Б1.В.ДВ.4.1	Электрический привод	7
Б1.В.ДВ.5.1	Электротехнологические промышленные установки	8
Б1.В.ДВ.5.2	Режимы работы оборудования электрических станций и подстанций	8
Б1.В.ДВ.6.1	Эксплуатация систем электроснабжения	7
Б1.В.ДВ.6.2	Эксплуатация электрической части электростанций и подстанций	7
Б1.В.ДВ.7.1	Монтаж и наладка систем электроснабжения	7
Б1.В.ДВ.8.1	Энергоресурсы, сбережение и учет	7
Б1.В.ДВ.9.1	Релейная защита систем электроснабжения	7
Б1.В.ДВ.9.2	Элементы устройств управления, релейной защиты и автоматики	7
Б1.В.ДВ.10.1	Специальные вопросы электроснабжения	8
Б1.В.ДВ.10.2	Монтаж и наладка устройств релейной защиты и автоматики	8
Б2.В.1	Ознакомительная	4
Б2.В.2	Преддипломная практика	8
Б2.В.3	Технологическая практика	6
<b>ПК-6</b>	<b>способностью рассчитывать режимы работы объектов профессиональной деятельности</b>	
Б1.Б.16	Электрические машины	4-5
Б1.В.08	Электроснабжение	6

Б1.В.10	Электроэнергетические системы и сети	5-6
Б1.В.12	Электромагнитные переходные процессы в электроэнергетических системах	5
Б1.В.13	Электромеханические переходные процессы в электроэнергетике	6
Б1.В.15	Основы релейной защиты и автоматики	6
Б1.В.18	Системы электроснабжения	7
Б1.В.ДВ.04.01	Электрический привод	7
Б1.В.ДВ.05.01	Электротехнологические промышленные установки	8
Б1.В.ДВ.05.02	Режимы работы оборудования электрических станций и подстанций	8
Б1.В.ДВ.06.01	Эксплуатация систем электроснабжения	7
Б1.В.ДВ.06.02	Эксплуатация электрической части электростанций и подстанций	7
Б1.В.ДВ.07.01	Монтаж и наладка систем электроснабжения	7
Б1.В.ДВ.08.01	Энергоресурсы, сбережение и учет	7
Б1.В.ДВ.09.01	Релейная защита систем электроснабжения	7
Б1.В.ДВ.09.02	Элементы устройств управления, релейной защиты и автоматики	7
Б1.В.ДВ.10.01	Специальные вопросы электроснабжения	8
Б1.В.ДВ.10.02	Монтаж и наладка устройств релейной защиты и автоматики	8
Б2.В.02(П)	Преддипломная практика (преддипломная практика)	8
Б2.В.03(П)	Технологическая (практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности)	6

**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»
ОПК-3 ПК-2,5,6	<b>Знать:</b> способы разработки технологических узлов электроэнергетического оборудования и устройств релейной защиты; способы контроля режимов работы оборудования объектов электроэнергетики и устройств релейной защиты; способы осуществления оперативных изменений схем,			

<p>режимов работы энергообъектов;  <b>Уметь:</b> использовать современное программное обеспечение для разработки технологических узлов и устройств релейной защиты; применять устройства релейной защиты и автоматики для контроля режимов работы оборудования объектов электроэнергетики и поддержания в заданных пределах параметров системы в узловых точках; использовать средства релейной защиты и автоматики для построения систем электроэнергетики, для осуществления оперативных изменений схем, режимов работы энергообъектов;  <b>Владеть:</b> методикой разработки технологических узлов и элементов основных видов релейных защит и устройств автоматики; эффективными методами контроля режимов работы устройств релейной защиты и оборудования объектов электроэнергетики с целью прогнозирования возможных отказов электрооборудования; современными методиками оперативных изменений режимов работы энергообъектов</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.**

Материалы для оценивания знаний:

1. Назначение устройств РЗА и основные требования, предъявляемые к этим устройствам.
2. Структурный состав устройств РЗ и А.
3. Повреждения и не нормальные режимы работы с энергосистемах.
4. Общая характеристика релейных защит с абсолютной и относительной селективностью.
5. Измерительные преобразователи тока.
6. Измерительные преобразователи напряжения.

7. Схемы включения измерительных преобразователей тока и их назначение.
8. Токовые ступенчатые защиты линий.
9. Токовые направленные защиты линий.
10. Токовые и токовые направленные защиты от замыканий на землю линии 110 кВ и выше.
11. Защиты линий 6-35 кВ от замыканий на землю.
12. Дистанционные защиты линий. Принцип действия и виды характеристик.
13. Выбор параметров дистанционной защиты линий.
14. Входные напряжения и токи измерительных органов сопротивления.
15. Схема трехсистемной трехступенчатой дистанционной защиты линии.
16. Двухступенчатая токовая защита линий 35 кВ с пуском по напряжению.
17. Поперечная дифференциальная защита линий, подключенных через общий выключатель.
18. Направленная поперечная дифференциальная защита параллельных линий.
19. Продольная дифференциальная защита линий.
20. Высокочастотные защиты линии. Принципы выполнения.
21. Направленная защита линий с высокочастотной блокировкой.
22. Дифференциально фазная высокочастотная защита линий.
23. Организация высокочастотного канала связи по В Л.
24. Структура высокочастотного приемопередатчика.
25. Защита тупиковой линии 110 кВ от междуфазных и однофазных к.з.(полная схема).
26. Виды повреждений и ненормальных режимов работы силовых трансформаторов.
27. Токовая отсечка трансформаторов.
28. Дифференциальная защита трансформатора.
29. Особенности, учитываемые при расчете дифференциальной защиты трансформаторов.
30. Газовая защита трансформатора.
31. Токовая защита трансформатора с комбинированным пуском по напряжению
32. Токовая защита обратной последовательности и защиты от перегрузки трансформатора.
33. Полная схема защиты трансформатора на переменном оперативном токе.
34. Полная схема защиты трансформатора на постоянном оперативном токе.
35. Токораспределение при к.з. в цепи трансформатора со схемой соединения /УД -11 при включении трансформаторов тока по схеме «полная звезда».
36. Токораспределение для защиты трансформатора со схемой соединения 7JA-11 при включении трансформаторов тока по схеме «треугольник», а реле в «звезду».
37. Токораспределение для защиты трансформатора со схемой соединения 7JA-11 при включении трансформаторов тока по схеме «на разность токов».
38. Токораспределение дифференциальной защиты трансформатора со схемой соединения л/А -11 при к.з. в не зоны действия.
39. Токораспределение дифференциальной защиты трансформатора со схемой соединения л/А -11 при к.з. в зоне действия.
40. Дифференциальная токовая отсечка трансформатора.
41. Виды повреждений и ненормальные режимы работы генераторов.
42. Продольно дифференциальная защита генераторов мощностью до 30 МВт.
43. Продольно дифференциальная защита генераторов мощностью более 30 МВт.
44. Поперечная дифференциальная защита генераторов.
45. Защита генераторов от замыканий на землю в обмотке статора.
46. Токовая защита обратной последовательности от внешних к.з. и перегрузок генератора.
47. Защита от замыканий на землю в одной точке ротора.

48. Защита от замыканий на землю во второй точке ротора.
49. Защита от перегрузки током ротора.
50. Виды повреждений и ненормальных режимов работы электрических двигателей.
51. Токовая отсечка двигателя. Однорелейная схема.
52. Токовая отсечка двигателя, выполненная с помощью двух реле.
53. Дифференциальная защита двигателя.
54. Защита двигателя от замыкания на землю.
55. Полная схема защиты асинхронного двигателя 6,3 кВ мощностью менее 4000 кВт.
56. Полная схема защиты асинхронного двигателя 6,3 кВ мощностью 4000 кВт и более.
57. Схема защиты двигателя, подключенного через пускатель на напряжения до 1000 В.
58. Конструкция и принцип действия реле РНТ-565.

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

Занятия проводятся в лаборатории ауд.115. В лаборатории возможно проведение лекционных, лабораторных и практических занятий для студентов по дисциплине «Электрические станции и подстанции». В лаборатории установлены стенды, оснащенные необходимыми приборами, которые дают возможность студентам провести своими руками измерения. Аудитория 113 оснащена персональными компьютерами, объединенными в локальную сеть с выходом в Интернет. В процессе обучения используются современные программно-методические комплексы.

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

### **Основная учебная литература**

1. Жаворонков М.А. Электротехника и электроника [текст]: учебное пособие. - 6-е изд., стереотип./М. А. Жаворонков, А. В. Кузин. - М.: "Академия", 2014. - 400 с. - (серия "Бакалавриат")
2. Гольдберг О.Д. Электромеханика [текст]: учебник / О. Д. Гольдберг, С.П. Хелемская; под ред. О.Д. Гольдберга; 2-е изд., испр. - допущено УМО по образованию. - М.: Академия, 2010. - 512 с.

### **Дополнительная учебная литература**

3. Басс Э.И. Релейная защита электроэнергетических систем [текст]: учебное пособие (гриф УМО вузов России) / Э. И. Басс, В. Г. Дорогунцев. - М.: МЭИ, 2006. - 296 с.
4. Киреева Э.А. Электроснабжение и электрооборудование цехов промышленных предприятий: учебное пособие / Э. А. Киреева. - 2-е изд., стер. - М.: КНОРУС, 2013. - 368 с. - (Бакалавриат).
5. Калентионок Е.В. Оперативное управление в энергосистемах: учебное пособие / Е. В. Калентионок, В. Г. Прокопенко, В. Т. Федин; под ред. В.Т. Федина. - Минск: Выш. шк., 2007. - 351 с.
6. 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.

- 7 Хапёрская И. М. Элементы устройств управления, релейной защиты и автоматики. Методические указания к лабораторным, практическим работам, самостоятельной подготовке / Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) имени М.И. Платова, 2015.– 14 с.

**Информационные справочные системы, профессиональные базы данных**

1. Профессиональные справочные системы «Техэксперт» <http://195.209.112.161:3000/>
2. Информационно-справочная система «Электрик» <http://www.electrik.org/>
3. Независимая информационно-консалтинговая компания Enerdata <https://www.enerdata.ru/>
4. Научная электронная библиотека: <http://www.elibrary.ru>
5. ЭБС Книгафонд: <http://www.knigofond.ru>
6. ЭБС <http://e.lanbook.com/>
7. Единое окно доступа к информационным ресурсам <http://window.edu.ru>

**Комплект лицензионного программного обеспечения:**

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

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

В рабочую программу Б1.В.ДВ.09.02 Элементы устройств управления, релейной защиты и автоматики

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

Содержание пункта 7. рабочей программы в части п/п «Информационные справочные системы, профессиональные базы данных» до обновления	Содержание пункта 7. рабочей программы в части п/п «Информационные справочные системы, профессиональные базы данных» <b>после обновления</b>
<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.ДВ.09.02 Элементы устройств управления, релейной защиты и автоматики

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

<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>                  2. Независимая информационно-консалтинговая компания Enerdata <a href="https://www.enerdata.ru/">https://www.enerdata.ru/</a>                  3. Научная электронная библиотека: <a href="http://www.elibrary.ru">http://www.elibrary.ru</a>                  4. ЭБС Книгафонд: <a href="http://www.knigofond.ru">http://www.knigofond.ru</a>                  5. ЭБС <a href="http://e.lanbook.com/">http://e.lanbook.com/</a>                  6. Единое окно доступа к информационным ресурсам <a href="http://window.edu.ru">http://window.edu.ru</a>                  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>                  8. Международный исторический журнал - <a href="http://www.history.machaon.ru/">http://www.history.machaon.ru/</a>                  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>                  2. Информационно-справочная система «Электрик» <a href="http://www.electrik.org/">http://www.electrik.org/</a>                  3. Независимая информационно-консалтинговая компания Enerdata <a href="https://www.enerdata.ru/">https://www.enerdata.ru/</a>                  4. Научная электронная библиотека: <a href="http://www.elibrary.ru">http://www.elibrary.ru</a>                  5. ЭБС Книгафонд: <a href="http://www.knigofond.ru">http://www.knigofond.ru</a>                  6. ЭБС <a href="http://e.lanbook.com/">http://e.lanbook.com/</a>                  7. Единое окно доступа к информационным ресурсам <a href="http://window.edu.ru">http://window.edu.ru</a>                  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>                  9. Ресурсы WWW по истории России - <a href="http://www.history.ru/histr.htm">http://www.history.ru/histr.htm</a>                  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>                  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: Элементы устройств управления, релейной защиты и автоматики.

для направления подготовки (специальности) 13.03.02

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

1. Пункт 3 читать в следующей редакции

№ семестра	Формы организации работы обучающихся	Всего часов по учебному плану, ак. час / астр. час	Контактная работа, ак. час / астр. час		Самостоятельная работа обучающихся, ак. час / астр. час
			аудиторная	вне-аудиторная	
7	лекции	18 / 13,5	18 / 13,5	х	х
	лабораторные работы	18 / 13,5	18 / 13,5	х	х
	практические занятия (семинарские занятия)	18 / 13,5	18 / 13,5	х	х
	контактная внеаудиторная работа, самостоятельная работа обучающихся в период обучения	54 / 40,5	х	0,9 / 0,675	53,1 / 39,825
	контактная внеаудиторная работа, самостоятельная работа обучающихся в период экзаменационной сессии	0 / 0	х	0 / 0	0 / 0
	<b>ВСЕГО за 7 семестр</b>	<b>108 / 81</b>	<b>54 / 40,5</b>	<b>0,9 / 0,675</b>	<b>53,1 / 39,825</b>
<b>ИТОГО по дисциплине</b>		<b>108 / 81</b>	<b>54 / 40,5</b>	<b>0,9 / 0,675</b>	<b>53,1 / 39,825</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.

