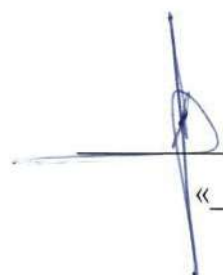


**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
**«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  
Тобольский индустриальный институт (филиал)

Кафедра электроэнергетики

**УТВЕРЖДАЮ:**  
Председатель СПН  
А.Л. Портнягин  
« 01 » 09 2016 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

*для набора с 2016 года*

дисциплина: **«Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем»**  
направление: **13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»**  
профиль: **«Электроснабжение»**  
квалификация: **бакалавр**  
программа **академического бакалавриата**  
форма обучения: **очная/заочная**  
курс: **4/4**  
семестр: **7,8/7,8**

Контактная работа 87/26 часов, в т.ч.:

лекции – 29/ 12 часов  
практические занятия – 24/6 часов  
лабораторные занятия – 34/8 часов

Самостоятельная работа – 93/154 часов, в т.ч.:

Курсовая работа – 8/8 семестр  
Расчётно-графическая работа – не предусмотрена  
Контрольная работа (заочное обучение) – 7 семестр  
Занятия в интерактивной форме – 40 часов

Вид промежуточной аттестации:

Зачет - 7/7 семестр  
- Экзамен – 8/8 семестр

Общая трудоемкость 180 часов, 5 зач.ед.


Рабочая программа разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки бакалавров 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника (уровень бакалавриата)», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «3» сентября 2015 г. №955.

Рабочая программа рассмотрена  
на заседании кафедры электроэнергетики

Протокол №16 от «30» августа 2016 г.


И.о. заведующего кафедрой  /Г.В. Иванов/

СОГЛАСОВАНО:

И.о. заведующего выпускающей кафедрой  / Г.В. Иванов/  
«30» августа 2016 г.

**Рабочую программу разработал:**

К.И. Никитин, профессор, д.т.н.



(подпись)

## **1. Цели и задачи дисциплины:**

**Цель:** изучение принципов действия релейной защиты и автоматики (РЗ и А) электроэнергетических систем, освоить навыки расчета уставок и выставления их на РЗ и А типовых проектов и формирование навыков проектирования систем РЗ и А различных электроэнергетических объектов, обеспечивающие бакалавру возможность осуществления проектно-конструкторской, профессиональной деятельности.

### **Задачи:**

- изучение принципов действия релейной защиты и автоматизации электроэнергетических систем;
- освоить навыки расчета уставок и выставления их на устройствах РЗ и А;
- формирование умения принимать, обосновывать и публично защищать принимаемые в процессе проектирования технические решения.

## **2. Место дисциплины в структуре ОПОП:**

Дисциплина «Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем» относится к вариативной части (Б1.В1).

Для полного усвоения данной дисциплины студенты должны знать следующие разделы ФГОС: высшая математика, теоретические основы электротехники, электрические машины, Электромагнитные переходные процессы в электроэнергетических системах.

Знания по дисциплине «Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем» необходимы студентам данного направления для усвоения знаний по следующим дисциплинам: электрические станции и подстанции, электроэнергетические системы и сети, электроснабжение.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

### **Знать:**

- особенности электромагнитных, полупроводниковых и микропроцессорных элементов устройств релейной защиты и автоматики,
- трансформаторы тока и напряжения, их схемы соединений,
- векторные диаграммы, ненормальные режимы работы и повреждения линий, трансформаторов, электродвигателей, шин и генераторов,
- виды защит линий, трансформаторов, электродвигателей, шин и генераторов

### **Уметь:**

- рассчитывать токи КЗ на различных уровнях в максимальных и минимальных режимах работы СЭС;
- рассчитывать уставки, настройка и наладка устройств релейной защиты и автоматики,
- уметь читать схемы устройств релейной защиты и автоматики;
- уметь проектировать схемы устройств релейной защиты и автоматики

### **Владеть:**

- навыками составления схем устройств релейной защиты и автоматики;
- навыками испытаний устройства релейной защиты и автоматики.

### 3. Требования к результатам освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование профессиональных компетенций:

Номер/ индекс компет енции	Содержание компетенции	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны		
		знать	уметь	владеть
<b>Профессиональные компетенции выпускника</b>				
<b><i>Проектно-конструкторская деятельность:</i></b>				
ПК-3	способность принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования	основы преобразования тепловой, гидравлической, ветровой энергии в электрическую; альтернативные виды энергии и способы их применения; основы ресурсо- и энергосбережения;	составление тепловых балансов и расчет основных технико-экономических показателей электростанций;	навыками проектирования систем энерго- и электроснабжения с различными циклами преобразования энергии (тепловой, гидравлической) с использованием современных и перспективных устройств в области машиностроения.
ПК-4	способность обосновать и проводить проектные решения	основы общей энергетики, включая основные методы и способы преобразования энергии, технологию производства электроэнергии на тепловых, атомных, гидравлических электростанциях, нетрадиционные и возобновляемые источники	применять, эксплуатировать, производить выбор электрических аппаратов, машин, электрического привода, оборудования электрических станций и подстанций; формировать законченной представлении о принятых решениях и полученных результатах в виде научно-	методами расчета, проектирования, конструирования электроэнергетического и электротехнического оборудования и систем; навыками исследовательской работы; методами анализа режимов работы электроэнергетического и электротехни-

		<p>электроэнергии; основы теории электромеханического преобразования энергии и физические основы работы электрических машин; виды электрических машин и их основные характеристики; эксплуатационные требования к различным видам электрических машин; схемы и основное электротехническое и коммутационное оборудование электрических станций и подстанций; схемы электроэнергетических систем и сетей, проблемы статической и динамической устойчивости, конструктивное выполнение воздушных кабельных линий электропередачи; классификацию,</p>	<p>технического отчета с его публичной защитой</p>	<p>ческого оборудования и систем; навыками проведения стандартных испытаний электроэнергетического и электротехнического оборудования</p>
--	--	--	--	---

		<p>назначение, основные схематические решения устройств силовой электроники, основы теории систем автоматического управления, основы теории систем автоматического управления; электрические аппараты, как средства управления режимами работы, защиты и регулирования параметров электротехнических и электроэнергетических аппаратов; назначение, элементную базу, характеристики и регулировочные свойства электроприводов с двигателями постоянного и переменного тока</p>		
ПК-6	<p>способность рассчитывать режимы работы объектов профессиональной деятельности</p>	<p>принципы построения различных видов электростанций</p>	<p>выполнять расчеты тепловых схем электростанций</p>	<p>навыками проектирования систем энерго- и электроснабжения.</p>

#### 4. Содержание дисциплины

##### 4.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
1	<b>Элементы устройств релейной защиты и автоматики</b>	Характеристики элементов устройств релейной защиты и автоматики. Принципы действия и способы выполнения измерительных органов. Исполнительные элементы устройств релейной защиты и автоматики. Линейные измерительные преобразователи тока и напряжения. Электромеханические устройства сравнения сигналов и измерительные органы релейного действия. Каналы связи в релейной защите и автоматизация и электроэнергетических систем. Источники оперативного питания релейной защиты и автоматизации электроэнергетических систем. Элементы аналоговой вычислительной техники. Элементы цифровой вычислительной техники.
2	<b>Релейная защита систем электроснабжения</b>	Задачи дисциплины. Краткая история развития техники РЗА. Особенности электроснабжения промышленных предприятий и их влияние на выбор устройств РЗА. Назначение, принципы построения и классификации устройств РЗА. Основные требования, предъявляемые к устройствам РЗА. Перспективы развития РЗА. Защиты с относительной избирательностью и неизбирательные защиты. Ближнее и дальнее резервирование защит. Виды повреждений и ненормальных режимов ЛЭП. Принцип действия и выбор параметров максимальной токовой защиты (МТЗ) ЛЭП. Оценка чувствительности МТЗ. Принцип действия расчет токовых отсечек без выдержки и с выдержкой времени. Оценка чувствительности токовых отсечек. Защиты с абсолютной избирательностью. Дифференциальные защиты. Назначение и виды защит. Защита линий электропередачи. Принцип действия дифференциальных высокочастотных защитах. Характеристики срабатывания дистанционных защитах. Принцип действия и оценка чувствительности. Виды повреждений и ненормальных режимов трансформаторов. Релейная защита системных трансформаторов связи, цеховых трансформаторов и трансформаторов ГПП. Виды повреждений и ненормальных режимов электродвигателей. Релейная защита асинхронных электродвигателей. Виды повреждений и ненормальных режимов электродвигателей. Релейная защита синхронных электродвигателей и синхронных компенсаторов. Релейная защита шин и требования, предъявляемые к этим защитах принципы выполнения защиты шин. Защита генераторов от многофазных КЗ, однофазных замыканий в обмотке статора, от замыканий на землю в цепи возбуждения генератора. Защита генераторов от внешних КЗ; защита от перегрузки и от повышения напряжения; защита от потери возбуждения. Релейная защита сетей 0,4 кВ. Современные микропроцессорные защиты: Shniederelectric, БМРЗ и Сириус. Особенности расчетов, построения и эксплуатации.
3	<b>Автоматика систем электроснабжения.</b>	Классификация, назначение и выполнение устройств системной автоматики. Автоматическое повторное включение

		<p>(АПВ) электрооборудования. Основные технические требования. Классификация способов осуществления АПВ. Основные органы, расчет и выбор параметров и схем устройств АПВ ЛЭП. Автоматическое включение резерва (АВР). Основные технические требования, предъявляемые к устройствам АВР. Основные органы, расчет и выбор параметров и схемы устройств АВР. Особенности работы устройств АВР при наличии синхронной нагрузки. Основные принципы действия устройств автоматического регулирования возбуждения (АРВ) синхронных генераторов с различными системами возбуждения. Регулирование напряжения и реактивной мощности в системах электроснабжения устройствами АРВ. Автоматическое включение синхронных генераторов на параллельную работу. Устройства противоаварийной автоматики, предназначенные для ликвидации асинхронного режима и для предотвращения нарушения устойчивости. Автоматические устройства, обеспечивающие управление режимами работы трансформаторов. Особенности защиты трансформаторов, работающих без выключателей на стороне высшего напряжения. Автоматическая частотная разгрузка (АЧР). Назначение, особенности выполнения, выбор параметров и схемы устройств АЧР. Согласование действий устройства релейной защиты, АЧР, АПВ, АВР. Частотное АПВ (ЧАПВ). Система автоматического отключения нагрузки. Назначение, принцип действия. Автоматическое регулирование напряжения. Регулирование напряжения выносными трансформаторами. Автоматическое регулирование коэффициента трансформации. Регулирование напряжения с помощью БСК. Регулирование активной мощности и перетоков. Автоматическое регулирование частоты вращения синхронных генераторов. Центробежный регулятор частоты вращения. Система автоматического отключения нагрузки</p>
--	--	--

#### 4.2 Междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ № разделов и тем данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин (вписываются разработчиком)		
		1	2	3
1.	Электрические станции и подстанции			+
2.	Электроэнергетические системы и сети	+	+	+
3.	Электроснабжение	+	+	+



#### 4.3. Разделы (модули) и темы дисциплин и виды занятий

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Лекц., час.	Практ. зан., час.	Лаб. зан., час.	Семинары, час.	СРС, час.	Всего, час.	Из них в интерактивной форме обучения, час.
1	Элементы устройств релейной защиты и автоматики	17/6	-		-	28/46	45/52	15
2	Релейная защита систем электроснабжения	7,5/3,75	12/3	34/8	-	35/57,5	88,5/72,25	15
3	Автоматика систем электроснабжения	4,5/2,25	12/3		-	30/50,5	46,5/55,75	10
<b>Итого:</b>		<b>29/12</b>	<b>24/6</b>	<b>34/8</b>		<b>93/154</b>	<b>180</b>	<b>40</b>

#### 4.4 Перечень тем лекционных занятий

№ раздела	№ темы	Наименование лекции	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции	Методы преподавания
1	2	3	4	5	6
<b>7/7 семестр</b>					
1	1	Характеристики элементов устройств релейной защиты и автоматики. Принципы действия и способы выполнения измерительных органов. Исполнительные элементы устройств релейной защиты и автоматики	3/1	ПК-3, ПК-4, ПК-6	Лекция визуализация Power Point в диалоговом режиме
	2	Линейные измерительные преобразователи тока и напряжения.	2/1		Лекция визуализация Power Point
	3	Электромеханические устройства сравнения сигналов и измерительные органы релейного действия	3/1		Лекция визуализация Power Point
	4	Каналы связи в релейной защите и автоматизация и электроэнергетических систем	2/1		Лекция визуализация Power Point
	5	Источники оперативного питания релейной защиты и автоматизации электроэнергетических систем	2/1		Лекция визуализация Power Point
	6	Элементы аналоговой вычислительной техники	3/0,5		Лекция визуализация Power Point

	7	Элементы цифровой вычислительной техники	2/0,5		Лекция визуализация Power Point
<b>8/8 семестр</b>					
2	8	Задачи дисциплины. Краткая история развития техники РЗА. Особенности электроснабжения промышленных предприятий и их влияние на выбор устройств РЗА	0,5/0,25	ПК-3, ПК-4, ПК-6	Лекция визуализация Power Point
	9	Назначение, принципы построения и классификации устройств РЗА. Основные требования, предъявляемые к устройствам РЗА. Перспективы развития РЗА. Защиты с относительной избирательностью и неизбирательные защиты. Ближнее и дальнее резервирование защит.	0,5/0,25		Лекция визуализация Power Point
	10	Виды повреждений и ненормальных режимов ЛЭП. Принцип действия и выбор параметров максимальной токовой защиты (МТЗ) ЛЭП. Оценка чувствительности МТЗ. Принцип действия расчет токовых отсечек без выдержки и с выдержкой времени. Оценка чувствительности токовых отсечек.	1/0,5		Лекция визуализация Power Point
	11	Защиты с абсолютной избирательностью. Дифференциальные защиты. Назначение и виды защит. Защита линий электропередачи. Принцип действия дифференциальных высокочастотных защитах. Характеристики срабатывания дистанционных защитах. Принцип действия и оценка чувствительности	1/0,5		Лекция визуализация Power Point
	12	Виды повреждений и ненормальных режимов трансформаторов. Релейная защита системных	0,5/0,25		Лекция визуализация Power Point

		трансформаторов связи, цеховых трансформаторов и трансформаторов ГПП.			
	13	Виды повреждений и ненормальных режимов электродвигателей. Релейная защита асинхронных электродвигателей	0,5/0,25		Лекция визуализация Power Point
	14	Виды повреждений и ненормальных режимов электродвигателей. Релейная защита синхронных электродвигателей и синхронных компенсаторов	0,5/0,25		Лекция визуализация Power Point
	15	Релейная защита шин и требования, предъявляемые к этим защитах принципы выполнения защиты шин.	1/0,5		Лекция визуализация Power Point
	16	Защита генераторов от многофазных КЗ, однофазных замыканий в обмотке статора, от замыканий на землю в цепи возбуждения генератора.	0,5/0,25		Лекция визуализация Power Point
	17	Защита генераторов от внешних КЗ; защита от перегрузки и от повышения напряжения; защита от потери возбуждения.	1/0,5		Лекция визуализация Power Point
	18	Релейная защита сетей 0,4 кВ. Современные микропроцессорные защиты: Shniederelectric, БМРЗ и Сириус. Особенности расчетов, построения и эксплуатации.	0,5/0,25		Лекция визуализация Power Point
3	19	Классификация, назначение и выполнение устройств системной автоматики. Автоматическое повторное включение (АПВ) электрооборудования. Основные технические требования. Классификация способов осуществления АПВ. Основные органы, расчет и выбор параметров и схем устройств АПВ ЛЭП.	0,5/0,25		Лекция визуализация Power Point
	20	Автоматическое включение резерва (АВР). Основные технические требования, предъявляемые к	0,5/0,25		Лекция визуализация Power Point

		устройствам АВР. Основные органы, расчет и выбор параметров и схемы устройств АВР. Особенности работы устройств АВР при наличии синхронной нагрузки.			
	21	Основные принципы действия устройств автоматического регулирования возбуждения (АРВ) синхронных генераторов с различными системами возбуждения. Регулирование напряжения и реактивной мощности в системах электроснабжения устройствами АРВ.	0,5/0,25	ПК-3, ПК-4, ПК-6	Лекция визуализация Power Point
	22	Автоматическое включение синхронных генераторов на параллельную работу. Устройства противоаварийной автоматики, предназначенные для ликвидации асинхронного режима и для предотвращения нарушения устойчивости	0,5/0,25		Лекция визуализация Power Point
	23	Автоматические устройства, обеспечивающие управление режимами работы трансформаторов. Особенности защиты трансформаторов, работающих без выключателей на стороне высшего напряжения.	0,5/0,25		Лекция визуализация Power Point
	24	Автоматическая частотная разгрузка (АЧР). Назначение, особенности выполнения, выбор параметров и схемы устройств АЧР. Согласование действий устройства релейной защиты, АЧР, АПВ, АВР. Частотное АПВ (ЧАПВ). Система автоматического отключения нагрузки. Назначение, принцип действия.	0,5/0,25		Лекция визуализация Power Point
	25	Автоматическое регулирование напряжения.	0,5/0,25		Лекция визуализация Power Point

		Регулирование напряжения выносными трансформаторами. Автоматическое регулирование коэффициента трансформации. Регулирование напряжения с помощью БСК. Регулирование активной мощности и перетоков.			
	26	Автоматическое регулирование частоты вращения синхронных генераторов. Центробежный регулятор частоты вращения.	0,5/0,25	ПК-3, ПК-4, ПК-6	Лекция визуализация Power Point
	27	Система автоматического отключения нагрузки	0,5/0,25		Лекция визуализация Power Point
<b>Итого:</b>			<b>29/12</b>		

### 5.5 Перечень тем практических занятий

№ п/п	№ темы	Темы практических и лабораторных работ	Трудо-емкость (час.)	Формируемые компетенции	Методы преподавания
1	2	3	4	6	7
<b>Практикум по решению задач</b>					
<b>8/7 семестр</b>					
1	2	Расчет токовых защит распределительной сети	8/2	ПК-3, ПК-4, ПК-6	Решение задач, консультация
2	2	Расчет защит трансформатора	8/2		Решение задач, консультация
3	2	Апв и авр в распределительной сети	8/2		Решение задач, консультация
<b>Итого:</b>			<b>24/6</b>		

### 5.6 Перечень тем лабораторных занятий

№ п/п	№ темы	Темы лабораторных занятий	Трудо-ёмкость (час.)	Формируемые компетенции	Методы преподавания
1	2	3	4	5	6
<b>7/8 семестр</b>					
0	2, 3	Введение в лабораторный практикум. Общие методические рекомендации и указания при выполнении лабораторных работ.	3,75/1	ПК-3, ПК-4, ПК-6	Лабораторная работа с проведением инструктажа
1	2	Схемы соединения измерительных трансформаторов тока и реле в схемах релейной защиты	3,75/1		Частично-поисковый метод

2	2	Схемы соединений измерительных трансформаторов напряжения в схемах релейной защиты	3,75/2		
3	2	Максимальная токовая защита/отсечка двух линий электропередачи с односторонним питанием	3,75/2		
4	2	Максимальная токовая защита трансформаторов	3,75/2		
5	4	Дифференциальная защита трансформатора	3,75/-		Частично-поисковый метод
6	4	Максимальная токовая защита электродвигателя	3,75/-		
7	4	Дифференциальная защита асинхронного двигателя	4/-		
8	4	Дистанционная защита линии электропередачи в сети с двусторонним питанием.	3,75/-		
9	4	Токовая направленная защита линий электропередачи в кольцевой сети	3,75/-		
<b>Итого:</b>			<b>34/8</b>		

### 5.6 Перечень тем для самостоятельной работы

№ п/п	№ раздела (модуля) и темы	Наименование темы	Трудоемкость (час.)	Виды контроля	Формируемые компетенции
1	2	3	4	5	6
<b>7,8/7,8 семестр</b>					
1	1(1)	Проработка учебного материала по теме «Характеристики элементов устройств релейной защиты и автоматики. Принципы действия и способы выполнения измерительных органов. Исполнительные элементы устройств релейной защиты и автоматики»	3,5/5,75	тест, АР	ПК-3, ПК-4, ПК-6
2	2(1)	Проработка учебного материала по теме «Линейные измерительные преобразователи тока и напряжения»	3,5/5,75	тест, АР	ПК-3, ПК-4, ПК-6
3	3(1)	Проработка учебного материала по теме «Электромеханические устройства сравнения сигналов и измерительные органы релейного действия»	3,5/5,75	тест, АР	ПК-3, ПК-4, ПК-6
4	4(1)	Проработка учебного материала по теме «Каналы связи в	3,5/5,75	тест, АР	ПК-3, ПК-4,

		релейной защите и автоматизация и электроэнергетических систем»			ПК-6
5	5(1)	Проработка учебного материала по теме «Источники оперативного питания релейной защиты и автоматизации электроэнергетических систем»	3,5/5,75	тест, АР	ПК-3, ПК-4, ПК-6
6	6(1)	Проработка учебного материала по теме «Элементы аналоговой вычислительной техники»	3,5/5,75	тест, АР	ПК-3, ПК-4, ПК-6
7	7(1)	Проработка учебного материала по теме «Элементы цифровой вычислительной техники»	3,5/5,75	тест, АР	ПК-3, ПК-4, ПК-6
8	8(1)	Проработка учебного материала по теме «Задачи дисциплины. Краткая история развития техники РЗА. Особенности электроснабжения промышленных предприятий и их влияние на выбор устройств РЗА»	3,5/5,75	тест, АР	ПК-3, ПК-4, ПК-6
9	9(2)	Проработка учебного материала по теме «Назначение, принципы построения и классификации устройств РЗА. Основные требования, предъявляемые к устройствам РЗА. Перспективы развития РЗА. Защиты с относительной избирательностью и неизбирательные защиты. Ближнее и дальнее резервирование защит»	3,5/5,75	тест, АР	ПК-3, ПК-4, ПК-6
10	10(2)	Проработка учебного материала по теме «Виды повреждений и ненормальных режимов ЛЭП. Принцип действия и выбор параметров максимальной токовой защиты (МТЗ) ЛЭП. Оценка чувствительности МТЗ. Принцип действия красчет токовых отсечек без выдержки и с выдержкой времени. Оценка чувствительности токовых отсечек»	3,5/5,75	тест, АР	ПК-3, ПК-6
11	11(2)	Проработка учебного материала по теме «Защиты с абсолютной избирательностью. Дифференциальные защиты. Назначение и виды защит. Защита линий электропередачи. Принцип действия дифференциальных	3,5/5,75	тест, АР	ПК-3, ПК-4, ПК-6

		высокочастотных защитах. Характеристики срабатывания дистанционных защитах. Принцип действия и оценка чувствительности»			
12	12(2)	Проработка учебного материала по теме «Виды повреждений и ненормальных режимов трансформаторов. Релейная защита системных трансформаторов связи, цеховых трансформаторов и трансформаторов ГПП»	3,5/5,75	тест, АР	ПК-3, ПК-4, ПК-6
13	13(2)	Проработка учебного материала по теме «Виды повреждений и ненормальных режимов электродвигателей. Релейная защита асинхронных электродвигателей»	3,5/5,75	тест, АР	ПК-3, ПК-4, ПК-6
14	14(2)	Проработка учебного материала по теме «Виды повреждений и ненормальных режимов электродвигателей. Релейная защита синхронных электродвигателей и синхронных компенсаторов»	3,5/5,75	тест, АР	ПК-3, ПК-4, ПК-6
15	15(2)	Проработка учебного материала по теме «Релейная защита шин и требования, предъявляемые к этим защитах принципы выполнения защиты шин»	3,5/5,75	тест, АР	ПК-3, ПК-4, ПК-6
16	16(2)	Проработка учебного материала по теме «Защита генераторов от многофазных КЗ, однофазных замыканий в обмотке статора, от замыканий на землю в цепи возбуждения генератора»	3,5/5,75	тест, АР	ПК-3, ПК-4, ПК-6
17	17(2)	Проработка учебного материала по теме «Защита генераторов от внешних КЗ; защита от перегрузки и от повышения напряжения; защита от потери возбуждения.»	3,5/5,75	тест, АР	ПК-3, ПК-4, ПК-6
18	18(2)	Проработка учебного материала по теме «Релейная защита сетей 0,4 кВ. Современные микропроцессорные защиты: Shniederelectric, БМРЗ и Сириус. Особенности расчетов, построения и эксплуатации.»	3,5/5,75	тест, АР	ПК-3, ПК-4, ПК-6
19	19(3)	Проработка учебного материала по теме «Классификация, назначение и выполнение устройств системной	3,5/5,75	тест, АР	ПК-3, ПК-4, ПК-6



		автоматики. Автоматическое повторное включение (АПВ) электрооборудования. Основные технические требования. Классификация способов осуществления АПВ. Основные органы, расчет и выбор параметров и схем устройств АПВ ЛЭП»			
20	20(3)	Проработка учебного материала по теме «Автоматическое включение резерва (АВР). Основные технические требования, предъявляемые к устройствам АВР. Основные органы, расчет и выбор параметров и схемы устройств АВР. Особенности работы устройств АВР при наличии синхронной нагрузки»	3,5/5,75	тест, АР	ПК-3, ПК-4, ПК-6
21	21(3)	Проработка учебного материала по теме «Основные принципы действия устройств автоматического регулирования возбуждения (АРВ) синхронных генераторов с различными системами возбуждения. Регулирование напряжения и реактивной мощности в системах электроснабжения устройствами АРВ»	3,5/5,75	тест, АР	ПК-3, ПК-4, ПК-6
22	22(3)	Проработка учебного материала по теме «Автоматическое включение синхронных генераторов на параллельную работу. Устройства противоаварийной автоматики, предназначенные для ликвидации асинхронного режима и для предотвращения нарушения устойчивости»	3,5/5,75	тест, АР	ПК-3, ПК-4, ПК-6
23	23(3)	Проработка учебного материала по теме «Автоматические устройства, обеспечивающие управление режимами работы трансформаторов. Особенности защиты трансформаторов, работающих без выключателей на стороне высшего напряжения»	3,5/5,75	тест, АР	ПК-3, ПК-4, ПК-6
24	24(3)	Проработка учебного материала по теме «Автоматическая частотная разгрузка (АЧР). Назначение, особенности	3,5/5,75	тест, АР	ПК-3, ПК-4, ПК-6

		выполнения, выбор параметров и схемы устройств АЧР. Согласование действий устройства релейной защиты, АЧР, АПВ, АВР. Частотное АПВ (ЧАПВ). Система автоматического отключения нагрузки. Назначение, принцип действия.»			
25	25(3)	Проработка учебного материала по теме «Автоматическое регулирование напряжения. Регулирование напряжения выносными трансформаторами. Автоматическое регулирование коэффициента трансформации. Регулирование напряжения с помощью БСК. Регулирование активной мощности и перетоков»	3,5/5,75	тест, АР	ПК-3, ПК-4, ПК-6
26	26(3)	Проработка учебного материала по теме «Автоматическое регулирование частоты вращения синхронных генераторов. Центробежный регулятор частоты вращения.»	3,5/5,75	тест, АР	ПК-3, ПК-4, ПК-6
27	27(3)	Проработка учебного материала по теме «Система автоматического отключения нагрузки»	2/4,5	тест, АР	ПК-3, ПК-4, ПК-6
<b>Итого:</b>			<b>93/154</b>		

ДКР – домашняя контрольная работа, УО – устный опрос, АР – аттестационная работа, ДЗ – домашнее задание.

### **5. Примерная тематика курсовых проектов (работ) (при наличии)**

По дисциплине предусмотрена курсовая работа на тему «Выбор электрооборудования и релейной защиты внутризаводского электроснабжения промышленных предприятий»

### **6. Тематика контрольных работ (для заочной формы обучения)**

Домашнее задание подразумевает выполнение следующих расчетов:

1. Расчет релейной защиты ЛЭП;
2. Расчет релейной защиты трансформаторов;
3. Расчет релейной защиты электродвигателей;
4. Расчет релейной защиты шин.

### **7. Рейтинговая оценка знаний студентов**

#### **7.1. Рейтинговая оценка знаний студентов очной формы обучения**

##### **Рейтинговая система оценки**

**по курсу «Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем»**

для обучающихся направления 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»

Таблица 1

Максимальное количество баллов

1-ый срок предоставления результатов текущего контроля	2-ой срок предоставления результатов текущего контроля	3-ий срок предоставления результатов текущего контроля	Итого
0-20	0-40	0-40	0-100

Таблица 2

№	Виды контрольных мероприятий	Баллы	№ недели
<b>7,8 семестр</b>			
1	Контрольная аттестационная работа в аудитории	0-5	6
2	Тематический тест	0-10	7
<b>ИТОГО (за раздел, тему)</b>		<b>0-15</b>	
3	Контрольная аттестационная работа в аудитории.	0-5	11
4	Тематический тест	0-10	12
<b>ИТОГО (за раздел, тему)</b>		<b>0-15</b>	
5	Контрольная аттестационная работа в аудитории.	0-5	16
6	Тематический тест	0-10	16
<b>ИТОГО (за раздел, тему)</b>		<b>0-15</b>	
7	Итоговый тест	<b>0-40</b>	17
8	Доклад	<b>0-5</b>	1-17
9	Индивидуальные задания	<b>0-10</b>	1-17
<b>ВСЕГО</b>		<b>0-100</b>	

**7.2. Рейтинговая оценка знаний обучающихся заочной формы**  
**Рейтинговая система оценки**

по курсу «Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем»  
направления 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»

Таблица 3

Максимальное количество баллов

1-ый срок предоставления результатов текущего контроля	2-ой срок предоставления результатов текущего контроля	3-ий срок предоставления результатов текущего контроля	Итого
0	0	0-100	0-100

Таблица 4

№	Виды контрольных мероприятий	Баллы
<b>7,8 семестр</b>		
1	Тест №1	0-10
2	Тест №2	0-10
3	Тест №3	0-10
4	Выполнение и защита домашней контрольной работы	0-21

5	Итоговый контроль	0-49
	<b>ВСЕГО</b>	<b>0-100</b>

## 9. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Электронный каталог библиотечно-издательского комплекса ТИУ: <http://webirbis.tsogu.ru>
2. Полнотекстовая база данных [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://elib.tsogu.ru/>
3. Научная электронная библиотека eLibrary.ru [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>
4. Система поддержки дистанционного обучения Educon [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://educon.tsogu.ru:8081/login/index.php>

## 10. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Перечень оборудования, необходимого для успешного освоения образовательной программы		
Наименование	Кол-во	Значение
Мультимедийная аудитория для чтения лекций	1	Показ презентаций
Компьютерный класс с выходом в Интернет		Пользование ЭУМК в системе Educon

## 11. Образовательные технологии:

В процессе обучения для достижения планируемых результатов освоения дисциплины используются следующие формы организации учебного процесс: лекции, практические занятия, самостоятельная работа студентов, индивидуальные и групповые консультации.

В процессе обучения для достижения планируемых результатов освоения дисциплины используются следующие методы образовательных технологий:

- *методы ИТ* – использование Internet – ресурсов для расширения информационного поля, повышения скорости обработки и передачи информации и получения информации, в том числе и профессиональной;
- *междисциплинарное обучение* – обучение с использованием знаний из различных областей (дисциплин) реализуемых в контексте конкретной задачи;
- *обучение на основе опыта* – активизация познавательной деятельности студента за счет ассоциации их собственного опыта с предметом изучения;
- *исследовательский метод* – познавательная деятельность, направленная на приобретение новых теоретических и фактических знаний за счет исследовательской деятельности проводимой самостоятельной и под руководством преподавателя.

## 12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 12.1 Учебно – методическое обеспечение самостоятельной работы

1. Тестовые задания по дисциплине «Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем» - Режим доступа: <http://educon.tsogu.ru:8081/login/index.php>

### 12.2 Карта обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

## КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ УЧЕБНОЙ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЙ ЛИТЕРАТУРОЙ

Учебная дисциплина Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем  
 Кафедра Электроэнергетики  
 Код, направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»

Форма обучения:  
 очная: 4 курс 7,8 семестр  
 заочная: 4 курс 7,8 семестр

Учебная, учебно-методическая литература по рабочей программе	Название учебной и учебно-методической литературы, автор, издательство	Год издания	Вид издания	Вид занятий	Кол-во экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Место хранения	Наличие варианта электронно-библиотечной системы ТИУ	эл. в
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Основная	Андреев, В. А. Релейная защита и автоматика систем электроснабжения [Текст]: учебник для студентов высших учебных заведений / В. А. Андреев. – 5-е и 6-е изд., стер. - М. : Высшая школа. – 2007, 2008	2007, 2008	У	Л	20	18	100	БИК	-	
	Глазырин В.Е. Микропроцессорные релейные защиты блока генератор-трансформатор [Электронный ресурс]: Учебное пособие/ Глазырин В.Е., Осинцев А.А., Танфильев О.В. - - Новосибирск: НГТУ, 2014. - 140 с. - Режим доступа: <a href="http://www.bibliocomplectator.ru/book/?id=45110">http://www.bibliocomplectator.ru/book/?id=45110</a>	2014	У	Л	неограниченный доступ	18		БИК	<a href="http://www.bibliocomplectator.ru/book/?id=45110">http://www.bibliocomplectator.ru/book/?id=45110</a>	
Дополнительная	Никитин, К. И. Принципы построения, алгоритмы и модели токовых защит электроэнергетических систем: Монография. – Омск: ОмГТУ, 2012. – 240 с.: ил..	2006	С	П	10	18	100	БИК	-	
	Основы проектирования систем электроснабжения городов [Текст] : учеб.пособие для вузов по направлению подгот. «Электроэнергетика и электротехника» / В. К. Грунин [и др.] ; под ред. В. К. Грунина ; ОмГТУ. – Омск : Изд-во ОмГТУ, 2014. – 163 с.	2014	С	П	25	18		БИК	-	
	Федотов, А. В. Основы теории автоматического управления [Текст] : учеб.пособие для вузов по направлению подгот. «Автоматизация технологических процессов и производств» / А. В. Федотов ; ОмГТУ. – Омск : Изд-во ОмГТУ, 2012. – 311 с.	2012	С	П	25	18		БИК	-	
	Чернобровов, Н. В. Релейная защита энергетических систем [Текст] : [учеб.пособие для техникумов] / Н. В. Чернобровов, В. А. Семенов. – Стер.изд. 1998 г. - М. : Энергоатомиздат, 2007. – 798 с.	2007	С	П	25	18		БИК	-	

И.о.зав. кафедрой  Г.В.Иванов  
 «30» августа 2016 г.

Дополнения и изменения  
к рабочей учебной программе по дисциплине  
«Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем»  
на 2017-2018 учебный год

1. Обновления внесены в следующие разделы рабочей программы учебной дисциплины:

- 1) карта обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой (п.12).

Дополнения и изменения внес:

Профессор, д.т.н.



К.И. Никитин

Дополнения (изменения) в рабочую учебную программу рассмотрены и одобрены на заседании кафедры ЭЭ.

Протокол №19 от «31» августа 2017 г.

И.о. зав. кафедрой ЭЭ



Г.В. Иванов

СОГЛАСОВАНО:

И.о. зав. выпускающей кафедрой ЭЭ



/ Г.В.Иванов

«31» августа 2017 г.

## КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ УЧЕБНОЙ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЙ ЛИТЕРАТУРОЙ

Учебная дисциплина Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем  
 Кафедра Электроэнергетики  
 Код, направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»

Форма обучения:  
 очная: 4 курс 7,8 семестр  
 заочная: 4 курс 7,8 семестр

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Учебная, учебно-методическая литература по рабочей программе	Название учебной и учебно-методической литературы, автор, издательство	Год издания	Вид издания	Вид занятий	Кол-во экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Место хранения	Наличие эл. варианта электронно-библиотечной системе ТИУ
Основная	Андреев, В. А. Релейная защита и автоматика систем электроснабжения [Текст]: учебник для студентов высших учебных заведений / В. А. Андреев. – 5-е и 6-е изд., стер. - М. : Высшая школа. – 2007, 2008	2007, 2008	У	Л	20	18	100	БИК	-
	Глазырин В.Е. Микропроцессорные релейные защиты блока генератор-трансформатор [Электронный ресурс]: Учебное пособие/ Глазырин В.Е., Осинцев А.А., Танфильев О.В. - - Новосибирск: НГТУ, 2014. - 140 с. - Режим доступа: <a href="http://www.bibliocomplectator.ru/book/?id=45110">http://www.bibliocomplectator.ru/book/?id=45110</a>	2014	У	Л	неограниченны й доступ	18		БИК	<a href="http://www.bibliocomplectator.ru/book/?id=45110">http://www.bibliocomplectator.ru/book/?id=45110</a>
Дополнительная	Никитин, К. И. Принципы построения, алгоритмы и модели токовых защит электроэнергетических систем: Монография. – Омск: ОмГТУ, 2012. – 240 с.: ил..	2006	С	П	10	18	100	БИК	-
	Основы проектирования систем электроснабжения городов [Текст] : учеб.пособие для вузов по направлению подгот. «Электроэнергетика и электротехника» / В. К. Грунин [и др.] ; под ред. В. К. Грунина ; ОмГТУ. – Омск : Изд-во ОмГТУ, 2014. – 163 с.	2014	С	П	25	18		БИК	-
	Федотов, А. В. Основы теории автоматического управления [Текст] : учеб.пособие для вузов по направлению подгот. «Автоматизация технологических процессов и производств» / А. В. Федотов ; ОмГТУ. – Омск : Изд-во ОмГТУ, 2012. – 311 с.	2012	С	П	25	18		БИК	-
	Чернобровов, Н. В. Релейная защита энергетических систем [Текст] : [учеб.пособие для техникумов] / Н. В. Чернобровов, В. А. Семенов. – Стер.изд. 1998 г. - М. : Энергоатомиздат, 2007. – 798 с.	2007	С	П	25	18		БИК	-

И.о.зав. кафедрой  Г.В.Иванов  
 «31» августа 2017 г.

Дополнения и изменения  
к рабочей учебной программе по дисциплине  
«Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем»  
на 2018-2019 учебный год

1. На титульном листе и по тексту рабочей программы учебной дисциплины слова «МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ» заменить словами «МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ».

2. Обновления внесены в следующие разделы рабочей программы учебной дисциплины:

- базы данных, информационно-справочные и поисковые системы (п.9).
- карта обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой (п.12);

Дополнения и изменения внес:  
Профессор, д.т.н.

  
\_\_\_\_\_ К.И. Никитин

Дополнения (изменения) в рабочую учебную программу рассмотрены и одобрены на заседании кафедры ЭЭ.

Протокол №15 от «29» августа 2018 г.

И.о. зав. кафедрой ЭЭ

  
\_\_\_\_\_ Г.В. Иванов

СОГЛАСОВАНО:

И.о. зав. выпускающей кафедрой ЭЭ  
«29» \_\_\_\_\_ августа 2018 г.

  
\_\_\_\_\_ / Г.В.Иванов



## 9. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

<http://educon.tsogu.ru:8081/login/index.php> - Система поддержки дистанционного обучения

<http://www.i-exam.ru/> - Интернет тестирование в сфере образования

<http://e.lanbook.com> - ЭБС ООО «Издательство ЛАНЬ»

<http://elib.gubkin.ru/> - Ресурсы научно-технической библиотеки ФГБОУ ВО РГУ Нефти и газа (НИУ) им. И.М. Губкина

<http://bibl.rusoil.net> - Ресурсы научно-технической библиотеки ФГБОУ ВПО УГНТУ

<http://lib.ugtu.net/books> - Ресурсы научно-технической библиотеки ФГБОУ ВПО «Ухтинский государственный технический университет»

[www.biblio-online.ru](http://www.biblio-online.ru)» - ЭБС ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ»

<http://www.bibliocomplectator.ru/> - ЭБС IPRbookscООО «АйПиЭрМедиа»

<http://www.studentlibrary.ru> - ЭБС ООО «Политехресурс»

<http://elibrary.ru/> - электронные издания ООО «РУНЭБ»

## КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ УЧЕБНОЙ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЙ ЛИТЕРАТУРОЙ

Учебная дисциплина Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем

Кафедра Электроэнергетики

Код, направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»

Форма обучения:

очная: 4 курс 7,8 семестр

заочная: 4 курс 7,8 семестр

Учебная, учебно-методическая литература по рабочей программе	Название учебной и учебно-методической литературы, автор, издательство	Год издания	Вид издания	Вид занятий	Кол-во экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающимися литературой, %	Место хранения	Наличие эл. варианта в электронно-библиотечной системе ТИУ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Основная	Глазырин В.Е. Микропроцессорные релейные защиты блока генератор-трансформатор [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.Е. Глазырин, А.А. Осинцев, О.В. Танфильев. — Электрон.текстовые данные. — Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2014. — 140 с. — 978-5-7782-2575-6. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/45110">http://www.iprbookshop.ru/45110</a>	2014	УП	Л, Лб, С, КР	неограниченный доступ	31	100	БИК	ЭБС Юрайт
	Гуревич, В.И. Устройства электропитания релейной защиты: проблемы и решения [Электронный ресурс] / В.И. Гуревич. — Электрон, дан. — Вологда: "Инфра-Инженерия", 2013. — 288 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/65135">https://e.lanbook.com/book/65135</a> . — Загл. с экрана.	2013		Л, Лб, С, КР	неограниченный доступ	31	100	БИК	ЭБС Юрайт

И.о.зав. кафедрой  Г.В.Иванов

«29» августа 2018 г.

Дополнения и изменения  
к рабочей учебной программе по дисциплине  
«Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем»  
на 2019-2020 учебный год

Обновления внесены в следующие разделы рабочей программы учебной дисциплины:

- 1) карта обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой (п.12);
- 2) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы (п.9);
- 3) материально-техническое обеспечение (п.10).

Дополнения и изменения внес:  
Профессор, д.т.н.



\_\_\_\_\_ К.И. НИКИТИН

Дополнения (изменения) в рабочую учебную программу рассмотрены и одобрены на заседании кафедры ЭЭ.

Протокол № 15 от «30» августа 2019г.

Заведующий кафедрой ЭЭ



\_\_\_\_\_ Г.В. ИВАНОВ

## 9 Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

<https://educon2.tyuiu.ru> – Система поддержки дистанционного обучения ФГБОУ ВО ТИУ;  
<http://www.i-exam.ru> – Интернет тестирование в сфере образования;  
<http://elib.tyuiu.ru> – Полнотекстовая база данных ФГБОУ ВО ТИУ;  
<http://e.lanbook.com> – ЭБС ООО «Издательство ЛАНЬ»;  
<http://www.iprbookshop.ru> – ЭБС IPR BOOKS;  
<http://www.studentlibrary.ru> – ЭБС ООО «Политехресурс»;  
<http://elib.gubkin.ru> – Ресурсы научно-технической библиотеки ФГБОУ ВО РГУ Нефти и газа (НИУ) им. И.М. Губкина;  
<http://bibl.rusoil.net> – Ресурсы научно-технической библиотеки ФГБОУ ВПО УГНТУ;  
<http://lib.ugtu.net/books> - Ресурсы научно-технической библиотеки ФГБОУ ВПО «Ухтинский государственный технический университет»;  
[www.biblio-online.ru](http://www.biblio-online.ru) – ЭБС ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ»;  
<https://www.technormativ.ru> – Интеллектуальная электронная справочная система Технорматив;  
<http://www1.fips.ru> – Базы данных Федеральной службы по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам (Роспатент).

## 10 Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Перечень оборудования, необходимого для успешного освоения дисциплины		
Наименование	Количество	Назначение
Учебная аудитория со стандартным набором мебели	1 1 1 1 1	Учебная аудитория со стандартным набором мебели. <u>Мультимедийная аудитория:</u> каб.231 - Ноутбук Aser Extensa EX2508 - Проектор Benq DLP - Экран настенный ScreenMedia - Документ-камера AVerVision U15 - Мышь комп. <i>Программное обеспечение</i> - MSOffice (Microsoft Office Professional Plus) - MSWindows
Лаборатория	1  2  1  1  1  1  1  1  1  1  2  2	<u>Лаборатория «Электроэнергетические системы»:</u> каб.314 - Учебно-лабораторный комплекс «Модель одномашинной электрической системы с виртуальной релейной защитой» (стендовое исполнение, компьютеризированная версия) - Комплект лабораторного оборудования «Электрические аппараты «ЭА-1-С-Р» - Комплект лабораторного оборудования по электрическим аппаратам низкого напряжения - Комплект лабораторного оборудования по электрическим аппаратам высокого напряжения - Комплект лабораторного оборудования «Электромагнитные и электронные реле» - Системный блок - Монитор BenQ FP93G - Системный блок Некс Оптима - Монитор Aser AL1716 - Экран настенный - Клавиатура - Мышь комп. <i>Программное обеспечение</i> - MSOffice (Microsoft Office Professional Plus) - MSWindows
Кабинет для курсового и дипломного проектирования	1 1 10 1 1 1 1 1 1 1 10	<u>Компьютерный класс:</u> каб.325 - Системный блок RADAR - Монитор Philips - Моноблок IRU 304 - Телевизор LG 50pm670s - Системный блок Intel Celeron Dual-Core E 1400 - Монитор Asus - Плоттер HP DesignJet T520 - МФУ Canon iR-2525 [2834B003] - МФУ HP Color Laser Jet PRO CM1415fn (CE 861A) - Принтер HP LJ 3600n - Клавиатура <i>Программное обеспечение</i> - MSOffice (Microsoft Office Professional Plus) - MSWindows - Autocad 2019
Кабинеты для самостоятельной работы обучающихся	5 5	Учебная аудитория со стандартным набором мебели: каб. 208 Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и наличием доступа в электронную информационно-образовательную среду организации Ноутбук RAYbook Si152 Intel Celeron P4S00 Мышь комп. <i>Программное обеспечение</i>

		- MSOffice (Microsoft Office Professional Plus) - MSWindows
	5 1 1 1 1 1 1 6	Учебная аудитория со стандартным набором мебели: каб. 220 Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и наличием доступа в электронную информационно-образовательную среду организации - Ноутбук RAYbook Si152 Intel Celeron P4S00 - Системный блок RADAR - Монитор LCD 17 «Proview MA-782K» - Интерактивный дисплей Wacom-PL-1600 - Документ - камера AverVision - Вебкамера Logitech - Клавиатура - Мышь комп. <i>Программное обеспечение</i> - MSOffice (Microsoft Office Professional Plus) - MSWindows
Кабинет для текущего контроля и промежуточной аттестации – кабинет электронного тестирования	1 1 14 1 1 1	<u>Компьютерный класс</u> : каб. 323 Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и наличием доступа в электронную информационно-образовательную среду организации Системный блок СКАТ Монитор Philips Моноблок IRU 304 Ноутбук Asus Проектор BenQ CP 120C/CP220C Экран настенный ПРОЕКТА <i>Программное обеспечение</i> - MSOffice (Microsoft Office Professional Plus) - MSWindows
Кабинеты для групповых и индивидуальных консультаций	15 1 1 1 1	Мультимедийная аудитория: каб. 411 - Ноутбук Lenovo IdeaPad 330 - Проектор Eiki KC-XIP2610 - Экран настенный MW Premium Wall Screen - Гарнитура Nady UWS-100 LT/O UHF - Телевизор LG 50PT350 <i>Программное обеспечение:</i> <i>Программное обеспечение</i> - MSOffice (Microsoft Office Professional Plus) - MSWindows
	1 1 1 1 1 1	Учебная аудитория со стандартным набором мебели. Мультимедийная аудитория: каб.228 - Ноутбук Aser Extensa EX2508 - Проектор Aser X113H - Экран настенный ScreenMedia - Документ-камера AVerVision - Источник бесп. пит. - Мышь комп. <i>Программное обеспечение</i> - MSOffice (Microsoft Office Professional Plus) - MSWindows
		Учебная аудитория со стандартным набором мебели: каб.410 Стандартный набор мебели.

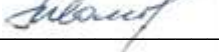
## 12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 12.2 Карта обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Учебная дисциплина Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем  
 Кафедра Электроэнергетики  
 Код, направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»

Форма обучения:  
 очная: 4 курс 7,8 семестр  
 заочная: 4 курс 7,8 семестр

Учебная, учебно-методическая литература по рабочей программе	Название учебной и учебно-методической литературы, автор, издательство	Год издания	Вид издания	Вид занятий	Кол-во экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Место хранения	Электронный вариант
Основная	Релейная защита электроэнергетических систем : учебное пособие / М.В. Андреев, Н.Ю. Рубан, А.А. Суворов [и др.] ; составители М.В. Андреев [и др.]. — Томск : ТПУ, 2018. — 167 с. — ISBN 978-5-4387-0796-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/113201">https://e.lanbook.com/book/113201</a> (дата обращения: 27.08.2019).	2018	УП	Л, Лб, С, КР	ЭР	9	100	БИК	ЭБС Лань
	Богданов, А. В. Микропроцессорные устройства релейной защиты и автоматизации в электроэнергетических системах : учебное пособие / А. В. Богданов, А. В. Бондарев. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 82 с. — ISBN 8-987-903550-43-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <a href="http://www.iprbookshop.ru/69913.html">http://www.iprbookshop.ru/69913.html</a> (дата обращения: 27.08.2019).	2016	УП	Л, Лб, С, КР	ЭР	9	100	БИК	ЭБС IPRbooks
	Соловьев, А. Л. Релейная защита городских электрических сетей 6 и 10 кВ : учебное пособие / А. Л. Соловьев, М. А. Шабад ; под ред. А. В. Беляев. — СПб. : Политехника, 2016. — 176 с. — ISBN 978-5-7325-1100-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <a href="http://www.iprbookshop.ru/59516.html">http://www.iprbookshop.ru/59516.html</a> (дата обращения: 27.08.2019).	2016	УП	Л, Лб, С, КР	ЭР	9	100	БИК	ЭБС IPRbooks

Заведующий кафедрой ЭЭ  Г.В. Иванов  
 «30» августа 2019 г.