



Негосударственное образовательное учреждение
высшего образования
Московский технологический институт



Ректор
Г.Г.
Бубнов

27 мая 2016 г.

«ОДОБРЕНО»
ученым советом НОУ ВО МосТех
Протокол от «26» мая 2016 г. № 09/УС

Программа итоговой аттестации

Уровень образования: Бакалавриат

Направление: 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»

Программа подготовки

Автоматизация технологических процессов и производств
в теплоэнергетике и теплотехнике

Москва 2016 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО, с учетом рекомендаций ОПОП ВО по направлению подготовки:

13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»

Составитель:

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

Рецензент(ы):

доктор технических наук, профессор Логинова Елена Юрьевна
доктор технических наук, профессор Гинзбург Александр Самуилович

Программа одобрена на заседании кафедры Энергетики

протокол № 10 от «23» мая 2016 г.

Общие положения

Итоговая аттестация (Блок 6 программы бакалавриата) в полном объеме относится к базовой части программы и завершается присвоением квалификации Бакалавра.

В Блок 6 «Итоговая аттестация» входит защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты, а также подготовка и сдача итогового экзамена.

Программа итоговой аттестации представляет собой нормативный документ, содержание которого носит более укрупненный характер по сравнению с программами учебных курсов. Содержание программы адекватно содержанию учебных курсов, изучаемых выпускниками в предшествующий итоговому экзамену период. Программа позволяет выделить основные темы учебных дисциплин, важнейшую проблематику этих курсов, которые студенты должны знать в первую очередь. Следовательно, настоящая программа не подменяет программы по учебным курсам, а является средством, способствующим подготовке студентов по важнейшим вопросам, которые будут включены в экзаменационные билеты для итогового междисциплинарного экзамена. Для успешной сдачи экзамена студент должен знать основы упомянутых выше учебных дисциплин и уметь применять эти знания на практике. Студент должен быть готов не только к ответу на вопросы билета, но так же к активной беседе в направлении, заданном вопросами экзаменационного билета. Поэтому, следует иметь в виду, что содержание экзаменационного билета требует от студента полного ответа.

В настоящей программе определяется структура и содержание итогового экзамена, общие положения по написанию выпускной квалификационной работы и перечень тем выпускной квалификационной работы, а также описано учебно-методическое обеспечение итоговой аттестации, включая перечень обязательной и дополнительной литературы. Более подробные требования к структуре, содержанию, порядку написания, проверки, оформления и представления выпускной квалификационной работы указаны в Методических указаниях по выпускной квалификационной работе соответствующего направления и направленности (профиля).

Итоговая аттестация проводится в соответствии со следующими локальными нормативными актами:

Устав НОУ ВО Московский технологический институт;

Положения об организации и осуществлении образовательной деятельности по программам бакалавриата и программа 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 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», профиль подготовки: *Автоматизация технологических процессов в теплоэнергетике и теплотехнике.*

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

профессиональными компетенциями

ОПК-2 – способностью демонстрировать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин, готовностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности; применять для их разрешения основные законы естествознания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;

ПК-1 – способностью участвовать в сборе и анализе исходных данных для проектирования энергообъектов и их элементов в соответствии с нормативной документацией;

ПК-2 – способностью проводить расчеты по типовым методикам, проектировать технологическое оборудование с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием;

ПК-3 – способностью участвовать в проведении предварительного технико-экономического обоснования проектных разработок энергообъектов и их элементов по стандартным методикам;

ПК-7 – способностью обеспечивать соблюдение правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности, норм охраны труда, производственной и трудовой дисциплины;

ПК-8 – готовностью к участию в организации метрологического обеспечения технологических процессов при использовании типовых методов контроля режимов работы технологического оборудования;

ПК-9 – способностью обеспечивать соблюдение экологической безопасности на производстве и планировать экозащитные мероприятия и мероприятия по энерго- и ресурсосбережению на производстве;

ПК-10 – готовностью к участию в работах по освоению и доводке технологических процессов;

ПК-12 – готовностью участвовать в работах по оценке технического состояния и остаточного ресурса оборудования, в организации профилактических осмотров и текущего ремонта оборудования;

ПК-13 – способностью к обслуживанию технологического оборудования, составлению заявок на оборудование, запасные части, к подготовке технической документации на ремонт;

1. Итоговый экзамен

Цель итогового экзамена – установление степени профессиональной подготовки выпускника по использованию теоретических знаний, практических навыков и умений для решения профессиональных задач на требуемом действующем стандартном уровне.

Задачами экзамена является оценка уровня освоения комплекса учебных дисциплин и практик, определяющих формирование компетенций выпускника.

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-2 (способность демонстрировать базовые знания в области естественных дисциплин, готовностью выявлять естественную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности; применять для их разрешения основные законы)	Базовый уровень (способностью демонстрировать базовые знания в области естественных дисциплин, готовностью выявлять естественную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности)	ЗНАТЬ	основы естественнонаучных дисциплин (физики, химии, математики, и пр.)		
				основные естественнонаучные принципы		
				основные естественнонаучные законы		
			УМЕТЬ	выявлять естественнонаучную сущность проблем		
				определять сущность проблем на базе применения основных естественнонаучных принципов		
				определять сущность проблем на базе применения основных естественнонаучных законов		
		ВЛАДЕТЬ	навыками применения знаний в области естественнонаучных дисциплин			
			Практическими навыками применения знаний в области естественнонаучных дисциплин для выявления сущности проблем в области профессиональной деятельности			
		Повышенный уровень (способностью)		3	4	основные законы естествознания, применяемые методы математического анализа и моделирования, теоретического и

	<i>естествознание, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования)</i>	<i>демонстрировать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин, готовностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности; применять для их разрешения основные законы естествознания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования)</i>		экспериментального исследования			
				основы технологического процесса производства и распределения тепловой и электрической энергии			
				взаимосвязь всех составных элементов крупной генерирующей установки			
			УМЕТЬ	выявлять естественнонаучную сущность проблем на базе применения основных естественнонаучных принципы и законы			
				применять методы математического анализа и моделирования для решения задач в области профессиональной деятельности			
				применять методы теоретического и экспериментального исследования для решения задач в области профессиональной деятельности			
			ВЛАДЕТЬ	способностью демонстрировать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин, готовностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности			
				навыками применения для разрешения задач в области профессиональной деятельности основных законов естествознания, методов математического анализа и моделирования			
				навыками применения для разрешения задач в области профессиональной деятельности основ теоретического и экспериментального исследования			
			0,5 з.е.	ПК-1 (способность участвовать в сборе и анализе исходных данных для проектирования энергообъектов и их элементов в соответствии и с нормативной документацией)	Базовый уровень (способность подбирать и использовать нормативную документацию, соответствующую целям и задачам проектирования)	ЗНАТЬ	нормативно-техническую документацию, регламентирующую этапы, процесс и требования к проектированию
							способы подбора необходимой нормативно-технической документации
							необходимые исходные данные для проектирования энергообъектов
УМЕТЬ	Работать с нормативно-технической документацией						
	подбирать необходимую нормативную документацию, соответствующую целям и задачам проектирования						
	подбирать необходимую нормативную документацию в области проектирования энергообъектов						
ВЛАДЕТЬ	Навыками подбора нормативной документации						
	навыками использования нормативной документации, соответствующей целям и задачам проектирования						
	Навыками практического использования нормативно-технической документации в области проектирования энергообъектов						
ЗНАТЬ	необходимые исходные данные для проектирования энергообъектов						
	принцип действия и конструктивное исполнение различных теплоэнергетических установок						
	устройство, методы их выбора и основные технологические параметры основного и вспомогательного оборудования реальных						

		<i>соответствии с нормативной документацией)</i>		энергообъектов
			УМЕТЬ	осуществлять поиск информации по полученному заданию, сбор, анализ данных, необходимых для решения поставленных задач
				проверить соответствие выполняемых работ, разрабатываемых проектов стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам
				Проверять на соответствие действующим стандартам (включая межгосударственные) и нормативным документам разрабатываемой технической документации
			ВЛАДЕТЬ	практическими навыками сбора и анализа исходных данных для проектирования энергообъектов и их элементов в соответствии с нормативной документацией
				навыками контроля соответствия исходных данных для проектирования энергообъектов национальной нормативной документацией
				навыками контроля соответствия исходных данных для проектирования энергообъектов межгосударственной нормативной документации
0,5 з.е.	ПК-2 (способность проводить расчеты по типовым методикам, проектировать технологическое оборудование с использованием стандартных средств автоматизации и проектирование в соответствии с техническим заданием)	Базовый уровень (способностью проводить расчеты по типовым методикам)	ЗНАТЬ	принцип действия и конструктивное исполнение различных теплоэнергетических установок
				устройство, методы их выбора и основные технологические параметры основного и вспомогательного оборудования реальных энергообъектов
				типовые методики расчета технологического оборудования и его элементов
			УМЕТЬ	рассчитывать на основе типовых методик и действующей нормативно-правовой базы технические показатели работы оборудования
				рассчитывать на основе типовых методик и действующей нормативно-правовой базы экономические показатели работы оборудования
				работать с чертежами и тепловыми схемами энергетического оборудования
		ВЛАДЕТЬ	навыками проведения расчетов теплотехнического оборудования на основе типовых методик	
			практическими навыками расчетов с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	
			практическими навыками представления результатов расчетов в требуемом формате	
		Повышенный уровень (проектировать технологическое оборудование с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием)	ЗНАТЬ	технологии преобразования, передачи и распределения тепловой энергии для нужд наиболее распространенных групп потребителей
				основы проектирования технологического оборудования
				стандартные средства автоматизации проектирования
УМЕТЬ	контролировать соответствие выполняемых работ, разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам, в			

				том числе, техническому заданию	
				контролировать соответствию международным нормативно-техническим документам разрабатываемых проектов и технической документации	
				работать с чертежами и тепловыми схемами энергетического оборудования	
			ВЛАДЕТЬ	навыками проектирования технологического оборудования с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием	
				Навыками использования нетиповых решений на стадии проектирования технологического оборудования	
				принципами и формами предоставления отчетов	
0,5 з.е.	ПК-3 (способность участвовать в проведении предварительного технико-экономического обоснования проектных разработок энергообъектов и их элементов по стандартным методикам)	Базовый уровень (освоение стандартных методик проведения предварительного технико-экономического обоснования проектных разработок)	ЗНАТЬ	роль и место теплоэнергетики и теплотехники в деятельности предприятия	
				назначение продукции теплоэнергетической отрасли	
				основные финансово-экономические показатели деятельности предприятий	
			УМЕТЬ	Владеть основами действующей нормативно-правовой документации	
				рассчитывать на основе типовых методик и действующей нормативно-правовой базы технические показатели работы оборудования	
				рассчитывать на основе типовых методик и действующей нормативно-правовой базы экономические показатели работы оборудования	
			ВЛАДЕТЬ	Навыками практического различия и применимости методик осуществления проектных работ	
				Навыками практического различия и применимости нормативно-правовой базы для проведения проектных работ	
				стандартными методиками проведения предварительного технико-экономического обоснования проектных разработок	
		ЗНАТЬ	Повышенный уровень (способность участвовать в проведении предварительного технико-экономического обоснования проектных разработок энергообъектов и их элементов по стандартным методикам)	ЗНАТЬ	Особенности теплоэнергетической отрасли
					методы проведения предварительного технико-экономического обоснования проектных разработок отдельных элементов энергообъектов по стандартным методикам
					методы проведения предварительного технико-экономического обоснования проектных разработок энергообъектов в целом по стандартным методикам
			УМЕТЬ	формулировать особенности функционирования и развития теплоэнергетической отрасли в современных условиях	
				производить оценку результатов объектов профессиональной деятельности	
				готовить данные для принятия управленческих решений	

			ВЛАДЕТЬ	<p>навыками проведения предварительного технико-экономического обоснования проектных разработок энергообъектов и их элементов</p> <p>навыками контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам и требованиям</p> <p>навыками составления обзоров, отчетов и публикаций по выполненной работе</p>
0,5 з.е.	ПК-7 (способность обеспечивать соблюдение правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности, норм охраны труда, производственной и трудовой дисциплины)	Базовый уровень (освоить правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности, нормы охраны труда, производственной и трудовой дисциплины)	ЗНАТЬ	правила техники безопасности
				правила производственной санитарии и пожарной безопасности
				нормы охраны труда, производственной и трудовой дисциплины
			УМЕТЬ	пользоваться нормативно-технической документацией, регламентирующей правила техники безопасности
				пользоваться нормативно-технической документацией, регламентирующей правила производственной санитарии и пожарной безопасности
				пользоваться нормативно-технической документацией, регламентирующей нормы охраны труда, производственной и трудовой дисциплины
	ВЛАДЕТЬ	Повышенный уровень (способностью обеспечивать соблюдение правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности, норм охраны труда, производственной и трудовой дисциплины)	навыками анализа проводимых на технологическом оборудовании работ на предмет соответствия и выполнения правил техники безопасности	
			навыками анализа проводимых на технологическом оборудовании работ на предмет соответствия производственной санитарии, пожарной безопасности	
			навыками анализа проводимых на технологическом оборудовании работ на предмет соответствия нормам охраны труда, производственной и трудовой дисциплины	
	ЗНАТЬ	способы обеспечения соблюдения правил техники безопасности		
		способы обеспечения соблюдения производственной санитарии и пожарной безопасности		
		способы обеспечения норм охраны труда, производственной и трудовой дисциплины на объектах профессиональной деятельности		
УМЕТЬ	контролировать соответствие выполняемых работ правилам техники безопасности			
	контролировать соответствие выполняемых работ правилам производственной санитарии, пожарной безопасности			
	контролировать соответствие выполняемых работ нормам охраны труда, производственной и трудовой дисциплины			
ВЛАДЕТЬ	методами обеспечения соблюдения правил техники безопасности			
	методами обеспечения соблюдения правил производственной санитарии, пожарной			

				безопасности
				методами обеспечения соблюдения норм охраны труда, производственной и трудовой дисциплины
0,5 з.е.	ПК-8 (готовность к участию в организации метрологического обеспечения технологических процессов при использовании типовых методов контроля режимов работы технологического оборудования)	Базовый уровень (изучение способов организации метрологического обеспечения технологических процессов при использовании типовых методов контроля режимов работы технологического оборудования)	ЗНАТЬ	типовые методы контроля режимов работы технологического оборудования
				способы организации метрологического обеспечения технологических процессов
				принцип работы и конструктивное исполнение типовых приборов обеспечения контроля параметров технологического процесса
			УМЕТЬ	выбирать соответствующие методы контроля режимов работы технологического оборудования
				Владеть основами организации работы по метрологическому обеспечению
				использовать метрологическое оборудование в области профессиональной деятельности
			ВЛАДЕТЬ	Навыками практического выбора методов контроля режимов работы технологического оборудования
				Навыками практического выбора методов контроля режимов работы технологического цикла
				навыками организации метрологического обеспечения технологических процессов
		Повышенный уровень (готовность к участию в организации метрологического обеспечения технологических процессов при использовании типовых методов контроля режимов работы технологического оборудования)	ЗНАТЬ	основные технологические параметры основного и вспомогательного оборудования реальных энергообъектов, подлежащие измерению
				способы проведения измерения технических параметров оборудования
				способы проведения измерения технологических параметров оборудования
			УМЕТЬ	формулировать методологию проведения измерений
				реализовать практические задания, связанные с проведением измерений
				контролировать соответствие измеряемых параметров требованиям технологического регламента
ВЛАДЕТЬ	навыками работы с современным метрологическим оборудованием			
	Навыками применимости типовых методов контроля режимов работы технологического оборудования			
	навыками организации метрологического обеспечения технологических процессов при использовании типовых методов			
0,5 з.е.	ПК-9 (способность обеспечивать соблюдение)	Базовый уровень (способностью обеспечивать соблюдение экологической безопасности на производстве)	ЗНАТЬ	Основы технологического цикла на производстве
				источники экологической угрозы от производства
				способы обеспечения экологической безопасности на производстве
		УМЕТЬ	контролировать соответствие выполняемых работ, разрабатываемых проектов и технической документации стандартам в области экологической безопасности	

	экологической безопасности на производстве и планировать экозащитные мероприятия и мероприятия по энерго- и ресурсосбережению на производстве)		ВЛАДЕТЬ	контролировать соответствие выполняемых работ, разрабатываемых проектов и технической документации техническим условиям в области экологической безопасности
				контролировать соответствие выполняемых работ, разрабатываемых проектов и технической документации межгосударственным нормативно-правовым документам в области экологической безопасности
			ВЛАДЕТЬ	методами обеспечения соблюдение экологической безопасности на производстве (объектах профессиональной деятельности)
				Навыками контроля технологического цикла техническим условиям и требованиям в области экологической безопасности
				Навыками контроля и соответствия технологического цикла международным нормативно-правовым документам в области экологической безопасности)
				источники экологической угрозы от производства
		ЗНАТЬ	способы обеспечения экологической безопасности на производстве	
			существующие экозащитные мероприятия и мероприятия по энерго- и ресурсосбережению на производстве	
			планировать экозащитные мероприятия и мероприятия по энергосбережению на производстве	
		УМЕТЬ	планировать экозащитные мероприятия и мероприятия по ресурсосбережению на производстве	
			контролировать выполнение их проведения на объектах профессиональной деятельности	
			способностью обеспечивать соблюдение экологической безопасности на производстве	
ВЛАДЕТЬ	Способностью планировать экозащитные мероприятия и мероприятия по энергосбережению на производстве (объектах профессиональной деятельности)			
	Способностью планировать экозащитные мероприятия и мероприятия по ресурсосбережению на производстве (объектах профессиональной деятельности)			
	общие теоретические сведения по организации технологического процесса выработки тепла и электроэнергии на тепловых электрических станциях			
1 з.е.	ПК-10 (готовность к участию в работах по освоению и доводке технологических процессов	Базовый уровень (изучение способов освоения и доводки технологических процессов)	ЗНАТЬ	общие теоретические сведения по организации технологического процесса выработки тепла и электроэнергии на прочих теплоэнергетических установках
				технологии преобразования, передачи и распределения тепловой энергии для нужд наиболее распространенных групп потребителей
				работать с чертежами и тепловыми схемами энергетического оборудования
		УМЕТЬ	выбирать способы освоения технологических процессов	

			ВЛАДЕТЬ	выбирать способы доводки технологических процессов
				методами наладки энергетического, теплотехнического и теплотехнологического оборудования
				методами настройки энергетического, теплотехнического и теплотехнологического оборудования
				методами регулировки и опытной проверки энергетического, теплотехнического и теплотехнологического оборудования
		Повышенный уровень (готовностью к участию в работах по освоению и доводке технологических процессов)	ЗНАТЬ	области применения теплоты, способы управления ее потоками и преобразования иных видов энергии в теплоту
				принцип действия и конструктивное исполнение различных теплоэнергетических установок, устройство, методы их выбора и основные технологические параметры основного и вспомогательного оборудования реальных энергообъектов
				организацию метрологического обеспечения технологических процессов
			УМЕТЬ	контролировать соответствие выполняемых работ, разрабатываемых проектов и технической документации стандартам
				контролировать соответствие выполняемых работ, разрабатываемых проектов и технической документации техническим условиям и другим нормативным документам;
				реализовать практические задания, связанные с проведением измерений
			ВЛАДЕТЬ	навыками наладки, испытаний и приемки/сдачи в эксплуатацию энергетического, теплотехнического и теплотехнологического оборудования в целом, а также изделий, узлов, систем и деталей в отдельности
				навыками проверки технического состояния и остаточного ресурса оборудования
навыками организации профилактических осмотров и текущего ремонта				
0,5 з.е.	ПК-12 (готовность участвовать в работах по оценке технического состояния и остаточного ресурса оборудования)	Базовый уровень (способностью к оценке технологического оборудования)	ЗНАТЬ	принцип действия и конструктивное исполнение различных теплоэнергетических установок, устройство, методы их выбора
				основные технологические параметры основного и вспомогательного оборудования реальных энергообъектов
				Основы методологии оценки состояния оборудования
		УМЕТЬ	планировать мероприятия по оценке технического состояния оборудования	
			планировать мероприятия по оценке остаточного ресурса оборудования	
			контролировать соответствие технического состояния оборудования нормативно-техническим документам и требованиям	
ЛА ДЕ		Навыками контроля выполняемых работ нормативно-правовым документам		

				Навыками методики определения технического состояния оборудования	
				Навыками методики определения остаточного ресурса оборудования	
			Повышенный уровень (готовность участвовать в работах по оценке технического состояния и остаточного ресурса оборудования)	ЗНАТЬ	Современную нормативно-техническую документацию, регламентирующую процессы оценки технического состояния и определения остаточного ресурса оборудования
					порядок оформления заявок на проведения мероприятий по оценке технического состояния оборудования
					порядок оформления заявок на проведения мероприятий по определению остаточного ресурса оборудования
				УМЕТЬ	готовить техническую документацию на осуществление диагностики оборудования
					организовывать работу по проведению оценки технического состояния оборудования
					Выявлять остаточный ресурс оборудования
				ВЛАДЕТЬ	Навыками практического использования современных приборов по оценке технического состояния оборудования
					Навыками практического использования современных методик по выявлению остаточного ресурса оборудования
					Навыками оформления разрешающих документов для проведения технического освидетельствования объектов профессиональной деятельности
			1 з.е.	ПК-13 (способностью к обслуживанию технологического оборудования, составлению заявок на оборудование, запасные части, к подготовке технической документации на ремонт)	Базовый уровень (способностью к обслуживанию технологического оборудования)
основные технологические параметры основного и вспомогательного оборудования реальных энергообъектов					
организацию метрологического обеспечения технологических процессов					
УМЕТЬ	контролировать соответствие выполняемых работ, режима работы технологического оборудования стандартам				
	контролировать соответствие выполняемых работ, режима работы технологического оборудования техническим условиям				
	контролировать соответствие выполняемых работ, режима работы технологического оборудования другим нормативным документам				
ВЛАДЕТЬ	Навыками контроля выполняемых работ нормативно-правовым документам				
	Навыками обоснования методологии обслуживания оборудования				
	типовыми способами обслуживания технологического оборудования				
Повышенный уровень (способностью к обслуживанию)	ЗНАТЬ	нормативно-техническую документацию, регламентирующую этапы, процесс и требования к обслуживанию технологического оборудования			

		технологического оборудования, составлению заявок на оборудование, запасные части, к подготовке технической документации на ремонт)		порядок оформления заявок на оборудование, запасные части
				типовые способы обслуживания технологического оборудования на объектах профессиональной деятельности
			УМЕТЬ	готовить техническую документацию на ремонт в соответствии с нормативными требованиями к технологическому процессу
				готовить техническую документацию на ремонт в соответствии с требованиями к технологическому процессу
				обслуживать технологическое оборудование объекта профессиональной деятельности в соответствии с существующими требованиями
			ВЛАДЕЕТ	способностью к обслуживанию технологического оборудования
				способностью к составлению заявок на оборудование, запасные части
				Навыками подготовки технической документации на ремонт

3. Структура и содержание итогового экзамена

Экзамен проводится в порядке проверки знаний и навыков выпускников по основным профилирующим дисциплинам. Программа предназначена для подготовки студентов к итоговому экзамену.

В программу включены основные разделы по профилирующим дисциплинам направления 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», по профилю «Автоматизация технологических процессов в теплоэнергетике и теплотехнике».

Таковыми дисциплинами являются:

- Системы управления технологическими процессами
- Системы автоматического регулирования
- Системы учета и управления энергопотреблением
- Режимы работы и эксплуатации ТЭС
- Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях

1. СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ

Понятие АСУ ТЭС, основное назначение. Разновидности и основные отличия АСУ. Виды и назначение основных обеспечений АСУ ТП. Понятие электроэнергетической системы (ЭС). Баланс мощностей в ЭС; основные ТЭП. Понятие объединенной ЭС (ОЭС); баланс мощностей в ОЭС; структура и задачи оптимального управления ОЭС. ЭС и ОЭС как автоматизированные технологические и производственные комплексы (АТК и АПК).

Многоуровневые иерархические системы (МИС); примеры МИС в энергетике. Иерархия математических моделей (МИС). Технологические множества, их использование в задачах оптимального управления. Понятие и назначение дерева целей МИС; иерархия и последовательность принятия решений; лицо, принимающее решение, (ЛПР) и решающие элементы (ЭР). Организационная структура МИС.

Организация оперативно-диспетчерского управления ТЭС. Обобщенный энергоблок как объект управления. Понятие функциональной группы и подгруппы (ФГ и ФПГ) технологического оборудования; организация управления на основе ФГ. Комплекс технических средств автоматизации (КТСА) как составной элемент систем диспетчерского управления.

АСУ ТП энергоблока как система управления единым технологическим процессом. Информационные и управляющие функции АСУ ТП по энергоблоку и ТЭС в целом. Принципы автоматизированного управления. Концепции построения АСУ ТП энергоблоков и ТЭС. Энергоблок ТЭС как объект управления. Назначение и состав общеблочных автоматических систем регулирования частоты и мощности. Устройства логического управления (УЛУ) вспомогательных установок энергоблока. Автоматические тепловые защиты (ТЗ) оборудования энергоблоков.

2. СИСТЕМЫ АВТОМАТИЧЕСКОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ

Автоматическое управление как информационный процесс. Автоматическая система управления процессом производства и передачи электроэнергии. Теория информации. Структурные звенья системы регулирования. Критерии устойчивости и показатели качества автоматического регулирования. Теория дискретного управления.

Типовые алгоритмы автоматического управления пуском и остановом гидрогенераторов ГЭС и турбогенераторов ТЭС, АЭС. Включение агрегатов на параллельную работу. Управление частотой и активной мощностью в ЭЭС. Регулирование напряжения и реактивной мощности в ЭЭС. Автоматизированные системы управления технологическими процессами.

Автоматическое регулирование возбуждения, напряжения и реактивной мощности синхронных генераторов. Автоматические регуляторы возбуждения (АРВ). Использование АРВ для регулирования напряжения на шинах электростанций и для распределения реактивной мощности между генераторами. Автоматическое регулирование напряжения и потоков реактивной мощности в системообразующих и распределительных сетях. Автоматическое управление энергосистемой по частоте и активной мощности.

Противоаварийная автоматика ЭЭС. Автоматическое повторное включение (АПВ). Автоматическое включение резервного питания (АВР). Автоматическая частотная разгрузка (АЧР). Основные принципы построения противоаварийной автоматики. Системная противоаварийная автоматика (ПА). Комплексы автоматики для предотвращения нарушения устойчивости (АПНУ). Автоматика ликвидации асинхронного режима (АЛАР). Основные виды современных и перспективных автоматических устройств и систем управления в нормальных и аварийных режимах энергосистемы. Микропроцессорная интегрированная противоаварийная автоматика..

3. СИСТЕМЫ УЧЕТА И УПРАВЛЕНИЯ ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЕМ

Управление электропотреблением: необходимость, цель, критерии эффективности, функции, методы. АСКУЭ: задачи, структура и функции, требования, принципы построения.

Субъекты розничных рынков. Гарантирующий поставщик. Обязанности гарантирующего поставщика. Объёмы потребления электроэнергии по договору. Переход на обслуживание к энергосбытовой организации. Надёжность электроснабжения потребителей. Потребители с блок-станциями и их работа на рынках электроэнергии.

Маневрирование электропотреблением. Автоматизация учета электроэнергии на промышленных предприятиях. Технические средства автоматизации контроля электропотребления.

Управление реактивной мощностью на промышленных предприятиях. Технические средства компенсации реактивной мощности.

Качество электроэнергии: показатели и нормы. Комплекс приборов для анализа исследования электроэнергетических и электромеханических устройств.

4. РЕЖИМЫ РАБОТЫ И ЭКСПЛУАТАЦИИ ТЭС

Графики нагрузок работы электростанций. Графики электрических нагрузок энергосистем, электростанций, энергоблоков в суточном, сезонном и годовом аспектах времени. Режимы эксплуатации энергоблоков КЭС, ТЭЦ, АЭС и других типов электростанций. Структура управления внутри электростанций и в энергосистеме. Диспетчерские службы. Эксплуатация энергоблоков ТЭС при стационарных нагрузках.

Работа основного и вспомогательного оборудования в переходных режимах и на частичных нагрузках. Работа основного и вспомогательного оборудования на частичных нагрузках. Обеспечение оптимальных условий эксплуатации основного и вспомогательного оборудования на частичных нагрузках, ограничения по параметрам, возможные аварийные ситуации, их ликвидация. Регулировочный диапазон оборудования, технический минимум, маневренные характеристики. Ограничения по условиям надежности, устанавливаемые на диапазон изменения нагрузки энергоблока, устойчивого сжигания топлива, шлакоудаления. Минимально и максимально допустимые нагрузки. Сброс нагрузки до уровня собственных нужд и холостого хода. Пути расширения регулировочного диапазона. Эффективность работы оборудования и энергоблока на частичных нагрузках.

Эксплуатация оборудования ТЭС при участии в регулировании графиков нагрузки. Методы оптимального распределения нагрузки между параллельно работающими агрегатами в пределах станции (ТЭС, АЭС) при однотипном и разнотипном оборудовании.

Эксплуатация вспомогательных систем жизнеобеспечения станции. Аварийные режимы ТЭС. Аварийные режимы котлов. Аварийные режимы турбин. Аварийные ситуации на вспомогательном оборудовании. Работа элементов энергоблоков при различных аварийных ситуациях. Действия оперативного персонала в аварийных ситуациях. Инструкции эксплуатации в аварийных режимах. Методика проведения испытаний оборудования энергоблока. Наладочные испытания, научный эксперимент.

5. ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ В ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКЕ И ТЕПЛОТЕХНОЛОГИЯХ

ФЗ «Об энергосбережении» № 261. Энергоэффективное освещение. Основные пути повышения энергетической эффективности котельных установок, распределение нагрузки между несколькими одновременно работающими котлами. Энергоаудит: цели, задачи и этапы проведения. Виды обследований при энергоаудите. Нормативно-правовая база энергосбережения. Мероприятия по энергосбережению в сфере тепловой энергии. Энергоэффективность систем электроснабжения.

3.1 Перечень вопросов для подготовки к итоговому экзамену

№ п/п	Вопросы
1.	Понятие и назначение АСУ ТЭС. Виды и назначение АСУ ТП.
2.	Понятие электроэнергетической системы (ЭЭС). Функциональная структура типовой ЭС. Баланс мощностей в ЭС.
3.	Объединенная ЭС (ОЭС). Баланс мощностей в ОЭС.
4.	Структура и задачи оптимального управления ОЭС.
5.	Понятия и признаки многоуровневых иерархических систем (МИС).
6.	Организация оперативно-диспетчерского управления ТЭС.
7.	Понятие функциональной группы и подгруппы (ФГ и ФПГ) технологического оборудования. Состав ФГ по котлу, турбине и вспомогательному оборудованию.
8.	Эргономика автоматизированного рабочего места (АРМ) оператора энергоблока.

9.	Основные показатели оперативной загруженности дежурного персонала энергоблоков. Понятие и определение оптимального коэффициента загруженности.
10.	АСУ ТП энергоблока как система управления единым технологическим процессом.
11.	Принципы автоматизированного управления.
12.	Концепции построения АСУ ТП энергоблоков и ТЭС: общая и частная.
13.	Информационные и управляющие функции АСУ ТП ТЭС.
14.	Назначение и состав общецелочных автоматических систем регулирования частоты и мощности.
15.	Регулирование мощности группы параллельно работающих энергоблоков.
16.	Автоматические тепловые защиты (ТЗ) оборудования энергоблоков.
17.	Преимущества группового управления по сравнению с индивидуальным.
18.	Назначение и функционирование локальных АСР энергоблока.
19.	Общие сведения по автоматике ЭС. Устройства автоматического управления и автоматического регулирования. Характеристики регулирования.
20.	Способы и условия включения синхронных генераторов на параллельную работу.
21.	Автоматическое регулирование напряжения на подстанциях.
22.	Автоматическое регулирование частоты вращения турбин. Гидромеханический первичный регулятор.
23.	Система автоматического регулирования парогенератора.
24.	Система автоматического управления теплообменником.
25.	Основные элементы автоматизации котельных установок
26.	Технические средства измерения для учета потребляемой теплоты в системах отопления.
27.	Основные характеристики элементов автоматики: статические и динамические характеристики, коэффициент передачи, погрешность, порог чувствительности.
28.	Принцип действия и основные характеристики датчиков.
29.	Принцип действия и основные характеристики реле.
30.	Принцип действия и основные характеристики исполнительных механизмов.
31.	Статические и динамические характеристики объекта управления.
32.	Аккумулирующая способность объекта управления. Самовыравнивание объекта управления.
33.	Запаздывание в объектах управления.
34.	Виды измерений: прямые, косвенные, совокупные, совместные.
35.	Нормативно-правовая основа метрологического обеспечения точности. Формы государственного регулирования в области обеспечения единства измерений.
36.	Измерительные комплекты температуры в схемах автоматизации.
37.	Измерительные комплекты давления в схемах автоматизации.
38.	Измерительные комплекты расхода в схемах автоматизации.
39.	Измерительные комплекты уровня в схемах автоматизации.
40.	Системы автоматического регулирования воздуха в помещении.
41.	Управление энергопотреблением. Цель управления. Критерии эффективности управления. Функции управления.
42.	Роль и место моделирования в системах сбора, обработки и передачи информации.
43.	Системы управления энергопотреблением в промышленном производстве.

44.	Автоматизированные системы управления. Автоматизированная система управления Единой электроэнергетической системой в России.
45.	Задачи управления электропотреблением.
46.	Сеть сбора и передачи информации в оперативных информационно-управляющих комплексах.
47.	Технические средства оперативных информационно-управляющих комплексов.
48.	Автоматизированные системы контроля за энергопотреблением. Функции, назначение, технические средства.
49.	Краткосрочное и долгосрочное прогнозирование нагрузок энергопотребления.
50.	Анализ и обеспечение надёжности при планировании энергетических режимов
51.	Технические средства измерения для учета потребляемой теплоты в системах отопления.
52.	Основные характеристики элементов автоматики: статические и динамические характеристики, коэффициент передачи, погрешность, порог чувствительности.
53.	Принцип действия и основные характеристики датчиков.
54.	Принцип действия и основные характеристики реле.
55.	Принцип действия и основные характеристики исполнительных механизмов.
56.	Статические и динамические характеристики объекта управления.
57.	Аккумулирующая способность объекта управления. Самовыравнивание объекта управления.
58.	Запаздывание в объектах управления.
59.	Методика оптимального управления энергопотреблением.
60.	Регулировочный диапазон оборудования, технический минимум, маневренные характеристики. Пути расширения регулировочного диапазона.
61.	Ограничения по условиям надежности, устанавливаемые на диапазон изменения нагрузки энергоблока, устойчивого сжигания топлива, шлакоудаления.
62.	Методы оптимального распределения нагрузки между параллельно работающими агрегатами в пределах станции (ТЭС, АЭС) при однотипном и разнотипном оборудовании.
63.	Выбор и оптимизация состава генерирующего оборудования при прохождении провалов нагрузки при однотипном и разнотипном составе оборудования. Учет факторов надежности при выборе состава генерирующего оборудования.
64.	Мобильность энергоблоков, участие их в регулировании частоты в энергосистеме.
65.	Способы получения дополнительной мощности на конденсационных энергоблоках за счет режимных мероприятий (форсирование котла, отключение ПВД).
66.	Выравнивание графиков нагрузки энергосистем и электростанций за счет использования аккумуляторов тепла и ГАЭС.
67.	Масляная система турбоагрегата, основные схемы и характеристики маслосистемы современных энергоблоков.
68.	Особенности эксплуатации оборудования ТЭЦ, графики тепловых нагрузок, диаграммы режимов, их использование в процессе эксплуатации.
69.	Участие теплофикационных агрегатов различного типа в регулировании графиков тепловой и электрической нагрузок.

70.	Эффективность работы теплофикационных турбин в режимах регулирования.
71.	Графики нагрузок и режимы работы электростанций.
72.	Эксплуатация энергоблоков и станций с поперечными связями при стационарных нагрузках, режимные карты и нормативные характеристики энергоблоков.
73.	Государственная политика в области повышения эффективности использования энергии.
74.	Энергетический баланс установки, электростанции, региона.
75.	Виды балансов. Составление и анализ топливно-энергетического баланса.
76.	Энергетические обследования предприятий. Виды, цели и задачи. Методика и организация проведения.
77.	Основы энергоаудита объектов теплоэнергетики. Энергетический паспорт и энергетический баланс предприятия.
78.	Методы и средства измерения расхода и тепла.
79.	Энергосбережение при производстве и распределении тепловой энергии.
80.	Основные причины нерационального расхода энергоресурсов в системах теплоснабжения, пути снижения.
81.	Типовые объекты энергоаудита и основные энергосберегающие рекомендации.
82.	Учет отпускаемой электрической и тепловой энергии. Расход на собственные нужды. Современные средства измерений.
83.	Технико-экономический анализ энергосберегающих проектов

4. 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.

4.1 Перечень рекомендуемых тем выпускных квалификационных работ

№ п/п	Темы выпускной квалификационной работы
1.	Автоматизация центрального теплового пункта
2.	Автоматизация индивидуального теплового пункта
3.	Автоматизация управления технологическими процессами котельной
4.	Автоматизация управления технологическими процессами на ТЭЦ
5.	Проектирование регулируемого элеваторного узла
6.	Проектирование автоматизированного ЦТП
7.	Проектирование автоматизированного ИТП
8.	Модернизация промышленной котельной с применением средств автоматизации технологических процессов
9.	Модернизация ТЭЦ с применением средств автоматизации технологических процессов
10.	Автоматизация процесса производства тепловой и электрической энергии на электростанции
11.	Автоматизация процесса подготовки топлива для подачи на ТЭС
12.	Автоматизация процесса подготовки воды для подачи на ТЭС
13.	Организация контроля и управления технологическими параметрами на ТЭС (ТЭЦ)
14.	Оптимизация распределения нагрузок между параллельно работающими котлами (энергоблоками).
15.	Организация (оптимизация) информационного обеспечения автоматизированной системы управления на ТЭС
16.	Надежность системы автоматизированного управления на объектах теплоэнергетики
17.	Разработка методики выбора системы управления технологическим процессом на ТЭС
18.	Внедрение автоматических систем контроля и учета потребления тепловой энергии на предприятия (объекты ЖКХ)
19.	Разработка автоматизированной системы для анализа функционирования оборудования энергообъекта
20.	Оптимизация работы автоматических тепловых защит оборудования энергоблоков

5. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература

1. Системы управления технологическими процессами

Денисенко В.В. Компьютерное управление технологическим процессом, экспериментом, оборудованием [Электронный ресурс]: монография/ Денисенко В.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: Горячая линия - Телеком, 2013.— 606 с.— Режим

доступа: <http://www.iprbookshop.ru/11990>.

Ченцов, В.В. Управление техническими системами / В.В. Ченцов, И.В. Пашковский. — СПб. : СПбГЛТУ (Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет), 2014. — 52 с. http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=53667

Фельдштейн, Е.Э. Автоматизация производственных процессов в машиностроении. — Минск : Новое знание, 2011. — 264 с. http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=2902

2. Системы автоматического регулирования

Греков Э.Л. Исследование системы автоматического управления электроприводом постоянного тока [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Греков Э.Л., Фатеев В.Б.— Электрон. текстовые данные.— Оренбург: Оренбургский государственный университет, 2011.— 108 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30057>.

Методические указания по определению электромагнитных обстановки и совместимости на электрических станциях и подстанциях [Электронный ресурс]/ — Электрон. текстовые данные.— М.: Издательский дом ЭНЕРГИЯ, 2014.— 76 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22699>.

Строительство, реконструкция, капитальный ремонт объектов капитального строительства. Инженерное оборудование зданий и сооружений и внешние сети. Автоматизация инженерных систем зданий и сооружений [Электронный ресурс]: сборник нормативных актов и документов/ — Электрон. текстовые данные.— Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2015.— 466 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30240> .

3. Системы учета и управления энергопотреблением

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>.

Электрические станции и сети [Электронный ресурс]: сборник нормативных документов/ — Электрон. текстовые данные.— М.: ЭНАС, 2013.— 720 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/17820>.

4. Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнике

Посашков М.В. Энергосбережение в системах теплоснабжения [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Посашков М.В., Немченко В.И., Титов Г.И.— Электрон. текстовые данные.— Самара: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2014.— 192 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/29799>.

Протасевич А.М. Энергосбережение в системах теплогазоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха. — Минск : Новое знание, 2012. — 286 с. http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=2938

Коржов В.Ю. Комментарий к Федеральному закону от 23 ноября 2009 г. № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты РФ» [Электронный ресурс]/ Коржов В.Ю., Петрусева Н.А.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2011.— 248 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/3135> .

5. Режимы работы и эксплуатации ТЭС

Тарасюк В.М. Эксплуатация котлов [Электронный ресурс]: практическое пособие для оператора котельной/ Тарасюк В.М.— Электрон. текстовые данные.— М.: ЭНАС, 2012.— 272 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/5744>.

Правила техники безопасности при эксплуатации тепломеханического оборудования электростанций и тепловых сетей РД 34.03.201-97 [Электронный ресурс]/ — Электрон. текстовые данные.— М.: Издательский дом ЭНЕРГИЯ, 2013.— 200 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22728>.

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>.

Дюкова, И.Н. Расчет тепловой схемы ТЭЦ: учебное пособие для студентов очной формы обучения по направлению 151000.68 «Технологические машины и оборудование». — СПб. : СПбГЛТУ (Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет), 2013. — 80 с. http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=45352.

Дополнительная литература

1. Системы управления технологическими процессами

Решетняк Е.П. Лабораторный практикум по дисциплине «Автоматизированные системы управления технологическими процессами» [Электронный ресурс]: методическое пособие для студентов специальности 260303 – «Технология молока и молочных продуктов»/ Решетняк Е.П., Алейников А.К.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова, Вузовское образование, 2010.— 68 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/8149>

Автоматизация технологических процессов и инженерных систем [Электронный ресурс]: сборник научных трудов, посвященный 50-летию кафедры "Автоматизация инженерно-строительных технологий"/ В.А. Завьялов [и др.].— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2010.— 96 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/16402>.

Петраков Ю.В. Теория автоматического управления технологическими системами [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Петраков Ю.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: Машиностроение, 2008.— 336 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/5153>.

Ротач В.Я. Теория автоматического управления теплоэнергетическими процессами. – М.: Издательство МЭИ, 2007. - 400 с.

Лесничук А.Н. Регулирование экономичности процесса горения в топке барабанного котла с использованием сигнала по тепловосприятию топочных экранов на базе микропроцессоров «Протар». М.: Издательство МЭИ, 2004.

Плетнев Г.П. Автоматизация технологических процессов и производств в теплоэнергетике. - М.: Издательский дом МЭИ. 2009. - 352 с.

2. Системы автоматического регулирования

Шарапов В.И. Регулирование нагрузки систем теплоснабжения [Электронный ресурс]: монография/ Шарапов В.И., Ротов П.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: Новости теплоснабжения, 2007.— 165 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/4488>.

Расчёт систем автоматического регулирования для статических объектов с запаздыванием [Электронный ресурс]: методические указания к самостоятельной работе по дисциплине «Автоматизация технологических процессов»/ — Электрон. текстовые

данные.— Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2013.— 21 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22922>.

Ходасевич А.Г. Справочник по устройству, применению и ремонту электронных приборов автомобилей. Часть 3. системы автоматического управления экономайзером принудительного холостого хода автомобилей [Электронный ресурс]/ Ходасевич А.Г., Ходасевич Т.И.— Электрон. текстовые данные.— М.: ДМК Пресс, 2008.— 160 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/7685>.

Косоротов, Г.Н. Автоматическое регулирование электрических систем: Конспект лекций / Г.Н. Косоротов, В.В. Зверева. — Пенза : ПензГТУ (Пензенский государственный технологический университет), 2011. — 138 с.

Плетнев Г.П. Автоматизация технологических процессов и производств в теплоэнергетике. - М.: Издательский дом МЭИ, 2009. - 352 с.

Совалов С.А., Семенов В.А. Противоаварийное управление в энергосистемах.- М.: Энергоатомиздат, 1988.

Булкин А.Е. Автоматическое регулирование энергоустановок. - М.: Издательский дом МЭИ, 2009. - 508 с.

3. Системы учета и управления энергопотреблением

Осика Л.К. Промышленные потребители на рынке электроэнергии. Принципы организации деловых отношений [Электронный ресурс]/ Осика Л.К., Макаренко И.Г.— Электрон. текстовые данные.— М.: ЭНАС, 2010.— 320 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/5651>

Мясоедов Ю.В. Повышение точности учета электроэнергии в сетях энергосистем и предприятий: моногр./ Ю. В. Мясоедов; АмГУ, Эн.ф.- Благовещенск: Изд-воАмур. гос. ун-та, 2003. -195 с.:z-табл.

Шелест В.А. Автоматизированные системы в энергетике [Электронный ресурс]: методические указания для самостоятельной работы слушателей по дополнительной образовательной программе повышения квалификации направления подготовки 140400.62 Электроэнергетика и электротехника/ Шелест В.А.— Электрон. текстовые данные.— Черкесск: Северо-Кавказская государственная гуманитарно-технологическая академия, 2013.— 28 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/27173>.

Осика Л.К. Операторы коммерческого учета на рынках электроэнергии. Технология и организация деятельности [Электронный ресурс]: производственно-практическое пособие/ Осика Л.К.— Электрон. текстовые данные.— М.: ЭНАС, 2007.— 192 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/17800>.

Методические указания по определению электромагнитных обстановки и совместимости на электрических станциях и подстанциях [Электронный ресурс]/ — Электрон. текстовые данные.— М.: Издательский дом ЭНЕРГИЯ, 2014.— 76 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22699>.

Клевцов А.В. Средства оптимизации потребления электроэнергии [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Клевцов А.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: СОЛОН-ПРЕСС, 2009.— 240 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/8651>.

Красник В.В. 102 способа хищения электроэнергии [Электронный ресурс]/ Красник В.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: ЭНАС, 2013.— 160 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/17792>.

Селезнева, С.В. Автоматизированные системы учета энергоносителей. (Коммерческий и технический учет электрической энергии) / С.В. Селезнева, И.А. Прошин. — Пенза: ПензГТУ (Пензенский государственный технологический университет), 2012. — 136 с.

Рощин В.А. Схемы включения счетчиков электрической энергии [Электронный ресурс]: производственно-практическое издание/ Рощин В.А.— Электрон. текстовые данные.— М.: ЭНАС, 2008.— 112 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/17818>.

Клевцов А.В. Средства оптимизации потребления электроэнергии [Электронный

ресурс]: учебное пособие/ Клевцов А.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: СОЛОН-ПРЕСС, 2009.— 240 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/8651>.
Овчаренко Н.И. Автоматика энергосистем: учебник для вузов. - М.: Издательский дом МЭИ, 2009. - 476 с

4. Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях

Кудинов А.А. Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Кудинов А.А.— Электрон. текстовые данные.— М.: Машиностроение, 2011.— 376 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/5220>.

Губанов Л.Н. Экологическая безопасность при строительстве. Часть 1 [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Губанов Л.Н., Зверева В.И., Зверева А.Ю.— Электрон. текстовые данные.— Нижний Новгород: Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2010.— 101 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/16074>.

Ганжа В.Л. Основы эффективного использования энергоресурсов. Теория и практика энергосбережения [Электронный ресурс]: монография/ Ганжа В.Л.— Электрон. текстовые данные.— Минск: Белорусская наука, 2007.— 451 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/12310>.

Калюк А.В. Модернизация системы управления ресурсосбережением на промышленных предприятиях [Электронный ресурс]: монография/ Калюк А.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: ИД «Экономическая газета», ИТКОР, 2012.— 140 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/8387>.

Интеллектуальные здания и ресурсосбережение [Электронный ресурс]: методические рекомендации для выполнения лабораторных работ студентами строительных специальностей/ — Электрон. текстовые данные.— Астрахань: Астраханский инженерно-строительный институт, ЭБС АСВ, 2014.— 37 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/23962>.

5. Режимы работы и эксплуатации ТЭС

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>.

Шарапов В.И. Технологии обеспечения пиковой нагрузки систем теплоснабжения [Электронный ресурс]: монография/ Шарапов В.И., Орлов М.Е.— Электрон. текстовые данные.— М.: Новости теплоснабжения, 2006.— 208 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/4490>.

Герасимова А.Г. Контроль и диагностика тепломеханического оборудования ТЭС и АЭС [Электронный ресурс]: лабораторный практикум. Учебное пособие/ Герасимова А.Г.— Электрон. текстовые данные.— Минск: Вышэйшая школа, 2013.— 223 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/24063>.

Усов С.В., Казаров С.А. Режимы тепловых электростанций. - Л.: Энергоатомиздат, 1985.- 240 с.

Аркадьев Б.А. Режимы работы турбоустановок АЭС - М.: Энергоатомиздат, 1986.- 264 с.

Баклушин Р.П. Эксплуатационные режимы АЭС. - М.: Издательский дом МЭИ, 2012. - 532 с.

Матюнина Ю.В., Кудрин Б.И., Жилин Б.В. Электроснабжение потребителей и режимы.

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

1. Системы управления технологическими процессами

<http://www.ensor.ru/> - Сайт Энергетического сообщества России

<http://forca.ru/> - Энергетика: оборудование, документация

<http://www.rosteplo.ru/> - некоммерческое партнерство «Российское теплоснабжение»

<http://www.eprussia.ru/> - Энергетика и промышленность России - информационный портал

<http://kruobzor.ru/index.php/companies/proizvoditeli-relejnoj-zashchity> - обзор компаний, занимающихся производством релейной защиты и автоматики

<http://www.srzau-np.ru/> - сайт Некоммерческого партнерства «Содействие развитию релейной защиты, автоматики и управления в электроэнергетике»

<http://glavnyenergetyk.narod.ru/index.htm> - Нормативная документация, статьи, программы, книги, проекты, чертежи и многое другое, по всем разделам энергетики.

<http://www.news.elteh.ru/> - сайт журнала «Новости ЭлектроТехники»

<http://электротехнический-портал.рф/index.php>

Журналы «Автоматизация и IT в энергетике», «Релейная защита и автоматизация», «Электропривод и автоматизация промышленных установок», «Вестник Московского энергетического института», «Главный энергетик», «Вести в электроэнергетике»

2. Системы автоматического регулирования

<http://www.ensor.ru/> - Сайт Энергетического сообщества России

<http://forca.ru/> - Энергетика: оборудование, документация

<http://www.rosteplo.ru/> - некоммерческое партнерство «Российское теплоснабжение»

<http://www.eprussia.ru/> - Энергетика и промышленность России - информационный портал

<http://kruobzor.ru/index.php/companies/proizvoditeli-relejnoj-zashchity> - обзор компаний, занимающихся производством релейной защиты и автоматики

<http://www.srzau-np.ru/> - сайт Некоммерческого партнерства «Содействие развитию релейной защиты, автоматики и управления в электроэнергетике»

<http://glavnyenergetyk.narod.ru/index.htm> - Нормативная документация, статьи, программы, книги, проекты, чертежи и многое другое, по всем разделам энергетики.

<http://www.news.elteh.ru/> - сайт журнала «Новости ЭлектроТехники»

<http://электротехнический-портал.рф/index.php>

Журналы «Автоматизация и IT в энергетике», «Релейная защита и автоматизация», «Электропривод и автоматизация промышленных установок», «Вестник Московского энергетического института», «Главный энергетик», «Вести в электроэнергетике»

3. Системы учета и управления энергопотреблением

<http://as-system.ru/> - сайт компании «Энсеркон», занимающейся проектированием, монтажом, обслуживанием систем АСКУЭ, АИИС КУЭ, АСКУВ

www.okcgroup.ru - проектирование и монтаж АСКУЭ (проект АСКУЭ), сметная стоимость проектирования АСКУЭ

<http://zhane.ru/> - Правовые аспекты энергоснабжения - Информационно-аналитический портал для тех, кто хочет быть в курсе важных событий в правоприменении и правовом регулировании энергоснабжения

<http://электротехнический-портал.рф/index.php>

<http://www.energo-consultant.ru/> - интернет-портал потребителей электроэнергии

Журналы: «Главный энергетик», «Электрические станции», «Энергетик», «Новое в российской электроэнергетике», «Вести в электроэнергетике», «Промышленная энергетика», «Энергобезопасность и энергосбережение»

4. Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях

<http://www.abok.ru/> - некоммерческое партнерство инженеров по отоплению, вентиляции, кондиционированию воздуха, теплоснабжению и строительной теплофизике

<http://www.rosteplo.ru/> - некоммерческое партнерство «Российское теплоснабжение»

<http://pravo.gov.ru> – Официальный интернет-портал правовой информации

<http://www.zhane.ru/> - сайт «Правовые аспекты энергоснабжения»

<http://www.rosteplo.ru/> - информационная система по теплоснабжению

www.ntsni.ru – сайт журнала «Новости теплоснабжения»

<http://www.energsovet.ru/> - портал по энергосбережению

<http://forca.ru/> - Энергетика: оборудование, документация

<http://www.eprussia.ru/> - Энергетика и промышленность России - информационный портал

<http://www.minenergo.gov.ru/> - Сайт Министерства Энергетики РФ

<http://rosenergo.gov.ru/> - Сайт ФГБУ Российское энергетическое агентство Министерства Энергетики РФ

Журналы: «Новости теплоснабжения», «Теплоэнергетика», «Промышленная энергетика», «Энергетик», «Энергосбережение и водоподготовка», «Вестник Московского энергетического института», «Теоретические основы теплотехники. Промышленная теплотехника»

5. Режимы работы и эксплуатации ТЭС

<http://www.zhane.ru/> - сайт «Правовые аспекты энергоснабжения»

www.combienergy.ru – портал по совместной выработке тепловой и электрической энергии

<http://www.rosteplo.ru/> - информационная система по теплоснабжению

www.ntsni.ru – сайт журнала «Новости теплоснабжения»

<http://forca.ru/> - Энергетика: оборудование, документация

<http://www.eprussia.ru/> - Энергетика и промышленность России - информационный портал

<http://www.minenergo.gov.ru/> - Сайт Министерства Энергетики РФ

<http://rosenergo.gov.ru/> - Сайт ФГБУ Российское энергетическое агентство Министерства Энергетики РФ

<http://www.fsk-ees.ru/> - Сайт «Федеральной сетевой компании Единой энергетической системы»

<http://www.chekltd.com/> - сайт, посвященный инновациям в энергетике

<http://www.ntc-retec.ru/> - энергетический инжиниринг

<http://www.atsenergo.ru/> - Сайт ОАО «Администратор торговой системы оптового рынка электроэнергии»

<http://www.np-sr.ru/> - сайт некоммерческого партнерства «Совет рынка»

<http://www.energsoft.info/> - информация в сфере энергетики

Журналы: «Главный энергетик», «Электрические станции», «Энергетик», «Промышленная энергетика», «Энергобезопасность и энергосбережение», «Вести в электроэнергетике», «Новое в российской электроэнергетике», «Теплоэнергетика», «Новости теплоснабжения», «Теоретические основы теплотехники. Промышленная теплотехника», «International Journal of Electrical Power & Energy Systems»

