

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.12 "Специальные вопросы релейной защиты и автоматики"**  
**Направление 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**  
**Направленность Электроснабжение**  
**Программа академического бакалавриата, набор 2013 г.**

Факультет Заочного образования  
Кафедра Техники и технологии  
Курс 5  
Семестр 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

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
ПЕРЕУТВЕРЖДЕНА НА  
20 15 /20 16 учебный год  
с обновлениями п. 14

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
ПЕРЕУТВЕРЖДЕНА НА  
20 16 /20 14 учебный год  
с обновлениями п. н. 7

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
ПЕРЕУТВЕРЖДЕНА НА  
20 17 /20 18 учебный год  
с обновлениями п. 24.7

## 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 "Специальные вопросы 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 математика	1-3	ОПК-2; ПК-2
2	Физика	2,3	ОПК-2; ПК-2
3	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	Электромагнитная совместимость	10	ОПК-2,3 ПК-4
2	Электротехнологические промышленные установки	10	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(ПК-7).
- способностью использовать технические средства для измерения и контроля основных параметров(ПК-8).

В результате освоения дисциплины студент должен:

**Знать:**

- основное оборудование, устанавливаемое и эксплуатируемое в различных отраслях промышленности;
- основные физические явления и законы электротехники, их математическое описание;
- основные понятия и законы электромагнитного поля и теории электрических и магнитных цепей;
- работу главных схем электростанций в рабочем и послеаварийном режимах;

**Уметь:**

- рассчитывать токи короткого замыкания при различных видах КЗ;
- составлять схемы замещения для симметричных и несимметричных режимов,

используемых для анализа токов и напряжений в различных режимах работы;

- пользоваться методами математического анализа для решения комплекса инженернотехнических задач;
- применять компьютерную технику для решения профессиональных задач;

**Владеть:**

- методами анализа физических явлений в технических устройствах и системах;
- средствами компьютерной техники и информационными технологиями.

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

№ сем.	Виды учебных занятий	Всего часов по учебному плану	Контактная работа		Самостоятельная работа
			аудиторная*	внеаудиторная	
9 сем	лекции	0	0	x	x
	лабораторные работы	0	0	x	x
	практические/	2	2	x	x
	СРС	7	x	0	7
	СРС экз.	0	x	0	0
	<b>ИТОГО сем</b>	<b>9</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>7</b>
10 сем	лекции	4	4	x	x
	лабораторные работы	8	8	x	x
	практические/	4	4	x	x
	СРС	79	x	1,1	77,9
	СРС экз.	4	x	0,25	3,75
	<b>ИТОГО сем</b>	<b>99</b>	<b>16</b>	<b>1,35</b>	<b>81,65</b>
<b>ИТОГО по дисциплине</b>		<b>108</b>	<b>18</b>	<b>1,35</b>	<b>88,65</b>

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

– 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 1-2 час. ПК-5,6,7,8

Введение. Общие сведения о релейной защите и автоматике Назначение и функции релейной защиты; требования, предъявляемые к ней. Классификация защит. Состав и назначение устройств РЗ. Краткая характеристика элементной базы. Литература [1, 2, 4, 5]

##### Тема 2. -2 час. ПК-5,6,7,8

Первичные измерительные преобразователи тока Преобразователи тока. Назначение, принцип и режим работы, схема замещения, параметры. Погрешности трансформатора тока: абсолютная, относительная, угловая, обобщенная. Классы точности. Схемы соединения измерительных трансформаторов тока, анализ их работы при основных видах КЗ. Область применения. Коэффициент схемы. Фильтр тока нулевой последовательности. Литература [1, 3, 4, 6]

#### 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	Оценка ответа	Период сессии	ПК-5,6,7,8	2,6,7
2	Методика выбора схем соединения измерительных трансформаторов тока. Определение $Z_{гд}$ для различных схем соединения.	2	Оценка ответа		ПК-5,6,7,8	2,6,7
3	Методика расчета уставок ступенчатых токовых защит с однофазным питанием. Уставка по току. Выбор выдержек времени ступеней	2	Оценка ответа		ПК-5,6,7,8	2,6,7
4	Методика расчета уставок защит нулевой последовательности.	2	Оценка ответа		ПК-5,6,7,8	2,6,7
5	Методика расчета уставок срабатывания ступеней дистанционной защиты.	2	Оценка ответа		ПК-5,6,7,8	2,6,7

#### 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 тока, напряжения, времени, указательного промежуточного	2	Защита отчета по лабораторной работе	В период сессии	ПК-5 ПК-6 ПК-7 ПК-8	2,4,5,7
2	Исследование реле направления мощности	2				2,4,5,7

#### 4.2. Самостоятельная работа

СРС – темы и (или) разделы тем для самостоятельного изучения, в том числе конспектирование – 75,4ч.

№	Наименование тем	Кол-во часов	Номер компетенции	Литература
1	<b>Тема 3 .</b> Первичные измерительные преобразователи напряжения . Преобразователи напряжения. Назначение, принцип и режим работы, схема замещения, параметры, погрешности, классы точности. Схемы соединения измерительных трансформаторов напряжения, область их применения. Фильтр напряжения нулевой последовательности.	10	ПК-5,6,7,8	1, 2, 4, 5
2	<b>Тема 4 .</b> Токовые защиты .Классификация токовых защит. Принципы построения токовых защит, их	15,4	ПК-5,6,7,8	1, 2, 6, 5

№	Наименование тем	Кол-во часов	Номер компетенции	Литература
	<p>структурные схемы и параметры: токи срабатывания и возврата, время срабатывания, коэффициент чувствительности. Первая ступень токовой защиты. Основные параметры, структурная и принципиальные схемы, порядок расчета, область применения.</p> <p>Вторая ступень токовой защиты. Основные параметры, структурная и принципиальные схемы, порядок расчета, область применения. Третья ступень токовой защиты. Основные параметры, структурная и принципиальные схемы, порядок расчета, область применения. Тема Максимальные токовые защиты с зависимой характеристикой и с пуском по напряжению.</p>			
3	<p><b>Тема 5.</b> Устройства автоматики . Автоматическое повторное включение. Требования ПУЭ, назначение и принцип работы. Параметры устройств АПВ для линий с односторонним питанием. Согласование работы устройств РЗ и АПВ. Особенность АПВ линий с двухсторонним питанием. АПВ трансформаторов и шин подстанций. Автоматическое включение резервного питания. Назначение и принцип работы. Требования ПУЭ. Типовые схемы устройств АВР на переменном и постоянном токе для ЛЭП, трансформаторов, секционных выключателей и электродвигателей.</p>	10	ПК-5,6,7,8	1, 2, 4, 5
4	<p><b>Тема 6.</b> Электромеханические и электронные элементы РЗ. Принципы работы и особенности реализации типовых реле. Классификация реле, их характеристики и параметры. Конструкция и принцип действия электромагнитных и электронных реле. Особенности их реализации, параметры и область применения. Полупроводниковые и микроэлектронные элементы измерительных органов. Их назначение, принцип действия, параметры, область практического применения. Интегральные схемы.</p>	10	ПК-5,6,7,8	2,4,5,7
5	<p><b>Тема 7.</b> Анализ токов и напряжений в произвольной точке линии при фиксированной точке КЗ. Векторные диаграммы токов и напряжений в месте установки защиты при трехфазном, двухфазном и однофазном КЗ. Распределение токов и напряжений по линии при различных видах КЗ. Остаточное напряжение на шинах.</p>	10	ПК-5,6,7,8	2,4,5,7
6	<p><b>Тема 8.</b> Токовые защиты нулевой последовательности Защита от КЗ на землю в сети с большими токами замыкания на землю. Максимальная токовая защита нулевой последовательности. Принцип действия, схема построения защиты. Ток небаланса. Расчет уставок. Токовые направленные защиты нулевой последовательности.</p>	10	ПК-5,6,7,8	2,4,5,7
7	<p><b>Тема 9.</b> Защиты от замыкания на землю в сети с изолированной нейтралью . Установившийся режим. Переходный процесс при однофазном замыкании на землю. Распределение токов нулевой последовательности.</p>	10	ПК-5,6,7,8	2,4,5,7

#### 4.3. Контактная внеаудиторная работа

СРС:

- выполнение контрольной работы – 9,5 час

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 "ПК-5"	готовностью определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности	
Дисциплины, формирующие компетенцию в процессе освоения образовательной программы		Этап формирования (семестр)
Индекс	Наименование	
Б1.Б.10	Общая энергетика	4
Б1.В.ОД.7	Введение в профиль "Электроснабжение"	2
Б1.В.ОД.8	Специальные вопросы электроснабжения	9
Б1.В.ОД.9	Системы электроснабжения	9
Б1.В.ОД.10	Монтаж и наладка систем электроснабжения	9
Б1.В.ОД.11	Эксплуатация систем электроснабжения	9,10
Б1.В.ОД.12	Электрические станции и подстанции	7,8
Б1.В.ОД.13	Электроэнергетические системы и сети	6,7
Б1.В.ОД.14	Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем	7,8
Б1.В.ДВ.9.2	Технические средства диспетчерского управления	9
Б1.В.ДВ.10.1	Энергоресурсы, сбережение и учет	9
Б1.В.ДВ.10.2	Энергосбережение средствами электропривода	9
Б1.В.ДВ.11.1	Электрический привод	9
Б1.В.ДВ.12.1	Электротехнологические промышленные установки	10
Б1.В.ДВ.12.2	Специальные вопросы РЗА	10
Б2.У.1	Ознакомительная	2
Б2.П.1	Технологическая	8
Б2.П.2	Преддипломная	10
ПК-6	способностью рассчитывать режимы работы объектов профессиональной деятельности	
Б1.Б.19	Электрические машины	5,6
Б1.В.ОД.3	Электромагнитные переходные процессы в электроэнергетических системах	6,7
Б1.В.ОД.4	Электромеханические переходные процессы в электроэнергетических системах	6,7
Б1.В.ОД.8	Специальные вопросы электроснабжения	9
Б1.В.ОД.9	Системы электроснабжения	9
Б1.В.ОД.10	Монтаж и наладка систем электроснабжения	9
Б1.В.ОД.11	Эксплуатация систем электроснабжения	9,10
Б1.В.ОД.13	Электроэнергетические системы и сети	6,8
Б1.В.ОД.14	Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем	7,8
Б1.В.ОД.16	Электроснабжение	6
Б1.В.ДВ.9.2	Технические средства диспетчерского управления	9



Б1.В.ДВ.10.1	Энергоресурсы, сбережение и учет	9
Б1.В.ДВ.10.2	Энергосбережение средствами электропривода	9
Б1.В.ДВ.11.1	Электрический привод	9
Б1.В.ДВ.12.1	Электротехнологические промышленные установки	10
Б1.В.ДВ.12.2	Специальные вопросы РЗА	10
Б2.П.1	Технологическая	8
Б2.П.2	Преддипломная	10
<b>ПК-7</b>	<b>готовностью обеспечивать требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса по заданной методике</b>	
Б1.Б.19	Электрические машины	5,6
Б1.В.ОД.8	Специальные вопросы электроснабжения	9
Б1.В.ОД.9	Системы электроснабжения	9
Б1.В.ОД.12	Электрические станции и подстанции	7,8
Б1.В.ОД.13	Электроэнергетические системы и сети	6,8
Б1.В.ОД.16	Электроснабжение	6
Б1.В.ДВ.5.1	Теория автоматического управления в электроэнергетике	5
Б1.В.ДВ.9.2	Технические средства диспетчерского управления	9
Б1.В.ДВ.12.1	Электротехнологические промышленные установки	10
Б1.В.ДВ.12.2	Специальные вопросы РЗА	10
Б2.П.1	Технологическая	8
Б2.П.2	Преддипломная	10
<b>ПК-8</b>	<b>способностью использовать технические средства для измерения и контроля основных параметров технологического процесса</b>	
Б1.Б.15.1	Конструкционные материалы	3
Б1.Б.15.2	Электротехнические материалы	4
Б1.В.ОД.10	Монтаж и наладка систем электроснабжения	9
Б1.В.ОД.11	Эксплуатация систем электроснабжения	9,10
Б1.В.ОД.12	Электрические станции и подстанции	7,8
Б1.В.ОД.14	Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем	7,8
Б1.В.ОД.15	Техника высоких напряжений	5
Б1.В.ДВ.12.2	Специальные вопросы РЗА	10
Б2.У.1	Ознакомительная	2
Б2.П.1	Технологическая	8
Б2.П.2	Преддипломная	10

**5.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенции на различных этапах их формирования, описание школ оценивания. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.**

Оценка сформированности компетенций в рамках промежуточной аттестации проводится по билетам для 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 компетенцией)	Критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования		
		1-й уровень «УЗНАВАНИЕ»	2-й уровень «ВОСПРОИЗВЕДЕНИЕ»	3-й уровень «ПРИМЕНЕНИЕ»
ПК-5,6,7,8	<p>знать:принципы построения релейной защиты и автоматизации электроэнергетических систем; этапы развития, области применения и направления развития средств РЗА;методы расчёта основных параметров и характеристик средств РЗА;методику проектирования средств РЗА;основные понятия и принципы построения релейной защиты, средств противоаварийной автоматики и автоматизации электроэнергетических систем;физические явления, протекающие в системах РЗА, и основы теории их функционирования;элементную базу, характеристики, эксплуатационные требования и регулировочные свойства средств РЗА электроэнергетических систем;принципы разработки структурных и упрощённые принципиальные схемы основных типов систем РЗА с применением современных информационных технологий.</p> <p>уметь:применять, эксплуатировать и производить выбор оборудования элементов релейной защиты и автоматики;формировать законченное представление о принятых решениях и полученных результатах в виде научно-технического отчета с его публичной защитой;-использовать современные информационные и телекоммуникационные технологии для повышения надёжности, чувствительности, селективности и быстродействия средств РЗА;выбирать и реализовывать эффективные алгоритмы работы средств РЗА в зависимости от предъявляемых требований;составлять и оформлять документацию, предусмотренную правилами эксплуатации средств РЗА, используя современные информационные и телекоммуникационные технологии.</p> <p>владеть:навыками расчёта параметров релейной защитой и автоматики;навыками применения современных компьютерных технологий для получения информации в сфере релейной защиты и автоматизации систем электроснабжения;навыками проектирования средств РЗА;навыками проведения регламентных работ по наладке и испытанию средств РЗА.</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 релейной защиты и автоматики.
2. Функции, выполняемые релейной защитой.
3. Основные требования, предъявляемые к релейной защите.
4. Классификация защит.
5. Структурная схема защиты, назначение элементов.
6. Виды повреждений в электрических сетях.
7. Назначение основной и резервной защит.
8. Параметры защит.
9. Аномальные режимы электрических сетей (оборудования).
10. Классификация электромагнитных реле.
11. Принцип работы электромагнитных реле.
12. Особенности реализации и параметры электромагнитных реле.
13. Назначение и особенности построения логических реле.
14. Принцип работы и особенности построения индукционных реле.
15. Принцип работы и особенности построения микроэлектронных реле.
16. Электромагнитная сила.
17. Магнитный поток в реле.
18. Вращающий момент в реле.
19. Векторные диаграммы токов и напряжений в точке КЗ при трехфазном КЗ.
20. Векторные диаграммы токов и напряжений в точке КЗ при двухфазном КЗ.
21. Векторные диаграммы токов и напряжений в точке КЗ при двухфазном КЗ на землю.
22. Векторные диаграммы токов и напряжений в точке КЗ при однофазном КЗ.
23. Векторные диаграммы токов и напряжений для сети с изолированной нейтралью в установившемся режиме.
24. Распределение токов в сети с изолированной нейтралью в установившемся режиме.
25. Эквивалентная емкость в сети с изолированной нейтралью.
26. Зависимость тока КЗ от электрической удаленности точки КЗ от источника питания.
27. Классификация токовых защит.
28. Расчет тока срабатывания первой ступени токовой защиты.
29. Расчет тока срабатывания второй ступени токовой защиты.
30. Расчет тока срабатывания третьей ступени токовой защиты.
31. Принципиальная схема первой ступени токовой защиты.

32. Принципиальная схема второй ступени токовой защиты.
33. Принципиальная схема третьей ступени токовой защиты.
34. Принцип действия направленной защиты.
35. Область применения направленных защит.
36. Мертвая зона направленной защиты.
37. Структурная схема направленной защиты.
38. Расчет первой ступени направленной защиты.
39. Расчет второй ступени направленной защиты.
40. Расчет третьей ступени направленной защиты.
41. Общая оценка токовых направленных защит.
42. Схемы токовых направленных защит.
43. Принцип действия продольной дифференциальной защиты.
44. Структурная схема дифференциальной отсечки.
45. Ток небаланса дифференциальной защиты.
46. Способы повышения чувствительности дифференциальной защиты.
47. Причина появления мертвой зоны в поперечной дифференциальной защите.
48. Порядок расчета дифференциальной защиты.
49. Область применения дифференциальной защиты.
50. Достоинства и недостатки дифференциальной защиты.
51. Порядок расчета дифференциальной защиты.
52. Назначение устройств АПВ.
53. Требования, предъявляемые к АПВ, и расчет их параметров.
54. Работа схемы устройства АПВ линии с односторонним питанием.
55. Виды повреждений и ненормальные режимы работы трансформатора.
56. Основные виды защит, устанавливаемых на трансформаторах.
57. Требования ПУЭ по защите трансформаторов.
58. Выбор уставок для построения токовой отсечки трансформатора.
59. Выбор уставок для построения дифференциальной защиты трансформатора.
60. Выбор уставок для построения максимальной токовой защиты трансформатора.
61. Принцип работы и особенности построения газовой защиты трансформатора.

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

Аудитории оснащены персональными компьютерами, объединенными в локальную сеть с выходом в Интернет. В процессе обучения используются современные программно-методические комплексы.

Лекционные занятия по дисциплине проводятся в аудитории 113, оснащенной мультимедийным оборудованием для чтения лекций.

При использовании электронных изданий каждый обучающийся во время самостоятельной подготовки обеспечен рабочим местом в компьютерном классе с выходом в Интернет в соответствии с объемом изучаемой дисциплины. Время доступа в Интернет с рабочих мест вуза для внеаудиторной работы составляет для каждого студента не менее двух часов в неделю.

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

### **Основная учебная литература**

- 1 Жаворонков М.А. Электротехника и электроника [текст]: учебное пособие. - 6-е изд., стереотип./М. А. Жаворонков, А. В. Кузин. - М.: "Академия", 2014. - 400 с. - (серия "Бакалавриат")
- 2 Гольдберг О.Д. Электромеханика [текст]: учебник / О. Д. Гольдберг, С.П. Хелемская; под ред. О.Д. Гольдберга; 2-е изд., испр. - допущено УМО по образованию. - М.: Академия, 2010. - 512 с.
- 3 Информационно-измерительная техника и электроника [текст]: учебник / Г. Г. Раннев [и др.]; под ред. Г.Г. Раннева; 3-е изд., стер. - М.: Академия, 2009. - 512 с.
4. Колесников А.И. Энергоснабжение в промышленных и коммунальных предприятиях : учебное пособие (Гриф) / А. И. Колесников, М. Н. Федоров, Ю. М. Варфоломеев. - М. : ИНФРА-М, 2008. - 124с.

### **Дополнительная учебная литература**

5. 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.
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. 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.
8. Кужеков С.Л. Практическое пособие по электрическим сетям и электрооборудованию : учебное пособие / С. Л. Кужеков, С. В. Гончаров. - Ростов-н/Д : Феникс, 2010. - 492 с.

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

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

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

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

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

В рабочую программу Б1.В.ДВ.12.02 Специальные вопросы РЗА

для направления подготовки (специальности) 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность Электроснабжение, год набора - 2013, форма обучения - заочная с учетом развития науки, техники, культуры, экономики, технологий и социальной сферы вносятся следующие изменения:

Содержание пункта 7. рабочей программы в части п/п «Информационные справочные системы, профессиональные базы данных» до обновления	Содержание пункта 7. рабочей программы в части п/п «Информационные справочные системы, профессиональные базы данных» <b>после обновления</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Профессиональные справочные системы «Техэксперт» <a href="http://195.209.112.161:3000/">http://195.209.112.161:3000/</a></li> <li>2. Информационно-справочная система «Электрик» <a href="http://www.electrik.org/">http://www.electrik.org/</a></li> <li>3. Независимая информационно-консалтинговая компания Enerdata <a href="https://www.enerdata.ru/">https://www.enerdata.ru/</a></li> <li>4. Научная электронная библиотека: <a href="http://www.elibrary.ru">http://www.elibrary.ru</a></li> <li>5. ЭБС Книгафонд: <a href="http://www.knigofond.ru">http://www.knigofond.ru</a></li> <li>6. ЭБС <a href="http://e.lanbook.com/">http://e.lanbook.com/</a></li> <li>7. Единое окно доступа к информационным ресурсам <a href="http://window.edu.ru">http://window.edu.ru</a></li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Информационно-справочная система «Электрик» <a href="http://www.electrik.org/">http://www.electrik.org/</a></li> <li>2. Независимая информационно-консалтинговая компания Enerdata <a href="https://www.enerdata.ru/">https://www.enerdata.ru/</a></li> <li>3. Научная электронная библиотека: <a href="http://www.elibrary.ru">http://www.elibrary.ru</a></li> <li>4. ЭБС Книгафонд: <a href="http://www.knigofond.ru">http://www.knigofond.ru</a></li> <li>5. ЭБС <a href="http://e.lanbook.com/">http://e.lanbook.com/</a></li> <li>6. Единое окно доступа к информационным ресурсам <a href="http://window.edu.ru">http://window.edu.ru</a></li> <li>7. ГОСТ 6.38-90 ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ СОЮЗА ССР Унифицированные системы документации СИСТЕМА ОРГАНИЗАЦИОННО-РАСПОРЯДИТЕЛЬНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ Требования к оформлению документов <a href="http://docs.cntd.ru/document/gost-6.38-90">http://docs.cntd.ru/document/gost-6.38-90</a></li> <li>8. Международный исторический журнал - <a href="http://www.history.machaon.ru/">http://www.history.machaon.ru/</a></li> <li>9. База данных экономики и права. – Режим доступа: <a href="http://www.polpred.com">http://www.polpred.com</a></li> </ol>

дополнения: лицензии на программное обеспечение обновлены

Заведующий кафедрой Т и Т Состина Е.В.



**Обновление основной образовательной программы в части содержания рабочей программы учебного курса, предмета, дисциплины (модуля)**

**(изменения и дополнения к рабочей программе) на 2016/2017 учебный год**

В рабочую программу Б1.В.ДВ.12.02 Специальные вопросы РЗА

для направления подготовки (специальности) 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность Электроснабжение, год набора - 2013, форма обучения - заочная с учетом развития науки, техники, культуры, экономики, технологий и социальной сферы вносятся следующие изменения:

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

для направления подготовки (специальности) 13.03.02

Электроэнергетика и электротехника, Электроснабжение, год набора- 2013, форма обучения- заочная

1. Пункт 3 читать в следующей редакции

№ семестра	Формы организации работы обучающихся	Всего часов по учебному плану, ак. час / астр. час	Контактная работа, ак. час / астр. час		Самостоятельная работа обучающихся, ак. час / астр. час
			аудиторная	вне-аудиторная	
9	лекции	0 / 0	0 / 0	х	х
	лабораторные работы	0 / 0	0 / 0	х	х
	практические занятия (семинарские занятия)	2 / 1,5	2 / 1,5	х	х
	контактная внеаудиторная работа, самостоятельная работа обучающихся в период обучения	7 / 5,25	х	0 / 0	7 / 5,25
	контактная внеаудиторная работа, самостоятельная работа обучающихся в период экзаменационной сессии	0 / 0	х	0 / 0	0 / 0
	<b>ВСЕГО за 9 семестр</b>	<b>9 / 6,75</b>	<b>2 / 1,5</b>	<b>0 / 0</b>	<b>7 / 5,25</b>
10	лекции	4 / 3	4 / 3	х	х
	лабораторные работы	8 / 6	8 / 6	х	х
	практические занятия (семинарские занятия)	4 / 3	4 / 3	х	х
	контактная внеаудиторная работа, самостоятельная работа обучающихся в период обучения	79 / 59,25	х	1,1 / 0,825	77,9 / 58,425
	контактная внеаудиторная работа, самостоятельная работа обучающихся в период экзаменационной сессии	4 / 3	х	0,25 / 0,1875	3,75 / 2,8125
	<b>ВСЕГО за 10 семестр</b>	<b>99 / 74,25</b>	<b>16 / 12</b>	<b>1,35 / 1,0125</b>	<b>81,65 / 61,2375</b>



