

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"**

**Направление 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**

**Направленность Электроснабжение**

**Заочная форма обучения**

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

Факультет Заочного образования  
Кафедра Техники и технологии  
Курс 5  
Семестр 8,9

**ИТОГО по дисциплине 4/144(ЗЕ/час.) (с учетом ЗЕ / часов на экзамен)**

**2015 г.**


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

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

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры  
техники и технологии  
наименование кафедры

«06» 10.2015г. Протокол №3

Заведующая кафедрой техники и технологии

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
ПЕРЕУТВЕРЖДЕНА НА  
20 15 /20 16 учебный год  
с обновлениями п. И.Т.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
ПЕРЕУТВЕРЖДЕНА НА  
20 16 /20 17 учебный год  
с обновлениями п. И.Т.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
ПЕРЕУТВЕРЖДЕНА НА  
20 17 /20 18 учебный год  
с обновлениями п. И.Т.

## СОДЕРЖАНИЕ

1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ .....	4
2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ) .....	4
3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) С РАСПРЕДЕЛЕНИЕМ ПО СЕМЕСТРАМ.....	5
4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) .....	5
5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ, ТЕКУЩЕЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ).....	8
6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....	12
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....	13

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

Дисциплина "Элементы устройств управления, релейной защиты и автоматики" 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	Высшая математик	1-3	ОПК-2; ПК-2
2	Введение в электроэнергетику	2	ОК-7; ПК-5
3	Информатика	1,2	ОПК-1

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

№ п/п	Наименование последующей дисциплины (модуля)	Семестр	Шифр компетенции последующей дисциплины (модуля), практики, ВКР
1	Системы электроснабжения	9	ПК-3,4,5,6,7
2	Электротехнологические промышленные установки	9	ПК-5,6,7
2	Электромагнитная совместимость	8	ОПК2,3 ПК-4

## 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

№ сем.	Виды учебных занятий	Всего часов по учебному плану	Контактная работа		Самостоятельная работа
			аудиторная*	внеаудиторная	
8 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>
9 сем	лекции	4	4	х	х
	лабораторные работы	4	4	х	х
	практические/	4	4	х	х
	СРС	119	х	0,6	118,4
	СРС экз.	4	х	0,25	3,75
	<b>ИТОГО сем</b>	<b>135</b>	<b>12</b>	<b>0,85</b>	<b>122,15</b>
<b>ИТОГО по дисциплине</b>		<b>144</b>	<b>14</b>	<b>1,15</b>	<b>128,85</b>

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

– промежуточная аттестация: зачет (9 сем.)

### 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

#### 4.1. Контактная аудиторная работа

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

##### Тема 1 -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]

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

№	Наименование тем занятий	Кол-во часов	Форма контроля	Сроки контроля	Номер компетенции	Литература
1	Определение токов к.з. проходящих через измерительные преобразовательные устройства защиты.	2	Защита отчета по лабораторной работе	Период сессии	ПК-2,5,6	1,2,3,4,7
2	Методика выбора схем соединения измерительных трансформаторов тока. Определение Z <sub>гд</sub> для различных схем соединения.	2			ПК-2,5,6	1,2,3,4,7

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

№	Наименование тем занятий	Кол. час.	Форма контр.	Сроки контроля	Номер компетенции	Литература
1	Исследование реле направления мощности	2	Защита отчета по лабораторной работе	В период сессии	ПК-2,5,6	2,4,5,7
2	Исследование токовой поперечной дифференциальной направленной защиты	2			ПК-2,5,6	2,4,5,7

#### 4.2. Самостоятельная работа

СРС – темы и (или) разделы тем для самостоятельного изучения, в том числе конспектирование –128 ч.

№	Наименование тем (разделов)	Кол-во часов	Номер компетенции	Литература
1	<b>Тема 4.</b> 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.	14	ОПК-3 ПК-2,5,6	2,3,6,7
2	<b>Тема 5.</b> Автоматическое включение резервных линий. Автоматическое включение резервного	14	ОПК-3 ПК-2,5,6	1,4,6,7

	источника питания при отключении трансформатора. Параметры действия. Пусковые органы. АВР резервного источника питания			
3	<b>Тема 6.</b> Назначение и требования, предъявляемые к АПВ. Параметры действия. Устройство АПВ. Особенности АПВ линий с двухсторонним питанием. Ускорение действия защиты линий при наличии АПВ.	10	ОПК-3 ПК-2,5,6	2, 5,6,7
4	<b>Тема 7.</b> Назначение и принцип организации частотной разгрузки. Реле частоты. Параметры срабатывания АЧР. АПВ после АЧР (ЧАПВ). Схема устройств АЧР и ЧАПВ.	10	ОПК-3 ПК-2,5,6	2, 5,6,7
5	<b>Тема 8.</b> Основные устройства противоаварийной автоматики. АПНУ, АЛАР. АОСН. АОСЧ, АОПЧ, АОПН, АОПО. Управляющие воздействия, используемые в этих устройствах и системах. Организация УПАСК. Показатели присутствия ПА.	10	ОПК-3 ПК-2,5,6	2, 5,6,7
6	<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
7	<b>Тема 10.</b> Токовые направленные защиты линий.с двусторонним питанием. Выбор выдержек времени для токовых отсеков и НМТЗ.	10	ОПК-3 ПК-2,5,6	2,4,5,7
8	<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
9	<b>Тема 12.</b> Дистанционная защита линий.Принцип действия и выбор параметров срабатывания дистанционной защиты.	10	ОПК-3 ПК-2,5,6	2,4,5,7
10	<b>Тема 13.</b> Принципы выполнения схем защиты, требования к характеристикам органов сопротивления. Методика расчета уставок срабатывания ступеней дистанционной защиты.	10	ОПК-3 ПК-2,5,6	2,4,5,7
11	<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
12	<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

### 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 (курс)
Индекс	Наименование	
Б1.Б.12	Теоретические основы электротехники	2-3
Б1.Б.16	Электрические машины	3
Б1.В.05	Информационные технологии в электроэнергетике	4
Б1.В.06	Электроника	2
Б1.В.12	Электромагнитные переходные процессы в электроэнергетических системах	3
Б1.В.13	Электромеханические переходные процессы в электроэнергетике	3
Б1.В.16	Электромагнитная совместимость	4
Б1.В.17	Силовая электроника в энергетике	4-5
Б1.В.ДВ.02.01	Решение инженерных задач электроснабжения на ЭВМ	7
Б1.В.ДВ.02.02	Математические задачи электроснабжения	4
Б1.В.ДВ.07.02	Микропроцессорные средства управления	4
Б1.В.ДВ.09.02	Элементы устройств управления, релейной защиты и автоматики	5
"ПК-2"	способностью обрабатывать результаты экспериментов	
Б1.Б.05	Высшая математика	1-2
Б1.Б.06	Физика	1
Б1.Б.07	Химия	1
Б1.В.04	Социология	3
Б1.В.05	Информационные технологии в электроэнергетике	4
Б1.В.06	Электроника	2
Б1.В.17	Силовая электроника в энергетике	4-5
Б1.В.ДВ.01.03	Социально-психологические технологии инклюзивного образования	3
Б1.В.ДВ.03.02	Энергосбережение средствами электропривода	3
Б1.В.ДВ.04.01	Вероятностные методы в электроснабжении	4
Б1.В.ДВ.04.02	Теория надежности в электроэнергетике	4
Б1.В.ДВ.07.02	Микропроцессорные средства управления	4
Б1.В.ДВ.08.02	Элементы систем автоматики	5
Б1.В.ДВ.09.02	Элементы устройств управления, релейной защиты и автоматики	5
Б1.В.ДВ.11.01	Физико-химические процессы в энергетике	2
Б1.В.ДВ.11.02	Концепция современного естествознания	2
ПК-5	готовностью определять параметры оборудования объектов	



	<b>профессиональной деятельности</b>	
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 первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности)	1
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

**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	<p><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, режимов работы энергообъектов;</p> <p><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;</p> <p><b>Владеть:</b> методикой разработки технологических узлов и элементов основных видов релейных</p>	+	+	+

	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			
--	--	--	--	--

#### **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 выключа

тель.

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)**

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.

### **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. Федина; под ред. В.Т. Фебина . - 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.

### *Методические указания и материалы по видам занятий*

1. – дидактические материалы
2. Слайды и наглядные пособия (расположенные в лабораториях)
3. Комплект вопросов для контроля знаний.

### **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.09.02 Элементы устройств управления, релейной защиты и автоматики

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.



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 - 2014, форма обучения - заочная с учетом развития науки, техники, культуры, экономики, технологий и социальной сферы вносятся следующие изменения:

<p>Содержание пункта 7. рабочей программы в части п/п «Информационные справочные системы, профессиональные базы данных» до обновления</p>	<p>Содержание пункта 7. рабочей программы в части п/п «Информационные справочные системы, профессиональные базы данных» <b>после обновления</b></p>
<p>1. Информационно-справочная система «Электрик» <a href="http://www.electrik.org/">http://www.electrik.org/</a>                  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- 2014, форма обучения- заочная

1. Пункт 3 читать в следующей редакции

№ семестра	Формы организации работы обучающихся	Всего часов по учебном у плану, ак. час / астр. час	Контактная работа, ак. час / астр. час		Самостоятельная работа обучающихся, ак. час / астр. час
			аудиторная	вне-аудиторная	
8	лекции	2 / 1,5	2 / 1,5	х	х
	лабораторные работы	0 / 0	0 / 0	х	х
	практические занятия (семинарские занятия)	0 / 0	0 / 0	х	х
	контактная внеаудиторная работа, самостоятельная работа обучающихся в период обучения	7 / 5,25	х	0,3 / 0,225	6,7 / 5,025
	контактная внеаудиторная работа, самостоятельная работа обучающихся в период экзаменационной сессии	0 / 0	х	0 / 0	0 / 0
	<b>ВСЕГО за 8 семестр</b>	<b>9 / 6,75</b>	<b>2 / 1,5</b>	<b>0,3 / 0,225</b>	<b>6,7 / 5,025</b>
9	лекции	4 / 3	4 / 3	х	х
	лабораторные работы	4 / 3	4 / 3	х	х
	практические занятия (семинарские занятия)	4 / 3	4 / 3	х	х
	контактная внеаудиторная работа, самостоятельная работа обучающихся в период обучения	119 / 89,25	х	0,6 / 0,45	118,4 / 88,8
	контактная внеаудиторная работа, самостоятельная работа обучающихся в период экзаменационной сессии	4 / 3	х	0,25 / 0,1875	3,75 / 2,8125

	ВСЕГО за 9 семестр	135 / 101,25	12 / 9	0,85 / 0,6375	122,15 / 91,6125
ИТОГО по дисциплине		144 / 108	14 / 10,5	1,15 / 0,8625	128,85 / 96,6375

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.