



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
Тепловые электрические станции

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: *Тепловые электрические станции*.

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 естественнонаучных дисциплин, готовностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности; применять для их разрешения основные законы естествознания, методы математического анализа и	Базовый уровень (способностью демонстрировать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин, готовностью выявлять естественнонаучную 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	
		ЗНАТЬ	основные законы естествознания, применяемые методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	
			основы технологического процесса производства и распределения тепловой и электрической энергии	
		Повышенный уровень (способностью демонстрировать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин, готовностью		

	<i>моделирования, теоретического и экспериментального исследования)</i>	<i>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>		взаимосвязь всех составных элементов крупной генерирующей установки		
					УМЕТЬ	выявлять естественнонаучную сущность проблем на базе применения основных естественнонаучных принципов и законов
						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 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				
			Повышенный уровень (способностью участвовать в сборе и анализе исходных данных для проектирования энергообъектов и их элементов в соответствии с нормативной документацией)	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 энергообъектов	
УМЕТЬ				осуществлять поиск информации по полученному заданию, сбор, анализ данных, необходимых для решения поставленных задач		

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

				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	
		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	навыками проведения предварительного технико-экономического обоснования проектных разработок энергообъектов и их элементов			
	навыками контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим			

				условиям и другим нормативным документам и требованиям	
				навыками составления обзоров, отчетов и публикаций по выполненной работе	
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	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			
	0,5 з.е.	(способность обеспечивать соблюдение правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности, норм охраны труда, производственной и трудовой дисциплины)	Повышенный уровень (способностью обеспечивать соблюдение правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности, норм 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.			Н А Т	типовые методы контроля режимов работы технологического оборудования	

	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)	УМЕТЬ	способы организации метрологического обеспечения технологических процессов
				принцип работы и конструктивное исполнение типовых приборов обеспечения контроля параметров технологического процесса
				выбирать соответствующие методы контроля режимов работы технологического оборудования
			ВЛАДЕТЬ	Владеть основами организации работы по метрологическому обеспечению
				использовать метрологическое оборудование в области профессиональной деятельности
				Навыками практического выбора методов контроля режимов работы технологического оборудования
		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
			ВЛАДЕТЬ	навыками организации метрологического обеспечения технологических процессов при использовании типовых методов
0,5 з.е.	ПК-9 (способность обеспечивать соблюдение экологической безопасности на производстве и планировать экозащитные мероприятия и)	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
				контролировать соответствие выполняемых работ, разрабатываемых проектов и технической документации техническим условиям в области экологической безопасности
				контролировать соответствие выполняемых работ, разрабатываемых проектов и технической документации

	мероприятия по энерго- и ресурсосбережению на производстве)		ВЛАДЕТЬ	документации межгосударственным нормативно-правовым документам в области экологической безопасности		
				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		
				способы обеспечения экологической безопасности на производстве		
	Повышенный уровень (способность обеспечивать соблюдение экологической безопасности на производстве и планировать экозащитные мероприятия и мероприятия по энерго- и ресурсосбережению на производстве)		ЗНАТЬ	УМЕТЬ	существующие экозащитные мероприятия и мероприятия по энерго- и ресурсосбережению на производстве	
					планировать экозащитные мероприятия и мероприятия по энергосбережению на производстве	
					планировать экозащитные мероприятия и мероприятия по ресурсосбережению на производстве	
					контролировать выполнение их проведения на объектах профессиональной деятельности	
					ВЛАДЕТЬ	способностью обеспечивать соблюдение экологической безопасности на производстве
						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)						
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 тепловых электрических станциях		
				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		
			УМЕТЬ	работать с чертежами и тепловыми схемами энергетического оборудования		
				выбирать способы освоения технологических процессов		
				выбирать способы доводки технологических процессов		
			ВЛАДЕТЬ	методами наладки энергетического, теплотехнического и теплотехнологического оборудования		

				методами настройки энергетического, теплотехнического и теплотехнологического оборудования
				методами регулировки и опытной проверки энергетического, теплотехнического и теплотехнологического оборудования
			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
				контролировать соответствие выполняемых работ, разрабатываемых проектов и технической документации стандартам
		УМЕТЬ	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		
		Повышенный уровень (готовностью к участию в работах по освоению и доводке технологических процессов)		ЗНАТЬ
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			
ВЛАДЕТЬ	Навыками контроля выполняемых работ нормативно-правовым документам			
	Навыками методики определения технического состояния оборудования			
	Навыками методики определения остаточного ресурса оборудования			
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)	Повышенный	Н
				А
				Т
				Современную нормативно-техническую документацию, регламентирующую процессы

		уровень (готовность участвовать в работах по оценке технического состояния и остаточного ресурса оборудования)		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)	ЗНАТЬ	принцип действия и конструктивное исполнение различных теплоэнергетических установок, устройство, методы их выбора
						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					
	типowymi способами обслуживания технологического оборудования					
ЗНАТЬ	нормативно-техническую документацию, регламентирующую этапы, процесс и требования к обслуживанию технологического оборудования					
	порядок оформления заявок на оборудование, запасные части					
	типowymi способы обслуживания технологического оборудования на объектах профессиональной деятельности					
Повышенный уровень (способностью к обслуживанию технологического оборудования, составлению заявок на оборудование, запасные части, к подготовке						

		технической документации на ремонт)	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 «Промышленная теплоэнергетика».

Такими дисциплинами являются:

- «Потребители и источники производства теплоты»;
- «Котельные установки и парогенераторы»;
- «Тепловые двигатели и нагнетатели»;
- «Режимы работы и эксплуатации ТЭС»;
- «Малоотходные технологии в энергетике».

1. Потребители и источники производства теплоты

Топливо-энергетические ресурсы. Современное состояние и проблемы энергетики в области производства электроэнергии и теплоты. Роль системного анализа при изучении дисциплины. Энергетические ресурсы. Топливо: органическое и ядерное. Топливные циклы: производство, транспорт, использование, отходы.

Потребители электроэнергии и теплоты. Графики электрической нагрузки: хронологические и по продолжительности; суточные, сезонные и годовые. Потери энергии в линиях электропередачи. Характеристики графиков нагрузки. Потребители теплоты: промышленные, коммунально-бытовые, горячее водоснабжение. Параметры теплового потребления. Графики теплового потребления.

Источники теплоснабжения промышленных предприятий. Классификация источников тепла в системах теплоснабжения промышленных предприятий. Водяные системы теплоснабжения. Классификация систем централизованного теплоснабжения. Открытые и закрытые водяные системы теплоснабжения. Схемы присоединения тепловых потребителей и местных систем теплоснабжения к тепловым сетям. Паровые системы теплоснабжения: их классификация, схемы, состав оборудования. Тепловые сети. Тепловые сети, классификация, схемы, конструкции элементов. Требования, предъявляемые к теплопроводам. Наземная и подземная прокладка тепловых сетей. Компенсация температурных деформаций. Теплоизоляционные материалы. Защита теплопроводов от коррозии. Тепловые потери.

Электрические сети и электроснабжение промышленных предприятий. Характеристики и параметры элементов электрических сетей. Конструктивные особенности воздушных линий и трансформаторов. Основные виды потребителей и приемников электрической энергии. Электрические машины и аппараты.

Типы тепловых электростанций. Станции на органическом топливе с паротурбинными установками. Конденсационные электростанции: простейшая схема, станции с промежуточным перегревом и регенеративным подогревом питательной воды. Теплоэлектроцентрали. Газотурбинные установки (ГТУ). Парогазовые установки (ПГУ). Показатели тепловой экономичности (ПТЭ) конденсационных тепловых электростанций и теплоэлектроцентралей (ТЭЦ).

Отпуск технологического пара. Отпуск тепла на отопление, вентиляцию и горячее водоснабжение. Температурный график теплосети. Коэффициент теплофикации. Сетевая подогревательная установка. Основные уравнения для определения количества отпущенного и поставленного тепла. Узел учёта тепла и теплоносителя и его функции. Схемы узлов учёта на тепловых пунктах потребителей в водяных и паровых системах. Средства измерений для определения количеств тепла и теплоносителей, их достоинства, недостатки и область применения.

2. Котельные установки и парогенераторы

Состояние и перспективы развития энергетики России. Место парового котла в тепловой схеме ТЭС. Принципиальная схема современной котельной установки. Виды органического топлива. Материальные балансы процессов горения. Основные составляющие теплового баланса. Располагаемое и полезно используемое тепло. Потери тепла с уходящими газами. Потери тепла от химической неполноты сгорания. Потери тепла от механической неполноты сгорания топлива. Потери тепла в окружающую среду. Потери с физическим теплом шлака. Составление золотого баланса. Основы теории горения.

Основные стадии процесса горения топлива. Количественные показатели и качественная характеристика топочного процесса. Классификация топок. Технологические схемы подачи топлива (твердое топливо, мазут, газ) в парогенератор. Пылеприготовление. Пылеугольные и вихревые топки. Приемные устройства мазута. Технологическая схема подготовки мазута. Топки для жидкого и газообразного топлива. Особенности сжигания газообразного топлива. Смешанное сжигание газообразного и твердого топлива.

Классификация и конструкция пароперегревателей. Тепловая и гидродинамическая неравномерность в работе пароперегревателя. Анализ причин аварий перегревателей, меры предупреждения и борьбы с авариями. Регулирование температуры перегретого пара. Водяные экономайзеры. Борьба с внутренней и наружной коррозией. Воздухоподогреватели. Назначение воздухоподогревателей. Типы и конструкции воздухоподогревателей. Коррозия воздухоподогревателей и меры борьбы с ней.

Классификация котлоагрегатов. Жаротрубные котлы и котлы с дымогарными трубками. Горизонтально-водотрубчатые котлы. Вертикально-водотрубчатые котлы. Однотрубчатые рациональные паровые котлы с естественной циркуляцией. Переход к высоким параметрам пара. Паровые котлы с многократной принудительной циркуляцией. Развитие прямоточного котлостроения. Современные паровые котлы малой мощности. Компоновка котлов большой производительности. Арматура и гарнитура котла. Каркас и обмуровка. Естественная циркуляция в паровых котлах. Задачи естественной циркуляции. Качество пара и его значение.

3. Тепловые двигатели и нагнетатели

Применение нагнетательных машин и тепловых двигателей в народном хозяйстве.

Классификация нагнетателей и тепловых двигателей. Основные характеристики и параметры потоков в каналах. Термодинамические основы процесса сжатия газов. Уравнение состояния. Процесс сжатия. Уравнение сохранения энергии. Общие сведения о насосах, вентиляторах, газодувках, компрессорах, турбинных установках, двигателях внутреннего сгорания. Основные параметры работы нагнетателей. Области применения различных нагнетателей.

Отличительные особенности центробежных и осевых нагнетателей. Теоретический и действительный напоры нагнетателя. Баланс энергии рабочего колеса центробежной машины. Параметры, влияющие на напор центробежной машины. Мощность и КПД. Теоретические и действительные характеристики нагнетателей. Многоступенчатые и многопоточные машины. Осевые усилия. Работа нагнетателей в сети. Совместная работа нагнетателей. Параллельное, последовательное и смешанное включение нагнетателей.

Вентиляторы и насосы. Особенности их рабочих параметров. Кавитация. Допустимая высота всасывания. Условия работы насоса с двухфазной рабочей средой. Устойчивость работы нагнетателей. Помпаж. Влияние сжимаемости рабочего тела на условия работы нагнетателей. Типы характеристик центробежных насосов. Преобразование энергии в осевом нагнетателе. Решетка профилей. Особенности рабочих характеристик осевых машин. Устойчивость работы осевых нагнетателей.

Классификация нагнетателей объемного действия, особенности их работы. Поршневые компрессоры. Работа сжатия газа в идеальном и реальном поршневом компрессоре. Работа и мощность поршневого компрессора. КПД компрессора. Многоступенчатое сжатие и промежуточное охлаждение. Роторные насосы.

Многоступенчатые центробежные и осевые турбокомпрессоры.

Схема устройства и принцип работы турбинной ступени. Условия преобразования энергии. Активная и реактивная турбинная ступень. Сопловая и рабочая решетки. Параметры, влияющие на КПД ступени. Парциальный подвод рабочего тела, степень парциальности.

Паровые и газовые турбины: достоинства и конструктивные особенности. Основы предварительного теплового расчета многоступенчатых турбин. Классификация, типы, энергетические характеристики отечественных конденсационных и теплофикационных паровых и газовых турбин. Регулируемые и нерегулируемые отборы пара. Защиты паровых и газовых турбин.

Двигатели внутреннего сгорания: классификация, схема устройства и принцип работы. Мощностные характеристики и режимы работы ДВС. Тепловой баланс и экономические показатели работы ДВС. Удельный расход натурального топлива в ДВС.

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. Малоотходные технологии в энергетике

Общее антропогенное воздействие технологий на окружающую среду. Энергетика как фактор загрязнения окружающей среды. Источники данных и условия сравнения показателей энергопроизводства. Проблемы энергетики России. Взаимоотношения поставщиков и потребителей энергии. Энергосбережение – часть государственной политики России. Нормативно-правовая база энергосбережения. Потенциал энергосбережения.

Энергетические обследования предприятий и организаций для обоснования совершенствования технологий. Особенности энергетических предприятий как объектов энергетического обследования. Научные и методические принципы проведения энергетических обследований энергетических предприятий. Документы, регламентирующие порядок проведения энергетических обследований. Показатели энергоэффективности. Паспорт энергетического хозяйства предприятия. Обобщенный регламент проведения комплексных энергетических обследований. Анализ энергетического баланса компании как основа реинжиниринга бизнес-проектов энергетических компаний.

Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии. Солнечная энергия. Ветроэнергетика. Перспективы использования ВЭУ, ВЭС с точки зрения экологии. Геотермальная энергия. Энергия волн. Энергия приливов. Тепловые насосы.

Снижение вредного воздействия энергетических процессов на окружающую среду. Снижение выбросов окислов серы на теплоэлектростанциях. Сера в топливе и удаление серы на нефтеперерабатывающих заводах. Переработка сернистых топлив перед сжиганием на ТЭС. Очистка продуктов сгорания от окислов серы. Снижение выбросов окислов азота на теплоэлектростанциях. Образование окислов азота при горении топлива. Способы снижения содержания окислов азота в продуктах сгорания. Золоулавливание на тепловых электростанциях. Экологически перспективная ТЭС.

Эффективные энергосберегающие технологии. Примеры внедрения энергосберегающих технологий. Энергосберегающие технологии в зданиях и сооружениях. Современные энергоэффективные технологии. Принципы рационального использования энергии и ресурсов. Методы и критерии экономической оценки энергосберегающих проектов.

3.1 Перечень вопросов для подготовки к итоговому экзамену

№ п/п	Вопросы
1.	Классификация электрических станций. Классификация паротурбинных электрических станций.
2.	Схемы конденсационных электрических станций на органическом топливе. Содержание принципиальной тепловой схемы.

3.	Преимущества и недостатки теплофикации. Схемы отпуска тепла от ТЭЦ с паром и горячей водой.
4.	Классификация тепловой нагрузки. Определение расхода тепла на отопление и вентиляцию.
5.	Классификация систем теплоснабжения. Закрытые и открытые тепловые сети.
6.	Схемы присоединения установок горячего водоснабжения и отопления к закрытым тепловым сетям.
7.	Схемы присоединения установок горячего водоснабжения и отопления к открытым тепловым сетям.
8.	Децентрализованное теплоснабжение.
9.	Классификация тепло - и массообменных аппаратов.
10.	Регенеративный подогрев питательной воды. Типы регенеративных подогревателей, теплопередача и недогрев.
11.	Отпуск тепла на отопление, вентиляцию и горячее водоснабжение. Температурный график теплосети. Коэффициент теплофикации.
12.	Основные уравнения для определения количества отпущенного и поставленного тепла. Узел учёта тепла и теплоносителя и его функции.
13.	Особенности определения показателей тепловой экономичности теплоэлектроцентрали (ТЭЦ). Экономия топлива при комбинированном производстве энергии.
14.	Показатели тепловой экономичности (ПТЭ) конденсационных тепловых электростанций: КПД, удельный расход топлива, удельный расход условного топлива.
15.	Парогазовые установки (ПГУ): схемы, принцип работы, показатели эффективности.
16.	Газотурбинные установки (ГТУ): простейшая схема ГТУ; регенерация теплоты в ГТУ.
17.	Газотурбинные установки (ГТУ). Схемы ГТУ со ступенчатым подводом тепла и ступенчатым сжатием.
18.	Основные направления развития энергетики России.
19.	Утилизационные котлы.
20.	Котлы типа Е и П.
21.	Тепловой баланс котлоагрегатов. КПД-брутто и КПД-нетто парового котла.
22.	Потери тепла в котельной установке.
23.	Показатели качества котловой и питательной воды. Продувка котловой воды.
24.	Влияние параметров пара на КПД идеального цикла (понятие среднеинтегральной температуры; влияние начальных и конечных параметров).
25.	Классификация паровых котлов. Характеристики котлоагрегатов
26.	Аэродинамика котлоагрегата. Расчет вентилятора и дымососа.
27.	Выравнивание графиков нагрузки энергосистем и электростанций за счет использования аккумуляторов тепла и ГАЭС.
28.	Газотопливные, жидкотопливные, твердотопливные и многотопливные котлы.
29.	Идеальный цикл Ренкина для ПТУ, работающей на перегретом паре; понятие термического КПД цикла.
30.	Регулировочный диапазон энергоблоков ТЭС и способы его расширения; основные факторы, определяющие регулировочный диапазон.

31.	Уравнение теплового баланса подогревателя питательной воды; определение доли отбираемого пара на регенерацию.
32.	Особенности работы насосов в сети. Способы регулирования подачи динамических гидромашин.
33.	Кавитация в насосах и допускаемая высота всасывания.
34.	Процесс расширения пара в турбине в (h-s)-диаграмме; понятие располагаемого теплоперепада и его определение. Действительный процесс расширения пара в турбине в (h-s) - диаграмме; понятие использованного теплоперепада.
35.	Пусковые схемы и технология пусков из различных состояний.
36.	Классификация насосов: принцип работы, основные характеристики.
37.	Типы паровых турбин. Стандартные параметры пара. Конструкция паровой турбины.
38.	Загрязнение поверхностей нагрева котлоагрегатов.
39.	Определение мощности машины, понятие о КПД нагнетателя и теплового двигателя.
40.	Докотловая подготовка питательной воды. Внутрикотловая подготовка воды.
41.	Котлы с естественной и искусственной тягой.
42.	Типы потерь в проточной части турбины. Баланс энергии и структура КПД турбинной ступени.
43.	Понятие регенерации; схема турбоустановки с одной ступенью регенеративного подогрева питательной воды (РППВ).
44.	Методы оптимального распределения нагрузки между параллельно работающими агрегатами в пределах станции (ТЭС, АЭС) при однотипном и разнотипном оборудовании.
45.	Неустойчивая работа насоса (помпаж).
46.	Анализ влияния начальных условий, охлаждения и подвода тепла, сжимаемости и типа рабочего тела на работу сжатия и расширения.
47.	Особенности эксплуатации оборудования ТЭЦ, графики тепловых нагрузок, диаграммы режимов, их использование в процессе эксплуатации.
48.	Тепловые схемы турбоустановок АЭС (одно-, 2-х и 3-х контурные). Преимущества и недостатки.
49.	Эксплуатация энергоблоков и станций с поперечными связями при стационарных нагрузках, режимные карты и нормативные характеристики энергоблоков.
50.	Место и роль нагнетателей и тепловых двигателей в системах теплоэнергоснабжения промышленных предприятий
51.	Факторы прямого и косвенного загрязнения атмосферы. Энергетика как фактор загрязнения окружающей среды.
52.	Схема реализации энергосберегающих мероприятий. Счетчики.
53.	Маневренные характеристики оборудования.
54.	Аварийные ситуации на вспомогательном оборудовании.
55.	Энерго- и ресурсосбережение как фактор, способствующий увеличению темпов экономического развития.
56.	Аварийные режимы котлов.
57.	Оптимальное количество отборов на РППВ; КПД идеального регенеративного цикла.
58.	Промежуточный перегрев пара: назначение, влияние на КПД цикла.

59.	Способы получения дополнительной электрической нагрузки на теплофикационных агрегатах, области их применения, сравнительная эффективность.
60.	Предписывающие, ограничительные и поощрительные организационно-экономические меры по обеспечению энергосбережения.
61.	Способы получения дополнительной мощности на конденсационных энергоблоках за счет режимных мероприятий (форсирование котла, отключение ПВД).
62.	Мобильность энергоблоков, участие их в регулировании частоты в энергосистеме.
63.	Последовательное и параллельное соединение насосов.
64.	Особенности энергосберегающих проектов. Решение глобальной проблемы обеспечения малоотходности энергетических технологий.
65.	Системы топливоснабжения, их типы и характеристики. Правила и нормы эксплуатации систем топливоснабжения.
66.	Выбор и оптимизация состава генерирующего оборудования при прохождении провалов нагрузки при однотипном и разнотипном составе оборудования. Учет факторов надежности при выборе состава генерирующего оборудования.
67.	Системы технического водоснабжения, их типы и характеристики, основные требования и условия эксплуатации.
68.	Графики нагрузок и режимы работы электростанций.
69.	Задачи энергетического обследования. Методика проведения энергетического обследования.
70.	Аварийные режимы турбин.
71.	Сброс и подхват нагрузки. Использование аккумулирующей способности котла для подхвата нагрузки.
72.	Основные разделы энергетического паспорта предприятия. Основные задачи энергетических паспортов.
73.	Проблемы энергетики России. Основные направления энергетической политики РФ.
74.	Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии.
75.	Работа основного и вспомогательного оборудования в переходных режимах и на частичных нагрузках

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.	Расширение ТЭС паротурбинным (парогазовым, газотурбинным) энергоблоком электрической мощностью _____ МВт
2.	Модернизация турбинного (котельного, вспомогательного) оборудования ТЭС, (АЭС)
3.	Реконструкция турбинного (котельного, вспомогательного) оборудования ТЭС (АЭС, ПГУ-ТЭС, ГТУ-ТЭС)
4.	Повышение эффективности работы турбинного (котельного, вспомогательного) оборудования ТЭС (АЭС, ПГУ-ТЭС, ГТУ-ТЭС)
5.	Разработка проекта паротурбинной (парогазовой, газотурбинной) электростанции электрической мощностью _____ МВт
6.	Совершенствование режимов эксплуатации турбинного (котельного, вспомогательного) оборудования ТЭС (АЭС, ПГУ-ТЭС, ГТУ-ТЭС)
7.	Совершенствование технологии ремонта турбинного (котельного, вспомогательного) оборудования ТЭС (АЭС, ПГУ-ТЭС, ГТУ-ТЭС)
8.	Организация работы оперативного (ремонтного) персонала ТЭС (АЭС)
9.	Совершенствование технологии монтажа турбинного (котельного, вспомогательного) оборудования ТЭС (АЭС, ПГУ-ТЭС, ГТУ-ТЭС)
10.	Оптимизация пуско-наладочных (режимно-наладочных, балансовых, функциональных) испытаний турбинного (котельного, вспомогательного) оборудования ТЭС (АЭС, ПГУ-ТЭС, ГТУ-ТЭС)
11.	Энергетический аудит ТЭС (АЭС, ПГУ-ТЭС, ГТУ-ТЭС)
12.	Разработка теплофикационной установки ТЭЦ
13.	Оптимизация критериев выбора электростанции для конкретного региона (потребителя)
14.	Анализ эффективности работы оборудования (энергоблока) на частичных нагрузках
15.	Оптимизация режимов работы (основного, вспомогательного) оборудования ТЭС
16.	Повышение маневренности и мобильности ТЭС
17.	Оптимизация технологических параметров пара на ПГУ-ТЭС с котлом-утилизатором
18.	Повышение надежности (экономичности, экологичности) ТЭС (ПГУ-ТЭС, ГТУ-ТЭС)

19.	Реконструкция (модернизация) систем технологического обеспечения электростанций ресурсами
20.	Совершенствование теплозащиты энергооборудования ТЭС

5. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература

1. Потребители и источники производства теплоты

Лебедев В.М. Источники и системы теплоснабжения предприятий [Электронный ресурс]: учебник/ Лебедев В.М., Приходько С.В. Скачко Т.А., Глухов С.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте, 2013.— 384 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/26805>.

Подпоринов Б.Ф. Теплоснабжение [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Подпоринов Б.Ф.— Электрон. текстовые данные.— Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2011.— 267 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/28404>.

Хаванов П.А. Источники теплоты автономных систем теплоснабжения [Электронный ресурс]: монография/ Хаванов П.А.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2014.— 208 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30342>.

2. Котельные установки и парогенераторы

Котельные установки и парогенераторы [Электронный ресурс]: учебник/ В.М. Лебедев [и др.].— Электрон. текстовые данные.— М.: Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте, 2013.— 375 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/26812>.

Санцевич В.И. Блочно-модульная водогрейная котельная [Электронный ресурс]: практическое пособие/ Санцевич В.И.— Электрон. текстовые данные.— Минск: ТетраСистемс, 2013.— 64 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/28055>.

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>.

Губарев А.В. Паротеплогенерирующие установки промышленных предприятий [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов/ Губарев А.В.— Электрон. текстовые данные.— Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2013.— 240 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/28379>.

Минкина С.А. Тепловой и аэродинамический расчеты котельных агрегатов [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Минкина С.А.— Электрон. текстовые данные.— Самара: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2013.— 104 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20485>

3. Тепловые двигатели и нагнетатели

Основы теории тепловых процессов и машин. Часть 1 [Электронный ресурс]/ Н.Е. Александров [и др.].— Электрон. текстовые данные.— М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012.— 567 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/6499>.

Основы теории тепловых процессов и машин. Часть 2 [Электронный ресурс]/ Н.Е. Александров [и др.].— Электрон. текстовые данные.— М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012.— 572 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/6498>.

Конструирование двигателей внутреннего сгорания [Электронный ресурс]: учебник/ Н.Д. Чайнов [и др.].— Электрон. текстовые данные.— М.: Машиностроение, 2011.— 504 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/5173>.

Энергосиловое оборудование систем жизнеобеспечения [Электронный ресурс]: учебник/ Е.М. Росляков [и др.].— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Политехника, 2012.— 350 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/15917>.

4. 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

5. Малоотходные технологии в энергетике.

Катин В.Д. Методы и устройства сокращения выбросов вредных веществ в атмосферу из котлов на предприятиях железнодорожного транспорта [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Катин В.Д.— Электрон. текстовые данные.— М.: Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте, 2013.— 88 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/26817>

Германович В. Альтернативные источники энергии и энергосбережение. Практические конструкции по использованию энергии ветра, солнца, воды, земли, биомассы [Электронный ресурс]/ Германович В., Турилин А.— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Наука и Техника, 2014.— 320 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/28775>.

Семиколенных А.А. Оценка воздействия на окружающую среду объектов атомной энергетики [Электронный ресурс]/ Семиколенных А.А., Жаркова Ю.Г.— Электрон. текстовые данные.— М.: Инфра-Инженерия, 2013.— 368 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13542>

Дополнительная литература

1. Потребители и источники производства теплоты

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>.

Жерлыкина М.Н. Системы обеспечения микроклимата зданий и сооружений

[Электронный ресурс]: учебное пособие/ Жерлыкина М.Н., Яременко С.А.— Электрон. текстовые данные.— Воронеж: Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2013.— 162 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22669>.

Исследование регулирования отпуска теплоты в системах теплоснабжения [Электронный ресурс]: методические указания к выполнению лабораторной работы по учебным дисциплинам «Источники и системы теплоснабжения предприятий» и «Теплоснабжение»/ — Электрон. текстовые данные.— Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2012.— 14 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22872>.

Буянов О.Н. Тепло- и хладоснабжение предприятий пищевой промышленности [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Буянов О.Н.— Электрон. текстовые данные.— Кемерово: Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2006.— 282 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/14392>.

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>.

Лавыгин В.М., Цанев С.В., Буров В.Д. и др. Тепловые электрические станции.- М.: Издательский дом МЭИ, 2009. - 466 с.

Назмеев Ю.Г., Конахина И.А. Теплоэнергетические системы и энергобалансы промышленных предприятий. - М.: Издательский дом МЭИ, 2002. - 407 с.

Лавыгин В.М., Тишин С.Г., Стерман Л.С. Тепловые и атомные электрические станции. - М.: Издательский дом МЭИ, 2010. - 464 с.

Трухний А.Д. Парогазовые установки электростанций. - М.: Издательский дом МЭИ, 2013. - 648 с

2. Котельные установки и парогенераторы

Материальный и тепловой балансы котельной установки [Электронный ресурс]: методическая разработка к практическим занятиям, курсовому и дипломному проектированию/ — Электрон. текстовые данные.— Нижний Новгород: Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2010.— 49 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/18228>.

Лебедева Е.А. Экологическая оценка котельной установки и разработка нормативов предельно допустимых выбросов [Электронный ресурс]: методические указания/ Лебедева Е.А., Гордеев А.В., Лощилова Е.В.— Электрон. текстовые данные.— Нижний Новгород: Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2012.— 59 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/16075>.

Технические условия на выполнение технологических защит и блокировок при использовании мазута и природного газа в котельных установках в соответствии с требованиями взрывобезопасности. РД 153-34.1-35.108-2001 [Электронный ресурс]/ — Электрон. текстовые данные.— М.: Издательский дом ЭНЕРГИЯ, 2013.— 60 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22750>.

Рундыгин Ю.А. Машиностроение. Расчет и конструирование машин. Том 4-18. Котельные установки [Электронный ресурс]: энциклопедия/ Рундыгин Ю.А., Гильде Е.Э., Судаков А.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: Машиностроение, 2009.— 400 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/5192>.

Водяные экономайзеры котельных агрегатов [Электронный ресурс]: методическая разработка/ — Электрон. текстовые данные.— Нижний Новгород: Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2010.— 48 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/15980>.

Устройство паровых котельных агрегатов [Электронный ресурс]: методическая разработка/ — Электрон. текстовые данные.— Нижний Новгород: Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2010.— 48 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/16069>.

Быстрицкий Г.Ф. Справочная книга по энергетическому оборудованию предприятий и общественных зданий [Электронный ресурс]/ Быстрицкий Г.Ф., Киреева Э.А.— Электрон. текстовые данные.— М.: Машиностроение, 2012.— 512 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/18538>.

Мансуров Р.Ш. Тепловой расчет теплогенератора (водогрейного котла) [Электронный ресурс]: методические указания/ Мансуров Р.Ш., ПикULEV И.А.— Электрон. текстовые данные.— Оренбург: Оренбургский государственный университет, 2006.— 42 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/21681>.

Сборник правил и инструкций по безопасной эксплуатации котельных [Электронный ресурс]/ — Электрон. текстовые данные.— М.: Издательский дом ЭНЕРГИЯ, 2013.— 368 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22739>.

Фокин В.М. Теплогенерирующие установки систем теплоснабжения: Монография. - М.: Издательство "Машиностроение-1", 2006. - 240 с. <http://window.edu.ru/resource/726/38726>.

3. Тепловые двигатели и нагнетатели

Процессы изменения состояния идеального газа. Расчет газового цикла [Электронный ресурс]: методические указания к выполнению домашнего расчетно-графического задания для студентов бакалавриата, обучающихся по направлению подготовки 270080 «Строительство», профиль подготовки - «Теплогазоснабжение и вентиляция»/ — Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2014.— 12 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30354>.

Прокопенко Н.И. Термодинамический расчет идеализированного цикла поршневого двигателя внутреннего сгорания [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Прокопенко Н.И.— Электрон. текстовые данные.— М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012.— 144 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/6491>.

Правила технической эксплуатации тепловых энергоустановок в вопросах и ответах [Электронный ресурс]: пособие для изучения и подготовки к проверке знаний/ — Электрон. текстовые данные.— М.: ЭНАС, 2012.— 160 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/17802>.

Кулагин В.В. Теория, расчет и проектирование авиационных двигателей и энергетических установок. Книга 1. Основы теории ГТД. Рабочий процесс и термогазодинамический анализ [Электронный ресурс]: учебник/ Кулагин В.В., Кузьмичев В.С.— Электрон. текстовые данные.— М.: Машиностроение, 2013.— 336 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/18541>

Ляшков В.И. Тепловые двигатели и нагнетатели: Учебное пособие. - Тамбов: Изд-во ТГТУ, 2009. - 124 с. <http://window.edu.ru/resource/328/68328>

Быстрицкий Г.Ф. Справочная книга по энергетическому оборудованию предприятий и общественных зданий [Электронный ресурс]/ Быстрицкий Г.Ф., Киреева Э.А.— Электрон. текстовые данные.— М.: Машиностроение, 2012.— 512 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/18538>.

Лавыгин В.М., Цанев С.В., Буров В.Д. и др. Тепловые электрические станции.- М.: Издательский дом МЭИ, 2009. - 466 с.

Цанев С.В., Буров В.Д., Земцов А.С. и др. Газотурбинные энергетические установки. - М.: Издательский дом МЭИ, 2011. - 428 с.

Лавыгин В.М., Назмеев Ю.Г. Теплообменные аппараты ТЭС.- М.: Издательский дом МЭИ, 2007. - 269 с.

Турбины тепловых и атомных электрических станций: учеб.: Рек. Мин. обр. РФ / Под ред. А.Г. Костюка, В.В. Фролова. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Изд-во МЭИ, 2001. - 488 с.

4. 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. - М.: Издательский дом МЭИ, 2013. - 412 с.

5. Малоотходные технологии в энергетике

Энерго- и материалосберегающие экологически чистые технологии [Электронный ресурс]: материалы X Международной научно-технической конференции (Гродно, 15-16 октября 2013 г.)/ В.Е. Агабеков [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Минск: Белорусская наука, 2014.— 368 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/29599>.

История эффективных технологий освоения месторождений урановых руд [Электронный ресурс]: монография/ В.И. Голик [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Краснодар: Южный институт менеджмента, 2007.— 163 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/10280>.

Салихов А.А. Неоцененная и непризнанная «малая» энергетика [Электронный ресурс]/ Салихов А.А.— Электрон. текстовые данные.— М.: Новости теплоснабжения, 2009.— 176 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/4487>.

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>.

Бабакин Б.С. Теплонасосные установки в отраслях агропромышленного комплекса_ / Б.С. Бабакин, А.Э. Суслов, Ю.А. Фатыхов [и др.]. — СПб. : Лань, 2014. — 328 с. http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=39143

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>.

Алхасов А.Б. Возобновляемая энергетика [Электронный ресурс]/ Алхасов А.Б.— Электрон. текстовые данные.— М.: ФИЗМАТЛИТ, 2012.— 256 с.— Режим доступа:

<http://www.iprbookshop.ru/24598>.

Губин В.Е., Косяков С.А. Малоотходные и ресурсосберегающие технологии в энергетике. – Томск: Изд-во НТЛ, 2002. – 252 с.

Тупов В.Б. Факторы физического воздействия ТЭС на окружающую среду. - М.: Издательский дом МЭИ, 2012. - 284 с.

Скачек М.А. Обращение с отработавшим ядерным топливом и радиоактивными отходами АЭС. - М.: Издательский дом МЭИ, 2007. - 448 с

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

1. Потребители и источники производства теплоты

<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»

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

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

<http://www.tkz.su/> - сайт ОАО «Таганрогский котлостроительный завод «Красный котельщик»

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

www.politerm.com.ru – программное обеспечение по гидравлическим и теплотехническим расчетам

<http://www.consultant.ru/> - официальный сайт компании «КонсультантПлюс»

<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://teplotexnika.ucoz.ru/> - сайт материалов и литературы по теплоэнергетике и теплотехнике

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

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

2. Котельные установки и парогенераторы

<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»

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

www.ntsni.ru – сайт журнала «Новости теплоснабжения»
<http://www.tkz.su/> - сайт ОАО «Таганрогский котлостроительный завод «Красный котельщик»

<http://aozio.ru/> - Официальный сайт ОАО "ЗиО-Подольск"

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

3. Тепловые двигатели и нагнетатели

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

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

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

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://teplotexnika.ucoz.ru/> - сайт материалов и литературы по теплоэнергетике и теплотехнике

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

www.politerm.com.ru – программное обеспечение по гидравлическим и теплотехническим расчетам

Журналы: «Новости теплоснабжения», «Теплоэнергетика», «Промышленная энергетика», «Энергетик», «Энергосбережение и водоподготовка», «Вестник Московского энергетического института», «Теоретические основы теплотехники. Промышленная теплотехника», «Компрессорное и энергетическое машиностроение», «Компрессорная техника и пневматика», «Тепловые процессы в технике»

4. 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.energosoft.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»

5. Малоотходные технологии в энергетике.

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

<http://teplotexnika.ucoz.ru/> - сайт материалов и литературы по теплоэнергетике и теплотехнике

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

<http://vetrodvig.ru/> - сайт, посвященный ветроустановкам

<http://alternativenergy.ru/> - сайт, посвященный альтернативной энергетике, возобновляемым источникам энергии, энергетическим ресурсам планеты

<http://www.cleandex.ru/> - сайт информационно-аналитического агентства Cleandex

<http://sun-shines.ru/> - сайт компании, занимающейся проектированием и установкой солнечных станций

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