



Негосударственное образовательное учреждение  
высшего образования  
Московский технологический институт

**УТВЕРЖДАЮ**

Ректор

Бубнов Г.Г.

**ОДОБРЕНО**

на заседании Ученого совета

«26» мая 2016 г. протокол № 09/УС



## **Программа итоговой аттестации**

**Уровень образования:** Магистратура

**Направление:** 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника»

### **Программа подготовки**

Электроэнергетические системы, сети, электропередачи, их режимы,  
устойчивость и надежность

Москва 2016 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО, с учетом рекомендаций ОПОП ВО по направлению подготовки:  
13.04.02«Электроэнергетика и электротехника»

**Составитель:**

кандидат технических наук Антаненкова Ирина Сергеевна  
кандидат технических наук Тихонов Филипп Владимирович  
Мурачёв Александр Сергеевич

**Рецензент(ы):**

доктор технических наук, профессор Логинова Елена Юрьевна

Программа одобрена на заседании кафедры Энергетики

протокол №10 от «23» мая 2016 г.

## 1. Общие положения

Итоговая аттестация (Блок 3 программы магистратуры) в полном объеме относится к базовой части программы и завершается присвоением квалификации Магистра.

В Блок 3 «Итоговая аттестация» входит защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты.

В настоящей программе определяются общие положения по написанию выпускной квалификационной работы и перечень тем выпускной квалификационной работы, а также учебно-методическое обеспечение итоговой аттестации, включая перечень обязательной и дополнительной литературы. Более подробные требования к структуре, содержанию, порядку написания, проверке, оформлению и представлению выпускной квалификационной работы указаны в Методических указаниях по выполнению выпускной квалификационной работы.

Итоговая аттестация проводится в соответствии со следующими локальными нормативными актами:

- Устав НОУ ВО Московский технологический институт;
- Положение об организации и осуществлении образовательной деятельности по программам бакалавриата и программам магистратуры в НОУ ВО Московский технологический институт;
- Положение о порядке проведения итоговой аттестации выпускников по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата и программам магистратуры в НОУ ВО МосТех;
- Положение о фонде оценочных средств основной образовательной программы высшего образования НОУ ВО Московский технологический институт;
- Положение о выпускной квалификационной работе выпускников НОУ ВО МТИ;
- Основная профессиональная образовательная программа высшего образования по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, профиль подготовки: Электроэнергетические системы, сети, электропередачи, их режимы, устойчивость и надежность.

Итоговая аттестация направлена на оценку качества подготовки выпускника и овладения им следующими компетенциями:

### ***общепрофессиональными компетенциями***

- способностью формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки (ОПК-1);
- способностью применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы (ОПК-2);
- способностью использовать углубленные теоретические и практические знания, которые находятся на передовом рубеже науки и

техники в области профессиональной деятельности (ОПК-4).

***профессиональными компетенциями***

- способностью формулировать технические задания, разрабатывать и использовать средства автоматизации при проектировании и технологической подготовке производства (ПК-6);
- способностью применять методы анализа вариантов, разработки и поиска компромиссных решений (ПК-7);
- способностью выбирать серийные и проектировать новые объекты профессиональной деятельности (ПК-9);
- способностью управлять проектами разработки объектов профессиональной деятельности (ПК-10);
- способностью осуществлять технико-экономическое обоснование проектов (ПК-11);
- способностью управлять действующими технологическими процессами, обеспечивающими выпуск продукции, отвечающей требованиям стандартов и рынка (ПК-12);
- готовностью эксплуатировать, проводить испытания и ремонт технологического оборудования электроэнергетической и электротехнической промышленности (ПК-22);
- готовностью применять методы и средства автоматизированных систем управления технологическими процессами электроэнергетической и электротехнической промышленности (ПК-23);
- способностью принимать решения в области электроэнергетики и электротехники с учетом энерго- и ресурсосбережения (ПК-24);
- способностью определять эффективные производственно-технологические режимы работы объектов электроэнергетики и электротехники (ПК-26);
- способностью к проверке технического состояния и остаточного ресурса оборудования и организации профилактических осмотров и текущего ремонта (ПК-28).

## 2. Планируемые результаты освоения ОПОП в разрезе компетенций, уровней и этапов их освоения

Трудоемкость (з.е. (час))	Компетенции	Уровень, этап освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	
0,5 з.е.	ОПК-1 (способность формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки)	Базовый уровень (способность формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач)	ЗНАТЬ	Понятия и положения, используемые в профессиональной сфере
				Актуальные проблемы профессиональной сферы
				Базовые принципы проведения исследования в профессиональной сфере
			УМЕТЬ	Оперировать понятиями и положениями, используемыми в профессиональной сфере
				Строить алгоритм решения поставленной задачи
				Осуществлять патентный и литературный поиск по разрабатываемой теме
	ВЛАДЕТЬ	Навыками самообразования в профессиональной сфере		
		Навыками применения современных технологий в профессиональной области		
		Необходимым для анализа математическим аппаратом		
	Повышенный уровень (способность формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки)	ЗНАТЬ	Современное состояние, тенденции и направления в профессиональной области	
			Методы и алгоритмы исследования в области профессиональной деятельности	
			Критерии оценки результатов в области профессиональной деятельности	
УМЕТЬ		Собирать, анализировать и систематизировать исходные данные для проведения исследования в профессиональной сфере		
		Формулировать цели и задачи исследования в области профессиональной деятельности		
		Характеризовать методологический аппарат, который предполагается использовать при проведении исследования		
ВЛАДЕТЬ	Навыками постановки задач в области профессиональной деятельности			
	Навыками составления технического задания на проведение исследования			
	Соответствующими знаниями для обоснованного выбора критериев оценки результатов исследования			
1 з.е.	ОПК-2 (способностью применять современные методы исследования, оценивать и представлять)	Базовый уровень (способностью применять современные методы исследования)	ЗНАТЬ	Общую схему проведения научного исследования
				Технологии формулирования рабочей гипотезы научного исследования
				Правила применения логических законов и правил

	<i>результаты выполненной работы)</i>		УМЕТЬ	<p>Ставить цель и формулировать задачи диссертационного исследования</p> <p>Выбирать методологический аппарат, который предполагается использовать для проведения исследования</p> <p>Подбирать и изучать основные литературные источники, которые будут использованы в качестве теоретической базы исследования</p>
			ВЛАДЕТЬ	<p>Методами проведения научного анализа и получения нового знания</p> <p>Правилами оформления научных исследований</p> <p>Навыками применения простейших методов исследования в профессиональной деятельности (в том числе, с использованием современной вычислительной техники)</p>
		Повышенный уровень (способностью применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы)	ЗНАТЬ	<p>Современные методы исследования, применяемые в области профессиональной деятельности</p>
				<p>Способы и критерии оценки результатов проводимых исследований</p>
				<p>Современное состояние, тенденции и направления в профессиональной области, роль и значение результатов проводимых исследований</p>
			УМЕТЬ	<p>Обосновывать выбранный метод проводимого исследования</p>
				<p>Формировать законченное представление о принятых решениях и полученных результатах в виде научно-технического отчета с его публичной защитой</p>
				<p>Систематизировать и обобщать информацию, готовить обзоры, отчеты и публикации по результатам исследований в области профессиональной деятельности</p>
			ВЛАДЕТЬ	<p>Навыками компьютерного моделирования проводимого исследования (его части)</p>
				<p>Методами анализа и оценки результатов проведенного исследования в сравнении с существующим уровнем разработок и исследований в профессиональной области</p>
				<p>Навыками представления полученных результатов с использованием современной компьютерной техники и технологий</p>
0,5 з.е.	ОПК-4 (способностью использовать углубленные теоретические и практические знания, которые находятся на передовом рубеже науки и техники в	Базовый уровень (способность использовать базовые теоретические и практические знания в области профессиональной деятельности)	ЗНАТЬ	<p>Современное состояние электроэнергетической системы (сетей, систем электроснабжения и пр.)</p>
				<p>Цели, задачи, принципы и общий алгоритм работы электроэнергетической системы и ее элементов</p>
				<p>Физические процессы, возникающие в электроэнергетических системах и сетях в процессе эксплуатации</p>
				<p>Технико-экономические основы проектирования электрических сетей</p>
			М	Е

	<i>области профессиональной деятельности)</i>			<p>электрической сети с учетом фактора надежности, выбирать номинальное напряжение сети</p> <p>Рассчитывать установившиеся режимы сложных электрических сетей (электроэнергетических систем)</p> <p>Применять, эксплуатировать и производить выбор элементов электроэнергетических систем и сетей (релейной защиты и автоматики, электротехнических устройств различного назначения, и пр.)</p>	
			<b>ВЛАДЕТЬ</b>	<p>Навыками составления технического задания, проектирования на вариантной основе электрических сетей с использованием справочной литературы</p> <p>Навыками расчетов режимов сложных систем и анализа результатов расчетов</p> <p>Навыками выбора, применения и эксплуатации элементов электроэнергетических систем и сетей</p>	
		<i>Повышенный уровень (способностью использовать углубленные теоретические и практические знания, которые находятся на передовом рубеже науки и техники в области профессиональной деятельности)</i>	<b>ЗНАТЬ</b>	<p>Существующие тенденции и разработки в области электроэнергетики и электротехники, находящиеся на передовом рубеже науки и техники</p>	
				<p>Способы анализа применимости и внедрения передовых технологий и разработок в область профессиональной деятельности</p>	
				<p>Способы поиска информации об объектах профессиональной деятельности, находящиеся на передовом рубеже науки и техники (литература, патентный поиск, Интернет, конференции, выставки, и пр.)</p>	
			<b>УМЕТЬ</b>	<p>Проводить оптимизацию (модернизацию, реконструкцию) вновь проектируемых и эксплуатируемых объектов профессиональной деятельности</p>	
				<p>Произвести анализ полученных результатов исследования (текущего состояния электроэнергетической системы (сети, системы электроснабжения) в сравнении с передовым отечественным и зарубежным научно-техническим уровнем в рассматриваемой области электроэнергетики</p>	
				<b>ВЛАДЕТЬ</b>	<p>Получать и использовать углубленные теоретические и практические знания, которые находятся на передовом рубеже науки и техники в области профессиональной деятельности</p>
			<p>Навыками технического перевода иностранной литературы в области профессиональной деятельности</p>		
			<p>Навыками анализа применимости тех или иных теоретических и практических знаний в области профессиональной деятельности (технико-экономическое обоснование)</p>		
					<p>Навыками внедрения инноваций в область профессиональной деятельности</p>
0,5 з.е	ПК-6 <i>(способностью формулировать технические</i>		Базовый уровень <i>(способностью формулировать технические задания)</i>	<b>ЗНАТЬ</b>	<p>Цели, задачи, принципы и общий алгоритм проектирования (реконструкции, модернизации) электроэнергетической системы (сети, элементов)</p>

	<p>задания, разрабатывать и использовать средства автоматизации и при проектировании и технологической подготовке производства)</p>			<p>Технико-экономические основы проектирования (реконструкции, модернизации) электроэнергетической системы (сети, элементов)</p> <p>Перечень и основные требования нормативных документов в области проектирования и эксплуатации электроэнергетических систем и сетей</p>
			УМЕТЬ	<p>Определять необходимые основные параметры проектируемого объекта (силовых трансформаторов, электрооборудования линий и пр.)</p> <p>Рассчитать необходимые технико-экономические параметры объекта для разработки технического задания</p> <p>Сформулировать цель и задачи разработки (проектирования) объекта</p>
			ВЛАДЕТЬ	<p>Навыками составления нормативно-технической документации</p> <p>Навыками структурирования (систематизации) задач для выполнения поставленной цели</p> <p>Навыками использования средств автоматизации при проектировании</p>
		Повышенный уровень (способностью формулировать технические задания, разрабатывать и использовать средства автоматизации при проектировании и технологической подготовке производства)	ЗНАТЬ	<p>Современные технические средства и программное обеспечение, используемые при проектировании и технологической подготовке производства</p> <p>Роль и место проектируемого объекта профессиональной деятельности в технологическом процессе производства</p> <p>Технологические особенности, которые необходимо учесть при проектировании</p>
			УМЕТЬ	<p>Разрабатывать математическую (компьютерную) модель проектируемого объекта</p> <p>Анализировать влияние различных факторов на проектируемый объект, оценивать по укрупненным показателям степень этого влияния</p> <p>Использовать средства автоматизации при проектировании и технологической подготовке производства</p>
			ВЛАДЕТЬ	<p>Навыками разработки технических заданий для проектирования объектов профессиональной деятельности на базе имеющихся исходных данных с учетом соответствующих нормативно-технических документов</p> <p>Навыками разработки средств автоматизации при проектировании и технологической подготовке производства</p> <p>Навыками разработки и обеспечения выполнения требований к объекту проектирования и производства</p>
1 з.е.	ПК-7 (способностью применять методы анализа вариантов, разработки и	Базовый уровень (способностью применять методы анализа вариантов)	ЗНАТЬ	<p>Порядок выбора схем построения электрической сети</p> <p>Методы определения вероятностей надежной и ненадежной работы сложных схем электрических соединений и их элементов</p> <p>Методы оценки состояния электроэнергетических систем и сетей</p>



	<i>поиска компромиссных решений)</i>		УМЕТЬ	Составлять и анализировать конкурентоспособные варианты конфигурации электрической сети с учетом фактора надежности, выбирать номинальное напряжение сети
				Рассчитывать технико-экономические показатели вариантов электрической сети
				Собирать, обобщать, обрабатывать и использовать статистический материал для организации надежных схем электроснабжения
			ВЛАДЕТЬ	Навыками проектирования на вариантной основе районных электрических сетей и пользования справочной литературой
				Навыками составления расчетных схем замещения для расчета технико-экономических показателей и показателей надежности электроэнергетических систем и сетей
				Навыками анализа текущего состояния электроэнергетических систем и сетей, составления вариантов
		Повышенный уровень (способностью применять методы анализа вариантов, разработки и поиска компромиссных решений)	ЗНАТЬ	Критерии выбора оптимального варианта электрической сети
				Технико-экономические основы проектирования электрических сетей
				Методы оптимизации работы объектов профессиональной деятельности
			УМЕТЬ	Рассчитывать технико-экономические показатели (показатели надежности) вариантов электрической сети и выбирать оптимальный вариант
				Выбрать метод и произвести расчет надежности работы системы электроснабжения (электроэнергетической системы, сети, элемента)
				Разрабатывать рекомендации по оптимизации режима работы объекта профессиональной деятельности
		ВЛАДЕТЬ	Навыками анализа и синтеза схем распределительных электрических сетей	
			Навыками разработки (проработки) различных вариантов конфигурации объектов профессиональной деятельности	
			Навыками проведения оптимизации работы эксплуатируемой электроэнергетической системы и сети (разработки соответствующих рекомендаций)	
1 з.е.	ПК-9 (способностью выбирать серийные и проектировать новые объекты профессиональной деятельности)	Базовый уровень (способностью выбирать серийные объекты профессиональной деятельности )	ЗНАТЬ	Цели, задачи, принципы и общий алгоритм работы электроэнергетической системы (сети, элементов)
				Средства релейной защиты и автоматики электроэнергетических систем, критерии и параметры их выбора
				Типы схем и оборудования, применяемых в системах электроснабжения и их конструктивное выполнение, критерии и параметры их выбора
			УМЕТЬ	Выбирать основные параметры электрооборудования линий проектируемой сети, силовые трансформаторы и другое электрооборудование
				Выбирать электротехническое оборудование необходимого типа и параметров

			ВЛАДЕТЬ	Для сформированной схемы источника питания выбрать номинальные параметры основного электрооборудования
				Навыками выбора электрических аппаратов, электрооборудования на базе заданных параметров с учетом нормативно-технических требований
				Навыками расчета и выбора релейной защиты и автоматики на объектах профессиональной деятельности
			ЗНАТЬ	Навыками использования отечественных и зарубежных каталогов оборудования для выбора необходимых серийных объектов профессиональной деятельности
				Технико-экономические основы проектирования объектов профессиональной деятельности
				Методы и алгоритмы проектирования объектов профессиональной деятельности
		УМЕТЬ	Нормативно-технические требования к результатам проектирования объектов профессиональной деятельности	
			Выбирать основные параметры электрооборудования линий проектируемой сети, силовые трансформаторы и пр. электрооборудование	
			Рассчитывать технико-экономические показатели вариантов электрической сети и выбирать оптимальный вариант	
		ВЛАДЕТЬ	Формировать законченное представление о принятых решениях и полученных результатах в виде научно-технического отчета	
			Навыками проектирования на вариантной основе объектов профессиональной деятельности и пользования справочной литературой	
			Навыками выбора и достижения оптимальных параметров для проектируемого объекта профессиональной деятельности	
0,5 з.е.	ПК-10 (способность управлять проектами разработки объектов профессиональной деятельности)	Базовый уровень (способность анализировать и оценивать уровни компетенций)	ЗНАТЬ	Навыками составления проектной документации для вновь разрабатываемых объектов профессиональной деятельности
				Современные тенденции и направления в профессиональной области
				Организацию труда на предприятии электроэнергетики и в энергохозяйстве промышленного предприятия
			УМЕТЬ	Алгоритм и методологию проведения теоретического и экспериментального исследования
				Сопоставлять уровень своих знаний и умений с уровнем, необходимым для работы в данной профессиональной области
				Выбирать и создавать критерии оценки результатов профессиональной деятельности и результатов проводимых исследований
ВЛАДЕТЬ	Выбирать и контролировать приоритетность решения задач в области профессиональной деятельности			
	Широкой общей подготовкой (базовыми знаниями) для решения практических задач в области профессиональной деятельности			

				Навыками самообразования в профессиональной сфере			
				Навыками коммуникации и взаимодействия			
			Повышенный уровень (способностью управлять проектами разработки объектов профессиональной деятельности)	ЗНАТЬ	Методологию разработки проектов в области профессиональной деятельности, цикл жизни проекта		
					Технико-экономические основы проектирования		
					Современную концепцию управления проектами		
				УМЕТЬ	Осуществлять и обосновывать выбор проектных решений при решении задач управления и проектирования объектов профессиональной деятельности		
					Принимать управленческие решения на базе результатов разрабатываемых проектов, нести ответственность за принятые решения		
					Управлять проектированием, разработкой, внедрением и сопровождением		
				ВЛАДЕТЬ	Способностью осуществлять маркетинг объектов профессиональной деятельности		
					Способами подготовки бизнес-планов выпуска и реализации перспективных и конкурентоспособных изделий		
					Приемами и методами работы с персоналом, методами оценки качества и результативности труда персонала		
			1 з.е.	ПК-11 (способностью осуществлять технико-экономическое обоснование проектов)	Базовый уровень (способностью использовать элементы экономического анализа в профессиональной деятельности)	ЗНАТЬ	Основные положения экономической науки
							Методы экономического и инвестиционного анализа
							Особенности энергетического производства
						УМЕТЬ	Решать практические задачи экономического анализа в сфере профессиональной деятельности
Применять на практике современные аналитические и расчетные методы экономического и инвестиционного анализа							
Формулировать выводы по результатам проведенного анализа, разрабатывать рекомендации							
ВЛАДЕТЬ	Методами экономической оценки проектов и окупаемости инвестиций в них						
	Навыками практического использования экономико-математических методов в разработке и анализе эффективности проектов						
	Навыками использования современных специализированных программных продуктов по экономическому анализу и управлению проектами						
М Е	Повышенный уровень (способностью осуществлять технико-экономическое обоснование проектов)					ЗНАТЬ	Методологию разработки проектов в области профессиональной деятельности, жизненный цикл проекта
							Технико-экономические основы проектирования
							Современную концепцию управления проектами
			М	Проводить обоснование принятых решений			

				Использовать современные программно-вычислительные комплексы для оптимизации параметров проекта
				Принимать управленческие решения на базе результатов разрабатываемых проектов, нести ответственность за принятые решения
			ВЛАДЕТЬ	Навыками решения комплекса экономических задач и проведения вариантных расчетов при выборе управленческих решений при управлении проектами
				Навыками управления сроками, стоимостью, качеством и рисками проекта
				Навыками представления результатов проекта в виде отчетов, рефератов и научных публикаций
0,5 з.е.	ПК-12 (способность управлять действующими технологическими процессами, обеспечивающими выпуск продукции, отвечающей требованиям стандартов и рынка)	Базовый уровень (способность анализировать соответствие продукции требованиям стандартов и рынков)	ЗНАТЬ	Цели, схемы сертификации продукции и схемы сертификации услуг, о государственных органах и службах стандартизации, их задачах и направлениях работы, о задачах сертификации с точки зрения межгосударственных, политических, торгово-экономических и социальных экономических отношений
				Перечень и основные требования нормативных документов в области проектирования и эксплуатации, стандартизации и сертификации объектов профессиональной деятельности
				Критерии оценки соответствия фактических показателей нормативным, возможную степень их отклонения
			УМЕТЬ	Оценивать технические показатели текущего состояния объектов профессиональной деятельности
				Сопоставлять фактические технические показатели объектов профессиональной деятельности нормативным (стандартным)
				Составлять алгоритм действий по оптимизации (стандартизации) режима работы объекта профессиональной деятельности
		ВЛАДЕТЬ	Навыками использования нормативно-технической литературы, регламентирующей соответствие продукции требованиям стандартов и рынков	
			Методами анализа и оптимизации показателей в соответствии с требованиями стандартов и рынков	
			Навыками профессиональной аргументации при разборе и обсуждении ситуаций в сфере стандартизации и сертификации объектов профессиональной деятельности	
		Повышенный уровень (способность управлять действующими технологическими процессами, обеспечивающими выпуск продукции, отвечающей требованиям стандартов и рынка)	ЗНАТЬ	Цели, схемы сертификации продукции и схемы сертификации услуг, о государственных органах и службах стандартизации, их задачах и направлениях работы, о задачах сертификации с точки зрения межгосударственных, политических, торгово-экономических и социальных экономических отношений
				Современную концепцию управления технологическими процессами, обеспечивающими выпуск продукции, отвечающей требованиям стандартов и рынка
				Методы реализации основных управленческих функций (принятие управленческих решений,

				организация, мотивирование и контроль) для обеспечения качества процесса выпуска продукции
			УМЕТЬ	Ставить цели и формулировать задачи, связанные с реализацией профессиональных функций по управлению действующими технологическими процессами, обеспечивающими выпуск продукции по стандартам качества
				Адаптировать современные версии систем управления качеством к конкретным условиям производства на основе международных стандартов, осуществлять технический контроль и управление качеством
				Проводить измерения технических характеристик объектов профессиональной деятельности
			ВЛАДЕТЬ	Способностью использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации электроэнергетических и электротехнических объектов
				Навыками оценки производственных и непроизводственных затрат на обеспечение качества продукции
				Навыками подготовки бизнес-планов выпуска и реализации перспективных и конкурентоспособных изделий
0,5 з.е.	ПК-22 (готовностью эксплуатировать, проводить испытания и ремонт технологического оборудования электроenerгетической и электротехнической промышленности)	Базовый уровень (готовностью эксплуатировать технологическое оборудование электроenerгетической и электротехнической промышленности)	ЗНАТЬ	Цель, задачи и принципы работы типового оборудования электроenerгетической и электротехнической промышленности
				Нормативно-техническую документацию, регламентирующую порядок эксплуатации оборудования электроenerгетической и электротехнической промышленности
				Физические процессы, возникающие в электроenerгетических системах и сетях в процессе эксплуатации
			УМЕТЬ	Анализировать рабочие и аварийные режимы систем электроснабжения
				Применять, эксплуатировать и производить выбор элементов релейной защиты и автоматики
				Регулировать напряжение на понижающих подстанциях и в электрической сети, определять потери электроэнергии и выбирать мероприятия по их оптимальному снижению
		ВЛАДЕТЬ	Навыками организации эксплуатации электроenerгетического и электротехнического оборудования	
			Навыками введения показателя качества электроэнергии в допустимые пределы	
			Навыками оптимизации работы систем электроснабжения	
		ЗНАТЬ	Повышенный уровень (готовностью проводить испытания и ремонт технологического оборудования электроenerгетической и электротехнической промышленности)	Методы и алгоритмы проведения испытаний оборудования
				Критерии оценки результатов испытаний оборудования
				Способы ремонта технологического оборудования электроenerгетической и электротехнической промышленности

		<i>промышленности)</i>	УМЕТЬ	Использовать современные технические и программные средства для проведения испытаний, диагностики и ремонта оборудования электроэнергетической и электротехнической промышленности, обработки результатов
			УМЕТЬ	Разрабатывать программу-методику проведения испытаний оборудования электроэнергетической и электротехнической промышленности
			УМЕТЬ	Подготовить техническую документацию на ремонт, составить заявку на оборудование и запасные части
			ВЛАДЕТЬ	Навыками компьютерного моделирования проводимых испытаний (их части)
			ВЛАДЕТЬ	Методами анализа и оценки результатов проведенных испытаний в сравнении с существующим уровнем эксплуатации оборудования электроэнергетической и электротехнической промышленности
			ВЛАДЕТЬ	Навыками проведения ремонта оборудования электроэнергетической и электротехнической промышленности
0,5 з.е.	ПК-23 (готовностью применять методы и средства автоматизированных систем управления технологическими процессами электроэнергетической и электротехнической промышленности)	Базовый уровень (способность владеть методами и средствами автоматизированных систем управления технологическими процессами)	ЗНАТЬ	Современные методы и средства автоматизированных систем управления технологическими процессами
				Критерии качества программного обеспечения автоматизированных систем управления технологическими процессами
				Принципы выбора, разработки и внедрения автоматизированных систем управления технологическими процессами
			УМЕТЬ	Осуществлять внедрение и сопровождение автоматизированных систем управления технологическими процессами на предприятии
				Проектировать и разрабатывать автоматизированных систем управления технологическими процессами на предприятии
				Проводить технико-экономическое обоснование внедрения автоматизированных систем управления технологическими процессами на предприятии
		ВЛАДЕТЬ	Методикой разработки технического задания на автоматизированную систему управления технологическим процессом на предприятии	
			Системным подходом к автоматизации технологических процессов	
			Средствами автоматизированных систем управления технологическими процессами	
		ЗНАТЬ	Задачи и структуру оперативно-диспетчерского управления электроэнергетическими системами	
			Виды и количественные характеристики оперативно-диспетчерской информации, достоверность ее передачи	
			Коммерческую диспетчеризацию в электроэнергетических системах	
УМЕТЬ	Оценить объем информации, передача которой необходима для обеспечения функционирования системы управления			
	Разработать требования к каналам связи автоматизированных систем управления			

				<p>технологическими процессами электроэнергетической и электротехнической промышленности</p> <p>Выбрать тип автоматизированной системы управления технологическими процессами электроэнергетической и электротехнической промышленности</p>
			ВЛАДЕТЬ	<p>Методами преобразования технологической информации для ее передачи по каналам и линиям связи на большие расстояния в режиме реального времени</p> <p>Методами уплотнения каналов связи, удовлетворяющие требованиям телемеханических систем</p> <p>Методами повышения помехоустойчивости телемеханических устройств</p>
0,5 з.е.	ПК-24 (способностью принимать решения в области электроэнергетики и электротехники и с учетом энерго- и ресурсосбережения)	Базовый уровень (способность анализировать возможности энерго- и ресурсосбережения на предприятии)	ЗНАТЬ	<p>Основы технологии производства и транспорта электроэнергии, энергосбережения и повышения энергетической безопасности</p>
				<p>Энергетические установки, электростанции и комплексы на базе возобновляемых источников энергии</p>
				<p>Мероприятия по энерго- и ресурсосбережению на предприятиях</p>
			УМЕТЬ	<p>Проводить инновационные инженерные исследования в области технологии производства и потребления энергии, включая критический анализ данных из мировых информационных ресурсов для достижения требуемых результатов</p>
				<p>Анализировать возможности энерго- и ресурсосбережения на предприятии</p>
				<p>Оценивать технико-экономическую эффективность принимаемых решений в области энерго- и ресурсосбережения на предприятии</p>
		ВЛАДЕТЬ	<p>Опытном аргументированного изложения собственной точки зрения относительно способов решения профессиональных задач</p>	
			<p>Опытном разработки и реализации мероприятий по повышению надёжности и экономичности энергоснабжения потребителей</p>	
			<p>Опытном адаптации современных методов энергосбережения к возможностям их внедрения на предприятии</p>	
		ЗНАТЬ	<p>Критерии оценки эффективности мероприятий по энерго- и ресурсосбережению на предприятии</p>	
			<p>Схемы реализации проектов энергосбережения на промышленных предприятиях, роли основных участников процесса и схемы их взаимодействия</p>	
			<p>Принципы и методы инжиниринговой деятельности</p>	
УМЕТЬ	<p>Разрабатывать мероприятия по эффективному использованию энергии и сырья на предприятии</p>			
	<p>Осуществлять выбор методов и способов обеспечения экологической безопасности и энергетической эффективности производства</p>			
	<p>Разрабатывать нормы выработки, технологические нормативы на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии, контролировать их соблюдение</p>			

			ВЛАДЕТЬ	Инструментами оценки и анализа проектов по энерго- и ресурсосбережению на предприятии
			ВЛАДЕТЬ	Приемами и методами работы с персоналом, методами оценки качества и результативности труда персонала
			ВЛАДЕТЬ	Принципами рационального выбора параметров технологических процессов установок на возобновляемых источниках энергии с учетом особенностей объекта профессиональной деятельности
0,5 з.е.	ПК-26 (способностью определять эффективные производственные режимы работы объектов электроэнергетики и электротехники)	Базовый уровень (способность рассчитывать параметры производственно-технологических режимов работы объектов электроэнергетики и электротехники)	ЗНАТЬ	Методы расчета режимов работы электроэнергетических систем и сетей, систем электроснабжения
				Особые режимы работы электроэнергетических систем и сетей
				Методы оценки состояния электроэнергетических систем и сетей
			УМЕТЬ	Рассчитывать установившиеся режимы сложных электрических сетей
				Анализировать рабочие и аварийные режимы систем электроснабжения (электроэнергетической системы, сети)
				Выбрать метод и произвести расчет надежности системы электроснабжения (электроэнергетической системы, сети)
			ВЛАДЕТЬ	Навыками составления расчетных схем замещения для расчета показателей надежности электроэнергетических систем и сетей
				Навыками анализа и синтеза схем распределительных электрических сетей
				Навыками расчетов режимов сложных систем и анализа результатов расчетов
		Повышенный уровень (способностью определять эффективные производственно-технологические режимы работы объектов электроэнергетики и электротехники)	ЗНАТЬ	Критерии выбора оптимального варианта электрической сети
				Методы математической статистики для оценки параметров надежности элементов электроэнергетических систем и сетей
				Методы расчета установившихся режимов работы электроэнергетических систем и сетей в условиях неопределенности
			УМЕТЬ	Рассчитывать технико-экономические показатели вариантов электрической сети и выбирать оптимальный вариант
				Составлять и анализировать конкурентоспособные варианты конфигурации электрической сети с учетом фактора надежности, выбирать номинальное напряжение сети
				Построить рациональную по надежности схему электроснабжения
ВЛАДЕТЬ	Навыками выбора оптимальных для рассматриваемой схемы электрической сети параметров			
	Методами обеспечения надежной, эффективной и безопасной работы электроэнергетических систем и сетей			
	Методами оценки экономической эффективности технологических процессов, инновационно-технологических рисков при внедрении новых техники и технологий			



0,5 з.е.	ПК-28 (способностью к проверке технического состояния и остаточного ресурса оборудования и организации профилактических осмотров и текущего ремонта)	Базовый уровень (способностью к проверке технического состояния и остаточного ресурса оборудования)	ЗНАТЬ	Современное оборудование электроэнергетических систем и сетей
				Перечень и основные требования нормативных документов в области эксплуатации электроэнергетических систем и сетей
				Физические процессы, возникающие в электроэнергетических системах и сетях в процессе эксплуатации
			УМЕТЬ	Определять основные параметры электрооборудования линий эксплуатируемой сети
				Определять потери электроэнергии и выбирать мероприятия по их оптимальному снижению
				Проверять техническое состояние и остаточный ресурс оборудования, разрабатывать соответствующие рекомендации по дальнейшей эксплуатации
	ВЛАДЕТЬ	Навыками проверки технического состояния оборудования с использованием современных средств диагностики и контроля		
		Навыками расчета остаточного ресурса оборудования на базе существующих методик и имеющихся технических характеристик		
		Методами обеспечения надежной, эффективной и безопасной работы оборудования электроэнергетических систем и сетей		
	Повышенный уровень (способностью к организации профилактических осмотров и текущего ремонта оборудования)	ЗНАТЬ	Правила техники безопасности и охраны труда при проведении профилактических осмотров и текущего ремонта оборудования	
			Схемы и принцип работы оборудования, подлежащего профилактическому осмотру и ремонту	
			Регламент проведения профилактических осмотров и текущего ремонта оборудования	
УМЕТЬ		Подготовить техническую документацию на ремонт		
		Составить заявку на оборудование и запасные части		
Разрабатывать планы, программы и методики проведения профилактических осмотров и ремонта электротехнических и электроэнергетических устройств и систем				
ВЛАДЕТЬ	Навыками проведения ремонта типового электрооборудования (его элементов)			
	Методами безопасной работы с электроустановками			
	Методами организации работ по проведению профилактических осмотров и ремонтов электрооборудования			

### 3. Выпускная квалификационная работа

Выпускная квалификационная работа представляет собой логически завершенное теоретическое или экспериментальное исследование одной из актуальных тем, в котором выпускник демонстрирует уровень овладения необходимыми теоретическими знаниями, практическими умениями и

навыками, позволяющими ему самостоятельно решать профессиональные задачи. Выпускная квалификационная работа входит в итоговую аттестацию.

Выпускная квалификационная работа должна:

- носить творческий, практический характер и основываться на актуальных данных и передовых научных разработках;
- отвечать требованиям логичного и четкого изложения материала;
- отражать умения студента формулировать и решать научно-исследовательские и практические задачи;
- быть правильно оформлена (четкая структура, завершенность, правильное оформление библиографических ссылок, списка литературы и нормативно-правовых актов, актуальность исполнения).

Выпускная квалификационная работа должна быть написана самостоятельно, содержать совокупность аргументированных положений и выводов. Автор несет ответственность за достоверность данных, представленных в выпускной квалификационной работе, он обязан делать ссылки на автора и источник, из которого заимствуются материалы или отдельные результаты. В случае использования чужого материала без ссылки на автора или источник заимствования выпускная квалификационная работа к защите не допускается.

### **3.1. Перечень рекомендуемых тем выпускных квалификационных работ**

<b>№ п/п</b>	<b>Темы выпускной квалификационной работы</b>
1.	Анализ и оптимизация энергопотребления промышленного предприятия.
2.	Разработка ветроэнергетической установки для системы энергоснабжения поселка (малого предприятия).
3.	Разработка мероприятий по повышению надежности кабельных линий системы энергоснабжения.
4.	Развитие электроэнергетики области (страны) на базе комплексного использования водных ресурсов.
5.	Разработка методов снижения потерь сетей напряжением 0,4 кВ сельских населенных пунктов.
6.	Анализ и нормирование потерь в электрических сетях промышленного предприятия.
7.	Повышение эффективности функционирования релейной защиты и автоматики для обеспечения устойчивости нагрузки предприятий непрерывного производства.
8.	Разработка защиты от коммутационных перенапряжений в автономных электроэнергетических системах напряжением 1 кВ.
9.	Методы эффективного управления режимами единой

	электроэнергетической системы России.
10.	Разработка системы электроснабжения с управляемой электропередачей.
11.	Разработка преобразователя напряжения для регулируемого электропривода.
12.	Разработка электрической передачи ветроэнергетической установки мощностью 100 кВт.
13.	Разработка управляемого шунтирующего реактора для высоковольтной электрической сети напряжением 35 кВ.
14.	Разработка методов оценки технического состояния электроустановок напряжением до 1000 В.
15.	Методика мониторинга качества электрической энергии в электрических сетях.

#### 4. Учебно-методическое обеспечение

##### а) Основная литература

##### 1. Электропитающие сети и системы. Эксплуатация электрических сетей

1. Карапетян И.Г. Справочник по проектированию электрических сетей [Электронный ресурс]/ Карапетян И.Г., Файбисович Д.Л., Шапиро И.М.— Электрон.текстовые данные.— М.: ЭНАС, 2012.— 376 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/5046>.
2. Балдин М.Н. Основное оборудование электрических сетей [Электронный ресурс]: справочник/ Балдин М.Н., Карапетян И.Г.— Электрон.текстовые данные.— М.: ЭНАС, 2014.— 208 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/28860>.
3. Правила организации технического обслуживания и ремонта оборудования, зданий и сооружений электростанций и сетей. СО 34.04.181-2003 [Электронный ресурс]/ — Электрон.текстовые данные.— М.: Издательский дом ЭНЕРГИЯ, Альвис, 2013.— 416 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22717>.
4. Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации [Электронный ресурс]/ — Электрон.текстовые данные.— М.: Издательский дом ЭНЕРГИЯ, 2013.— 348 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22731>.
5. Электрические станции и сети [Электронный ресурс]: сборник нормативных документов/ — Электрон.текстовые данные.— М.: ЭНАС, 2013.— 720 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/17820>.

##### 2. Надежность электроэнергетических систем

1. Каштанов В.А. Теория надежности сложных систем [Электронный ресурс]/ Каштанов В.А., Медведев А.И.— Электрон.текстовые данные.— М.: ФИЗМАТЛИТ, 2010.— 609 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/17469>.

2. Надежность технических систем и техногенный риск [Электронный ресурс]: учебное пособие/ — Электрон.текстовые данные.— Воронеж: Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2013.— 147 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/23110>.
3. Борисов Б.Д. Снижение рисков каскадных аварий в электроэнергетических системах [Электронный ресурс]/ Борисов Б.Д., Воропай Н.И., Гамм А.З.— Электрон.текстовые данные.— Новосибирск: Сибирское отделение РАН, 2011.— 303 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/15818>.

### **3. Релейная защита и автоматика**

1. Релейная защита и автоматика в электрических сетях [Электронный ресурс]/ — Электрон.текстовые данные.— М.: Издательский дом ЭНЕРГИЯ, Альвис, 2012.— 632 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22702>.
2. Соловьев А.Л. Релейная защита городских электрических сетей 6 и 10 кВ [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Соловьев А.Л., Шабад М.А.— Электрон.текстовые данные.— СПб.: Политехника, 2012.— 175 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/16301>.
3. Правила технического обслуживания устройств релейной защиты и электроавтоматики электрических сетей 0,4–35 кВ. РД 153-34.3-35.613-00 [Электронный ресурс]/ — Электрон.текстовые данные.— М.: Издательский дом ЭНЕРГИЯ, 2012.— 80 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22729>.

### **4. Системы электроснабжения городов и промышленных предприятий**

1. Фролов Ю. М. Основы электроснабжения / Фролов Ю. М., Шелякин В. П. — СПб. : Лань, 2012. — 480 с. [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=4544](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=4544)
2. Щербаков, Е.Ф. Электроснабжение и электропотребление в строительстве / Е.Ф. Щербаков, Д.С. Александров, А.Л. Дубов. — СПб. : Лань, 2012. — 512 с. [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=43164](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=43164)

### **5. Телемеханика и диспетчеризация в энергетике**

1. Оперативно-диспетчерское управление в электроэнергетике. Правила безопасной организации работ оперативного персонала электроустановок [Электронный ресурс]/ — Электрон.текстовые данные.— М.: Издательский дом ЭНЕРГИЯ, Альвис, 2013.— 800 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22706>.
2. Правила оперативно-диспетчерского управления в электроэнергетике [Электронный ресурс]/ — Электрон.текстовые данные.— М.: Издательский дом ЭНЕРГИЯ, 2013.— 36 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22716>.
3. Инструкция по переключениям в электроустановках. СО 153-34.20.505-

2003 [Электронный ресурс]/ — Электрон.текстовые данные.— М.: Издательский дом ЭНЕРГИЯ, 2013.— 128 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22682>.

#### б) Дополнительная литература

1. Короткевич М.А. Эксплуатация электрических сетей [Электронный ресурс]: учебник/ Короткевич М.А.— Электрон.текстовые данные.— Минск: Вышэйшая школа, 2005.— 364 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20272>.
2. Назарычев А.Н. Справочник инженера по наладке, совершенствованию технологии и эксплуатации электрических станций и сетей [Электронный ресурс]/ Назарычев А.Н., Андреев Д.А.,Таджибаев А.И.— Электрон.текстовые данные.— Вологда: Инфра-Инженерия, 2006.— 928 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/5073>.
3. Борисов Б.Д. Снижение рисков каскадных аварий в электроэнергетических системах [Электронный ресурс]/ Борисов Б.Д., Воропай Н.И., Гамм А.З.— Электрон.текстовые данные.— Новосибирск: Сибирское отделение РАН, 2011.— 303 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/15818>.
4. *Костин В.Н. Электропитающие системы и электрические сети: Учебно-методический комплекс (учебное пособие). - СПб.: Изд-во СЗТУ, 2007. – 154 с. <http://window.edu.ru/resource/540/40540>*
5. *Мастерова О.А., Барская А.В. Эксплуатация электроэнергетических систем и сетей: учебное пособие. - Томск: ТПУ, 2006. - 114 с. <http://window.edu.ru/resource/894/73894>*
6. Шведов Г.В. Городские электрические распределительные сети: учебное пособие. – М.: Издательский дом МЭИ, 2011. – 108 с.
7. Розанов Ю.К., Бурман А.П., Шакарян Ю.Г. Управление потоками электроэнергии и повышение эффективности электроэнергетических систем: учебное пособие. – М.: Издательский дом МЭИ, 2012. – 336 с.
8. Овчаренко Н.И. Автоматика энергосистем: учебник для вузов. - М.: Издательский дом МЭИ, 2009. - 476 с.
9. Александровская Л.Н. Безопасность и надежность технических систем [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Александровская Л.Н., Аронов И.З., Круглов В.И.— Электрон.текстовые данные.— М.: Логос, 2008.— 376 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/9055>.
10. Синюгин В.Ю. Гидроаккумулирующие электростанции в современной электроэнергетике [Электронный ресурс]/ Синюгин В.Ю., Магрук В.И., Родионов В.Г.— Электрон.текстовые данные.— М.: ЭНАС, 2008.— 352 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/4342>.
11. Рябинин И.А. Надежность и безопасность структурно-сложных систем [Электронный ресурс]/ Рябинин И.А.— Электрон.текстовые данные.— СПб.: Политехника, Издательство Санкт-Петербургского университета, 2012.— 276 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/16298>.

12. Савоськин Н.Е. Надежность электрических систем: Учебное пособие. - Пенза: Пенз. гос. ун-т, 2004. - 102 с. <http://window.edu.ru/resource/964/36964>
13. Волков Н.Г. Надежность функционирования систем электроснабжения: учебное пособие. - Томск: Изд-во ТПУ, 2005. - 157 с. <http://window.edu.ru/resource/260/75260>
14. Волков Н.Г. Надежность электроснабжения: Учебное пособие. - Томск: ТПУ, 2003. - 137 с. <http://window.edu.ru/resource/111/57111>
15. Гук Ю.Б. Теория надежности в электроэнергетике. - Л.: Энергоатомиздат, 1990. - 207 с.
16. Калявин В.П. Надежность и диагностика электроустановок / В.П. Калявин, Л.М. Рыбаков. - Йошкар-Ола. 2000. - 348 с.
17. Рогачева И.Л. Эксплуатация и надежность систем электрической централизации нового поколения [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Рогачева И.Л.— Электрон.текстовые данные.— М.: Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте, Маршрут, 2006.— 220 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/16270>.
18. Ганиев Р.Ф. Нелинейные резонансы и катастрофы. Надежность, безопасность и бесшумность [Электронный ресурс]/ Ганиев Р.Ф.— Электрон.текстовые данные.— Москва, Ижевск: Регулярная и хаотическая динамика, 2013.— 592 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/28905>.
19. Васильев И.Е. Надежность электроснабжения: учебное пособие. - М.: Издательский дом МЭИ, 2014. - 174 с.
20. Фильтры симметричных составляющих и их применение в схемах релейной защиты [Электронный ресурс]: практическое пособие/ — Электрон.текстовые данные.— М.: ЭНАС, 2003.— 84 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/5603>.
21. Булычев А.В. Релейная защита в распределительных электрических сетях [Электронный ресурс]: пособие для практических расчетов/ Булычев А.В., Наволочный А.А.— Электрон.текстовые данные.— М.: ЭНАС, 2011.— 206 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/4340>.
22. Почаевец В.С. Защита и автоматика устройств электроснабжения [Электронный ресурс]: учебник/ Почаевец В.С.— Электрон.текстовые данные.— М.: Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте, 2007.— 191 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/16196>.
23. Гуревич В.И. Устройства электропитания релейной защиты. Проблемы и решения [Электронный ресурс]: учебно-практическое пособие/ Гуревич В.И.— Электрон.текстовые данные.— М.: Инфра-Инженерия, 2013.— 288 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13561>.
24. Захаров О.Г. Надежность цифровых устройств релейной защиты [Электронный ресурс]: показатели. Требования. Оценки/ Захаров

- О.Г.— Электрон.текстовые данные.— М.: Инфра-Инженерия, 2014.— 128 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/23316>.
- 25.Гуревич В.И. Микропроцессорные реле защиты [Электронный ресурс]: устройство, проблемы, перспективы/ Гуревич В.И.— Электрон.текстовые данные.— М.: Инфра-Инженерия, 2013.— 336 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13541>.
- 26.Гуревич В.И. Уязвимости микропроцессорных реле защиты [Электронный ресурс]: проблемы и решения/ Гуревич В.И.— Электрон.текстовые данные.— М.: Инфра-Инженерия, 2014.— 256 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/23320>.
- 27.Жарков Ю.И. Автоматизация диагностирования систем релейной защиты и автоматики электроустановок [Электронный ресурс]: монография/ Жарков Ю.И., Лысенко В.Г., Стороженко Е.А.— Электрон.текстовые данные.— М.: Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте, Маршрут, 2005.— 178 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/16165>.
- 28.Дрозд В.В. Релейная защита и автоматика в электрических сетях / под ред. В.В.Дрозда / М.: Альвис, 2012.
- 29.Булычев, А.В. Релейная защита в распределительных электрических сетях. Пособие для практических расчетов. — М. : ЭНАС, 2011. — 206 с.
- 30.Шабад М.А. Расчёты релейной защиты и автоматики распределительных сетей. —СПб.: Энергоатомиздат, 2006.- 295 с.
- 31.Шахнин В.А. Релейная защита и автоматизация систем электроснабжения. Пособие к курсовому проектированию. Владимир: Изд-во ВлГУ, 2005.- 80 с.
- 32.Ершов, Ю.А. Электроэнергетика. Релейная защита и автоматика электроэнергетических систем: учебное пособие / Ю.А. Ершов, О.П. Халезина, А.В. Малеев [и др.]. — Красноярск : СФУ, 2012. — 68 с.
- 33.Овчаренко Н.И. Автоматика энергосистем: учебник для вузов. - М.: Издательский дом МЭИ, 2009. - 476 с.
- 34.Басс Э.И., Дорогунцев В.Г. Релейная защита электроэнергетических систем: учебное пособие. - М.: Издательский дом МЭИ, 2006. - 296 с.
- 35.Овчаренко Н.И., Дьяков А.Ф. Микропроцессорная автоматика и релейная защита электроэнергетических систем: учебное пособие. - М.: Издательский дом МЭИ, 2010. - 336 с.
- 36.Коротков В.Ф.Автоматическое регулирование в электроэнергетических системах. - М.: Издательский дом МЭИ, 2013. - 416 с.
- 37.Контроль и учет электроэнергии в современных системах электроснабжения [Электронный ресурс]: учебное пособие/ В.И. Васильченко [и др.].— Электрон.текстовые данные.— Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2011.— 243 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/28351>.

38. Электроснабжение [Электронный ресурс]: методические указания к курсовой работе для студентов по направлению подготовки 140400 «Электроэнергетика и электротехника» профиля подготовки «Электропривод и автоматика» очной и очно-заочной форм обучения/ — Электрон.текстовые данные.— Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2013.— 26 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22950>.
39. Куско А. Сети электроснабжения. Методы и средства обеспечения качества энергии / Куско А., Томпсон М. — М. : ДМК Пресс, 2010. — 334 с. [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=61010](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=61010)
40. Костин В.Н. Системы электроснабжения. Конструкции и механический расчет: Учебное пособие. - СПб.: СЗТУ, 2002. - 93 с. <http://window.edu.ru/resource/991/24991>
41. Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения [Электронный ресурс]/ — Электрон.текстовые данные.— М.: Издательский дом ЭНЕРГИЯ, 2012.— 32 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22778>.
42. Анчарова Т.В. Электроснабжение и электрооборудование зданий и сооружений / Анчарова Т.В., Рашевская М.А., Стебунова Е.Д. – М.: Инфра-М, 2012.
43. Шеховцов В.П. Расчет и проектирование схем электроснабжения. Методическое пособие для курсового проектирования. – М.: Форум: Инфра-М, 2005. – 214 с.
44. Князевский, Б.А. Электроснабжение промышленных предприятий: учебник для вузов / Б.А. Князевский, Б.Ю. Липкин.- 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Высшая школа, 1986. - 400 с.
45. Плащанский Л.А. Основы электроснабжения горных предприятий [Электронный ресурс]: учебник/ Плащанский Л.А.— Электрон.текстовые данные.— М.: Издательство Московского государственного горного университета, 2006.— 500 с.
46. Овчаренко Н.И. Автоматика энергосистем: учебник для вузов. - М.: Издательский дом МЭИ, 2009. - 476 с.
47. Непомнящий В.А. Экономические потери от нарушений электроснабжения потребителей. - М.: Издательский дом МЭИ, 2010. - 188 с.
48. Анчарова Т.В., Бодрухина С.С., Буре А.Б. и др. Справочник по энергоснабжению и электрооборудованию промышленных предприятий и общественных зданий. - М.: Издательский дом МЭИ, 2010. - 745 с.
49. Матюнина Ю.В., Кудрин Б.И., Жилин Б.В. Электроснабжение потребителей и режимы: учебное пособие. - М.: Издательский дом МЭИ, 2013. - 412 с.
50. Эксплуатационные основы автоматики и телемеханики [Электронный ресурс]: учебник/ В.В. Сапожников [и др.]— Электрон.текстовые



- данные.— М.: Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте, Маршрут, 2006.— 247 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/16269>.
- 51.Красник В.В. Эксплуатация электрических подстанций и распределительных устройств [Электронный ресурс]: производственно-практическое пособие/ Красник В.В.— Электрон.текстовые данные.— М.: ЭНАС, 2011.— 319 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/5048>.
- 52.Почаевец В.С. Защита и автоматика устройств электроснабжения [Электронный ресурс]: учебник/ Почаевец В.С.— Электрон.текстовые данные.— М.: Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте, 2007.— 191 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/16196>.
- 53.Калентионик Е.В. Оперативное управление в энергосистемах [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Калентионик Е.В., Прокопенко В.Г., Федин В.Т.— Электрон.текстовые данные.— Минск: Высшая школа, 2007.— 351 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20103>.
- 54.Водноэнергетические расчеты ГЭС для сезонного регулирования стока по диспетчерскому режиму [Электронный ресурс]: методические указания к выполнению практических работ по дисциплине «Гидроэнергетические сооружения» для студентов, обучающихся по специальности 271101 «Строительство уникальных зданий и сооружений», профиль «Строительство гидротехнических сооружений повы/ — Электрон.текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2014.— 32 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/26853>.
- 55.Рябов С.С. Правила оказания услуг на рынках электрической энергии в вопросах и ответах [Электронный ресурс]: пособие для изучения и подготовки к проверке знаний/ Рябов С.С.— Электрон.текстовые данные.— М.: ЭНАС, 2007.— 112 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/5717>.
- 56.Кайль А.Н. Комментарий к Федеральному закону от 26 марта 2003 г. № 35-ФЗ «Об электроэнергетике» (постатейный) (3-е издание переработанное и дополненное) [Электронный ресурс]/ Кайль А.Н., Коржов В.Ю., Петрусева Н.А.— Электрон.текстовые данные.— Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2013.— 406 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/19238>.

**в) Перечень информационных технологий, используемых при подготовке к итоговой аттестации, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

1. Электронно-библиотечная система IPRbooks ([www.iprbooks.ru](http://www.iprbooks.ru));

2. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» (<http://e.lanbook.com>)
3. Электронная система доступа к периодическим изданиям ИВИС (<http://www.ivis.ru/products/udbs.htm>)
4. East View Information Services, Inc (<http://www.eastview.com>)
5. Справочно-правовая система Консультант+ (<http://www.consultant.ru/>)
6. Правовая система Гарант (<http://www.garant.ru>)
7. Adobe Photoshop Extended Professional 13
8. Adobe Acrobat Professional 11
9. Microsoft Access 2013
10. Microsoft MSDN Library
11. SQL Server 2005.
12. Microsoft Windows Server 2003.
13. AutoCAD 2010 Academic Edition
14. Turbo Delphi Professional для .NET
15. ОС Windows XP
16. ОС Windows 7
17. ОС Windows 8
18. Microsoft Office 2007
19. Microsoft Office 2010
20. Microsoft Office 2013
21. Microsoft Project 2013
22. Microsoft Visio 2013
23. MATLAB/Simulink Statistics and Machine Toolbox Control System Toolbox
24. Mathcad
25. Microsoft Visual Studio 2013