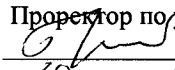


МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Вологодский государственный университет»
(ВоГУ)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

Тритенко А.Н.
« 12 » 11 2017 г.

4.10. ПРОГРАММА
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ (ГИА) ВЫПУСКНИКОВ

Направление подготовки: 13.06.01 – ЭЛЕКТРО- И ТЕПЛОТЕХНИКА

Направленность (профиль): Промышленная теплоэнергетика

Программа подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре

Квалификация выпускника: Исследователь. Преподаватель-исследователь

Форма обучения: очная

Факультет: инженерно-строительный

Кафедра: теплогазоснабжения и вентиляции

Вологда
2017 г.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ ВЫПУСКНИКОВ

Целью государственной итоговой аттестации является определение соответствия результатов освоения обучающимися основных образовательных программ требованиям федерального государственного образовательного стандарта.

Государственная итоговая аттестация включает государственный экзамен (ГЭ) и представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации).

Задачами государственной итоговой аттестации являются:

- проверка соответствия результата обучения основным качествам, необходимым в научно-исследовательской и преподавательской деятельности;
- определение уровня теоретической и практической подготовленности выпускника к выполнению профессиональных задач в соответствии с получаемой квалификацией;
- выявление способностей проектировать и осуществлять комплексные исследования на основе целостного системного научного мировоззрения;
- установление степени стремления личности к саморазвитию, способности планировать и решать задачи собственного профессионального развития.

2. ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ ВЫПУСКНИКОВ

2.1. Содержание заданий государственного экзамена выпускника

№ задания	Содержание задания
1.	2.
1. Теоретическое задание	Природоохранные технологии в теплоэнергетике Сведения о строении атмосферы, вертикальном градиенте температуры, температурной стратификации, слоях инверсии. Газовые выбросы в теплоэнергетике. Выбросы оксидов серы. Образование оксидов азота в топках. Характеристики золы, выбрасываемой теплоэнергетическим оборудованием. Методика расчета концентрации вредных примесей на уровне дыхания при выбросе из дымовых труб ТЭС и промышленных предприятий. Аппараты сухой и мокрой очистки газов от твердых частиц. Рассеивание в атмосфере выбросов из дымовых труб ТЭС и промышленных предприятий. Влияние реальных метеоусловий на распространение дымового факела и концентрацию вредных примесей. Прямоточные и оборотные системы водоснабжения ТЭС и промышленных предприятий. Основные источники загрязнения сточных вод теплоэнергетического оборудования. Тепловое загрязнение водоемов при работе ТЭС. Сбросы теплоты в атмосферу, градирни. Методы и приборы для определения концентрации загрязнений в стоках и водном бассейне. Методы очистки сточных вод ТЭС и промышленных предприятий
2. Теоретическое задание	Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях. Производство и потребление энергоресурсов в России и мире. Актуальность энергосбережения в России и мире. Нормативно-правовая и нормативно-техническая базы энергосбережения. Основы энергоаудита: экспресс-аудит, углубленный и инструментальный энергоаудит, энергетический паспорт, энергетический и эксергетический балансы энергопотребляющих объектов, критерии энергетической эффективности. Инструментальная база энергоаудита. Основы энергетического менеджмента. Энергосбережение в промышленных и отопительных котельных. Энергосберегающие мероприятия на ТЭС. Рациональное использование энергоресурсов в системах производства и распределения энергоносителей. Энергосбережение в сушильных, выпарных, ректификационных установках. Энергосбережение в системах отопления, ГВС, вентиляции и кондиционирования. Автономные теплоэнергетические комплексы. Энергоэффективность региональной системы теплоснабжения. Производственно-технологический блок. Блок социального фактора. Примеры энергосберегающих проектов. Снижение расхода топлива на здание. Основные энергосберегающие мероприятия Современные проблемы и перспективы развития теплоэнергетики Производство и потребление энергоресурсов в России и мире. Актуальность энергосбережения в России и мире. Нормативно-правовая и нормативно-техническая базы. энергосбережения. Экспресс-аудит, углубленный и инструментальный энергоаудит, энергетический паспорт,

№ задания	Содержание задания
1.	2.
	энергетический и эксергетический балансы энергопотребляющих объектов, критерии энергетической эффективности. Основы энергетического менеджмента Инструментальная база энергоаудита.. Энергосбережение в промышленных и отопительных котельных. Энергосберегающие мероприятия на ТЭС. Рациональное использование энергоресурсов в системах производства и распределения энергоносителей. Автономные теплоэнергетические комплексы Энергосбережение в сушильных, выпарных, ректификационных установках Энергосбережение в системах отопления, ГВС, вентиляции и кондиционирования.
3. Теоретическое задание	Теплоэнергетика и теплотехника Предмет механики жидкости и ее задачи. Основные физические свойства жидкостей. Статика капельных жидкостей и газов: уравнения равновесия; давление жидкости на плоские стенки и криволинейные поверхности; закон Архимеда; равновесие газов в поле сил тяжести. Уравнение энергии и теорема импульсов: уравнение Д. Бернулли для элементарной струйки несжимаемой жидкости и для потока с поперечным сечением конечных размеров; уравнение количества движения.. Предмет термодинамики. Термодинамическая система. Основные параметры состояния газов. Смеси идеальных газов. Теплоемкость идеальных газов. Первый закон термодинамики: понятие о внутренней энергии газа; определение работы газа при его расширении; физическое представление о теплоте; энтропия идеального газа. Процессы изменения состояния идеального газа. Второй закон термодинамики: круговые процессы изменения состояния газа; цикл Карно; регенеративный цикл; интеграл Клаузиуса; аналитическое выражение второго закона термодинамики. Циклы и рабочий процесс тепловых двигателей: поршневые двигатели внутреннего сгорания; газотурбинные установки; циклы паросиловых установок, паровая турбина. Термодинамические основы работы компрессоров: общие положения; объемный компрессор; лопаточный компрессор. Теплопроводность и теплопередача при стационарном режиме: температурное поле плоской, цилиндрической и шаровой стенки. Теплопроводность при нестационарном режиме: дифференциальное уравнение теплопроводности; нагревание и охлаждение плоской стенки: теория подобия для описания тепловых процессов; теплоотдача при свободной конвекции; теплоотдача при продольном обтекании пластины. Тепловые схемы паротурбинных установок (ПТУ). Паровые турбины ТЭС, их классификация. Конструктивные особенности турбин перегретого и влажного пара. Основные характеристики турбин и турбоустановок ТЭС. Ступени паровых турбин. Тепловой расчет ступеней перегретого и влажного пара. Характеристики турбинных ступеней. Тепловой расчет многоступенчатых турбин. Схемы и классификации газотурбинных установок (ГТУ). Расчет тепловой схемы ГТУ. Система охлаждения ГТУ. Комбинированные энергетические установки (КЭУ) с надстройками закрытого открытого циклов. Классификация потребителей теплоты и способы определения ее расходов. Виды теплоносителей, основные достоинства и недостатки. Двухтрубные водяные системы теплоснабжения. Отопительно-бытовой график температур сетевой воды в закрытых

№ задания	Содержание задания
1.	2.
	системах теплоснабжения. Пьезометрические графики и требования к гидравлическому режиму тепловых сетей. Схемы тепловых сетей. Трасса и профиль тепловой сети. Конструкции тепловых сетей при различных видах их прокладки. Принципиальные схемы тепловых пунктов. Классификация теплообменных аппаратов. Кожухотрубные и пластинчатые теплообменные аппараты. Тепловой конструкторский расчет рекуперативных теплообменных аппаратов непрерывного действия. Сушильные установки: методы обезвоживания, свойства влажных материалов, процесс сушки материалов, кинетика и динамика сушки. Абсорбционные установки: конструкции, принцип работы, расчет числа теоретических тарелок в тарелочном абсорбере, тепловой баланс абсорбера. Устройство, классификация, принцип действия и характеристики паровых турбин. Назначение, классификация и принципиальные схемы газотурбинных установок (ГТУ). Назначение, устройство, классификация, рабочий процесс поршневых двигателей внутреннего сгорания (ДВС). Основные параметры и характеристики ДВС, основы теплового расчета ДВС. Принципиальная схема и цикл одноступенчатого парокомпрессионного трансформатора теплоты, основные энергетические показатели. Регенеративный теплообмен в парокомпрессионных трансформаторах теплоты. Многоступенчатые парокомпрессионные трансформаторы теплоты. Типы струйных трансформаторов теплоты. Схема и принцип работы струйного аппарата. Пароэжекторные холодильные установки. Классификация потребителей сжатого воздуха, назначение и схемы систем воздухообеспечения, мощность и коэффициент полезного действия пневматических двигателей
4. Практическое задание	Защита конспекта лекции по дисциплине «Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях» для бакалавров направления подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника. Конспект должен быть представлен в печатном виде. Защита сопровождается компьютерной презентацией. Конспект лекции должен включать: • Указанные темы лекции, ее места в учебной дисциплине, связей с предыдущими и последующими темами. • Цели лекции, ориентированные на формирование общекультурных, профессиональных и общепрофессиональных компетенций. • Требования к результатам обучения. • Обоснование применяемых технологий, методов, форм и средств обучения. • План лекций с распределением времени. • Подробное содержание лекции (раскрытие каждого пункта плана). • Список литературы, использованный для подготовки к лекции

2.2. Матрица соотнесения содержания задания государственного экзамена выпускника и совокупного ожидаемого результата образования

Коды компетенций	Компетенции выпускника как совокупный ожидаемый результат по завершении образования	Совокупность заданий, составляющих содержание государственного экзамена			
		Задание №1	Задание №2	Задание №3	Задание №4
1.	2.	3.	4.	5.	6.
УК	УНИВЕРСАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ				
УК-1	способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	X	X	X	X
УК-3	готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач	X	X	X	X
УК-4	готовностью использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках	X	X	X	X
УК-5	способностью следовать этическим нормам в профессиональной деятельности				X
УК-6	способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития				X
ОПК	ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ				
ОПК-1	владением методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности				X
ОПК-2	владением культурой научного исследования в том числе, с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий				X
ОПК-3	способностью к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности				X
ОПК-4	готовностью организовать работу исследовательского коллектива в профессиональной деятельности				X

Коды компетенций	Компетенции выпускника как совокупный ожидаемый результат по завершении образования	Совокупность заданий, составляющих содержание государственного экзамена			
		Задание №1	Задание №2	Задание №3	Задание №4
1.	2.	3.	4.	5.	6.
ПК	ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ				
ПК-1	способностью формулировать задания на разработку проектных решений, связанных с модернизацией технологического оборудования, мероприятиями по улучшению эксплуатационных характеристик, повышению экологической безопасности, улучшению условий труда, экономии ресурсов	X			X
ПК-2	способностью к определению показателей технического уровня проектируемых объектов или технологических схем		X		X
ПК-3	готовностью к участию в разработке эскизных, технических и рабочих проектов объектов и систем теплоэнергетики, теплотехники и теплотехнологии с использованием средств автоматизации проектирования, передового опыта их разработки				X
ПК-4	готовностью к проведению технических расчетов по проектам, технико-экономического и функционально-стоимостного анализа эффективности проектных решений		X		X
ПК-5	готовностью использовать прикладное программное обеспечение для расчета параметров и выбора теплоэнергетического, теплотехнического и теплотехнологического оборудования			X	X
ПК-6	готовностью выбирать серийное и проектировать новое энергетическое, теплотехническое и теплотехнологическое оборудование, системы и сети				X
ПК-7	готовностью к определению потребности производства в топливно-энергетических ресурсах, подготовке обоснований технического перевооружения, развития энергохозяйства, реконструкции и модернизации предприятий - источников энергии и систем энергоснабжения			X	X
ПК-8	готовностью к обоснованию мероприятий по экономии энергоресурсов, разработке норм их расхода, расчету потребностей производства в энергоресурсах		X		X

Коды компетенций	Компетенции выпускника как совокупный ожидаемый результат по завершении образования	Совокупность заданий, составляющих содержание государственного экзамена			
		Задание №1	Задание №2	Задание №3	Задание №4
1.	2.	3.	4.	5.	6.
ПК-9	готовностью применять методы и средства автоматизированных систем управления технологическими процессами в теплоэнергетике, теплотехнике и теплотехнологиях				X
ПК-10	способностью к разработке мероприятий по профилактике производственного травматизма, профессиональных заболеваний, предотвращению экологических нарушений		X		X
ПК-11	готовностью к разработке планов и программ организации инновационной деятельности на предприятии			X	X

2.3. Содержание научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации).

№ п/п	Формулировка задания	Содержание задания
1.	2.	3.
1.	Обоснование темы	Обоснование научной и практической актуальности темы, изучение степени ее разработанности, выявление центральной проблемы, определение цели и формулирование задач исследования, обоснование структуры диссертации.
2.	Выбор методов исследования	Определение методов исследования, обоснование хронологических и пространственных границ исследования.
3.	Создание теоретической базы исследования, библиографический поиск	Составление списка научной литературы по теме диссертации, изучение и конспектирование научных источников, анализ и обработка информации, полученной в результате изучения широкого круга источников (документов, нотных текстов, статистических данных) и научной литературы.
4.	Сбор и систематизация фактического материала	Анализ, обработка, систематизация данных, полученных в ходе наблюдений и экспериментального изучения объектов сферы профессиональной деятельности; разработка методик, программ, проектов, имеющих научную и практическую значимость.
5.	Описание исследования	Описание хода исследования, подготовка основного текста доклада, структуризация и формулирование авторской концепции по проблеме исследования.
6.	Изложение основных научных выводов	Формулировка выводов, описание полученных результатов, установление степени решения научных задач, их научной новизны и значимости для данной отрасли науки.
7.	Апробация проведенного исследования	Описание личного участия обучающегося в получении результатов, изложенных в научно-квалификационной работе (диссертации), представления материалов диссертации в работах, опубликованных обучающимся
8.	Подготовка презентации доклада	Отображение разделов научного доклада в наглядном виде: подготовка аннотации, иллюстративного материала, презентации с использованием современных технических средств и информационных технологий.
9.	Презентация доклада. Ответы на вопросы ГЭК	Устное представление доклада, ответы на вопросы ГЭК, демонстрирующие владение компетенциями, сформированными в ходе освоения ОПОП.

2.4. Матрица соотнесения содержания задания НКР выпускника с совокупным ожидаемым результатом образования в компетентностном формате

Коды Компетенций	Компетенции выпускника как совокупный ожидаемый результат по завершении обучения	Совокупность заданий, составляющих содержание научно-квалификационной работы выпускника								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
		Обоснование темы	Выбор методов исследования	Создание теоретической базы исследования, библиографический поиск	Сбор и систематизация фактического материала	Описание исследования	Изложение основных научных выводов	Апробация проведенного исследования	Презентация доклада	Презентация доклада. Ответы на вопросы
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ОПК	ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ									
ОПК-1	владением методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности	X	X							
ОПК-2	владением культурой научного исследования в том числе, с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий			X						
ОПК-3	способностью к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности	X	X	X	X					
ОПК-4	готовностью организовать работу исследовательского коллектива в профессиональной деятельности				X					
УК	УНИВЕРСАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ									
УК-1	способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях			X	X	X	X	X	X	X

УК-3	готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач			X						X
УК-4	готовностью использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках			X					X	X
УК-5	способностью следовать этическим нормам в профессиональной деятельности								X	X
УК-6	способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития	X				X		X	X	X
ПК	ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ									
ПК-1	способностью формулировать задания на разработку проектных решений, связанных с модернизацией технологического оборудования, мероприятиями по улучшению эксплуатационных характеристик, повышению экологической безопасности, улучшению условий труда, экономии ресурсов	X	X							
ПК-2	способностью к определению показателей технического уровня проектируемых объектов или технологических схем		X	X						X
ПК-3	готовностью к участию в разработке эскизных, технических и рабочих проектов объектов и систем теплоэнергетики, теплотехники и теплотехнологии с использованием средств автоматизации проектирования, передового опыта их разработки				X	X				X
ПК-4	готовностью к проведению технических расчетов по проектам, технико-экономического и функционально-стоимостного анализа эффективности проектных решений			X	X	X	X			
ПК-5	готовностью использовать прикладное программное обеспечение для расчета параметров и выбора теплоэнергетического, теплотехнического и теплотехнологического оборудования					X	X			
ПК-6	готовностью выбирать серийное и проектировать новое энергетическое, теплотехническое и теплотехнологическое оборудование, системы и сети				X	X	X			
ПК-7	готовностью к определению потребности производства в топливно-энергетических ресурсах, подготовке обоснований технического перевооружения, развития энергохозяйства, реконструкции и модернизации предприятий - источников энергии и систем энергоснабжения				X					
ПК-8	готовностью к обоснованию мероприятий по экономии энергоресурсов, разработке норм их расхода, расчету потребностей производства в энергоресурсах				X	X	X			

ПК-9	готовностью применять методы и средства автоматизированных систем управления технологическими процессами в теплоэнергетике, теплотехнике и теплотехнологиях					X	X	X		
ПК-10	способностью к разработке мероприятий по профилактике производственного травматизма, профессиональных заболеваний, предотвращению экологических нарушений					X	X			
ПК-11	готовностью к разработке планов и программ организации инновационной деятельности на предприятии					X	X	X		

3. ФОРМЫ ПРОВЕДЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ ВЫПУСКНИКОВ НА СООТВЕТСТВИЕ ИХ ПОДГОТОВКИ ОЖИДАЕМЫМ РЕЗУЛЬТАТАМ ОБРАЗОВАНИЯ

К представлению научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) допускается аспирант, сдавший государственный экзамен. Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) проводится на открытом заседании государственной экзаменационной комиссии (ГЭК).

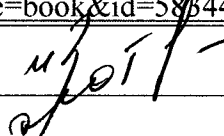
Государственная итоговая аттестация проводится в виде устного представления научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации), с последующими устными ответами на вопросы членов ГЭК в соответствии с Положением университета о НКР. Доклад и/или ответы на вопросы членов ГЭК могут быть на иностранном языке.

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ ВЫПУСКНИКОВ

Учебно-методическое обеспечение – библиотечный фонд, укомплектованный печатными и/или электронными изданиями основной учебной литературы, официальными справочно-библиографическими и периодическими изданиями в соответствии рабочими программами дисциплин ОПОП.

Библиографическое описание по ГОСТ	Кол-во экземпляров в НБ ВоГУ
1	2
Обязательная литература	
1. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии [Электронный ресурс]: учебное пособие/ сост. И. Ю. Чуенкова. - Ставрополь: СКФУ, 2015. - 148 с.: ил. - Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457472	ЭБС «Университетская библиотека online»
2. Протасевич, А. М. Энергосбережение в системах теплогазоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха: учебное пособие для студентов учреждений высшего образования по специальности "Теплогазоснабжение, вентиляция и охрана воздушного бассейна"/ А. М. Протасевич. – Минск: Новое знание; Москва: ИНФРА-М, 2012. – 285 с.	2
3. Удалов, С. Н. Возобновляемые источники энергии [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов/ С. Н. Удалов. - 3-е изд., перераб. и доп. - Новосибирск: НГТУ, 2014. - 459 с.: табл., граф., ил. - Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=436051	ЭБС «Университетская библиотека online»
Дополнительная литература	
1. Алхасов, А. Б. Возобновляемая энергетика [Электронный ресурс]: монография/ А. Б. Алхасов. - Москва: Физматлит, 2010. - 256 с. - Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=82940	ЭБС «Университетская библиотека online»
2. Быстрицкий, Г. Ф. Общая энергетика: (производство тепловой и электрической энергии): учебник для вузов по направлениям "Электротехника, электромеханика и технологии" и "Электроэнергетика"/ Г. Ф. Быстрицкий, Г. Г. Гасангаджиев, В. С. Кожиченков. - Москва: КНОРУС, 2013. - 407 с.: ил.	4
3. Воронин, А. И. Современные проблемы теплогазоснабжения населенных мест и предприятий [Электронный ресурс]: учебное пособие (курс лекций)/ А.И. Воронин. - Ставрополь: СКФУ, 2014. - 199 с.: ил. - Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457778	ЭБС «Университетская библиотека online»
4. Голубцов, Н. В. Инновации в энергетике: монография/ Н. В. Голубцов. - Москва: ИНФРА-М, 2010. - 249 с.: ил.	1
5. Елистратов, В. В. Использование возобновляемой энергии [Электронный ресурс]: учебное пособие/ В. В. Елистратов. - СПбГПУ, 2010. - 225 с.: схем., табл., ил. - Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=362973	
6. Елистратов, В. В. Солнечные энергоустановки. Оценка поступления солнечного излучения [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов/ В.В. Елистратов, В. А. Грилихес, Е. С. Аронова. – Санкт-Петербург: СПбГПУ, 2009. – 101 с. - Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=363033	ЭБС «Университетская библиотека online»
7. Калягин, Ю. А. Охрана и очистка воздушного бассейна от вредных и технологических выбросов теплоэнергетических систем: учебное пособие/	32

Библиографическое описание по ГОСТ	Кол-во экземпляров в НБ ВоГУ
1	2
Ю. А. Калягин, М. П. Павлов, Д. Ф. Карпов. – Вологда: ВоГТУ, 2010. - 178 с.: ил., табл. - Режим доступа: http://www.library.vstu.edu.ru/biblio/pavlov/book5/2010_kaljagin_oovb.pdf	ЭБ ВоГУ
8. Кудинов, А. А. Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях: [производственно-практическое издание] / А. А. Кудинов, С. К. Зиганшина. – Москва: Машиностроение, 2011. – 373 с.	2
9. Калягин, Ю. А. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии в системах теплогазоснабжения, вентиляции и промышленной теплоэнергетики [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Ю. А. Калягин, Д. Ф. Карпов, М. В. Павлов. – Вологда: ВоГТУ, 2009. – 90 с.: ил. - Режим доступа: http://www.library.vstu.edu.ru/biblio/pavlov/book2/2009_kaljagin_nie.pdf	29 ЭБ ВоГУ
10. Ляшков, В. И. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов/ В. И. Ляшков, С. Н. Кузьмин. - Тамбов: ТГТУ, 2012. - 95 с.: ил., табл., схем. - Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277820	ЭБС «Университетская библиотека online»
11. Панкина, Г. В. Энергосбережение и энергетическая эффективность [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Г. В. Панкина. - Москва: АСМС, 2010. - 153 с. - Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=137024	ЭБС «Университетская библиотека online»
12. Роза, А. да. Возобновляемые источники энергии. Физико-технические основы: [учебное пособие]/ А. да Роза; пер. с англ. под ред. С. П. Малышенко и О. С. Попеля. - Долгопрудный: Интеллект; М.: МЭИ, 2010.	2
13. Самарин, О. Д. Теплофизика. Энергосбережение. Энергоэффективность: [монография]/ О. Д. Самарин. – Москва: АСВ, 2011. – 292 с.	2
14. Табунщиков, Ю. А. Энергоэффективные здания/ Ю. А. Табунщиков, М. М. Бродач, Н. В. Шилкин. – Москва: АВОК-ПРЕСС, 2003. – 200 с.	7
15. Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях: учебник для вузов по направлению "Теплоэнергетика"/ [О. Л. Данилов, А. Б. Гаряев, И. В. Яковлев и др.]; под ред. А. В. Клименко. – 2-е изд., стер. - Москва: МЭИ, 2011. – 422, [1] с.	4
Учебно-методическая литература	
1. Безруких П. П. Ветроэнергетика [Электронный ресурс]: справочное и методическое пособие/ П. П. Безруких. – Москва: Энергия, 2010. – 315 с. – Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=58344	ЭБС «Университетская библиотека online»

Ответственный за библиографию  И. В. Золотова

Документ составлен в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 13.06.01 – Электро- и теплотехника, направленности (профиля) – Промышленная теплоэнергетика.

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Фонд оценочных средств для проведения ГИА – это методические материалы, предназначенные для установления в ходе аттестационных испытаний соответствия/ несоответствия уровня подготовки выпускников, завершивших освоение ОПОП по направлению подготовки, требованиям соответствующего ФГОС ВО.

5.1. Перечень компетенций, которыми должны овладеть обучающиеся в результате освоения ОПОП.

Перечень и описание компетенций **ОПК-1-4, ПК-1-11, УК-1, УК-3, УК-4** как совокупный ожидаемый результат по завершении обучения, отражены в пп. 2.2 и 2.4 программы.

5.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций **ОПК-1-4, ПК-1-11, УК-1, УК-3, УК-4**, описание шкал оценивания.

Оценивание уровня сформированности компетенций у обучающихся на соответствие их подготовки ожидаемым результатам образования осуществляется по итогам проведения государственного экзамена и представления научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации).

По результатам государственного экзамена заполняются:

- оценочная ведомость уровня подготовки, в которую для каждого выпускника члены ГЭК вносят оценки ответов на задание (задания) по шкале – 5, 4, 3 и 2, секретарь ГЭК вносит средние арифметические значения оценок ответов на каждое задание и в целом за экзамен;
- оценочная ведомость уровня сформированности компетенций, в которую для выпускников секретарь ГЭК вносит средние арифметические значения оценок сформированности каждой компетенции из оценочной ведомости уровня подготовки и в целом за экзамен.

Оценка за представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации), определяемая ГЭК, состоит из пяти компонентов:

- оценка уровня НКР и подготовки выпускника членами ГЭК;
- оценка за представление научного доклада выпускника членами ГЭК;
- оценка уровня НКР и подготовки выпускника руководителем;
- оценка уровня НКР и подготовки выпускника внутренними рецензентами;
- оценка уровня НКР и подготовки выпускника внешним рецензентом.

После завершения представления научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) заполняются:

- оценочная ведомость уровня подготовки, в которую председатель и члены ГЭК вносят выставленные для каждого выпускника оценки за уровень НКР по шкале – соответствует/не соответствует требованиям, предъявляемым к НКР, и за представление научного доклада по шкале – 5,4,3 и 2. Секретарь ГЭК вносит выставленные оценки руководителей и рецензентов за уровень НКР по шкале – соответствует/не соответствует требованиям, предъявляемым к НКР, а также средние арифметические значения оценок председателя и членов ГЭК.
- оценочная ведомость уровня сформированности компетенций, в которую секретарь ГЭК вносит средние арифметические значения оценок сформированности каждой компетенции из оценочной ведомости уровня подготовки

Решение, принимаемое по результатам ГИА, основывается на соотнесении средних арифметических значений оценок уровня подготовки по шкале – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно», а также на соотнесении средних арифметических значений оценок уровня сформированности компетенций и требований ФГОС с использованием шкалы - «соответствует», «в основном соответствует» и «не соответствует».

Среднее арифметическое значение оценок за ответы на задания, балл	Оценка
$4,50 \leq \dots \leq 5$	отлично
$3,75 \leq \dots < 4,50$	хорошо
$3 \leq \dots < 3,75$	удовлетворительно
< 3	неудовлетворительно

Среднее арифметическое значение оценок уровня сформированности компетенций, балл	Степень соответствия требованиям ФГОС ВО
$4 \leq \dots \leq 5$	соответствует
$3 \leq \dots < 4$	в основном соответствует
< 3	не соответствует

Результаты ГИА в форме государственного экзамена оцениваются по четырехбалльной шкале: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно».

Соответствие оценок и требований к результатам государственного экзамена:

Оценка	Характеристика требований к результатам аттестации
«Отлично»	ОПОП освоена, и выпускник демонстрирует полностью, без пробелов системные, глубокие знания всего программного материала, понимание сущности и взаимосвязей процессов и явлений. Необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы; все предусмотренные программой задания выполнены безупречно. На дополнительные вопросы членов ГЭК даны полные правильные ответы (при наличии).
«Хорошо»	ОПОП в целом освоена, и выпускник демонстрирует системные, глубокие знания всего программного материала, понимание сущности и взаимосвязей процессов и явлений. Необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы. При выполнении предусмотренных программой заданий допущены небольшие неточности и несущественные ошибки. На дополнительные вопросы членов ГЭК даны правильные ответы (при наличии).
«Удовлетворительно»	ОПОП освоена большей частью, есть пробелы, не имеющие существенного значения. Выпускник демонстрирует знание программного материала, понимание сущности и взаимосвязей процессов и явлений. Часть, предусмотренных программой заданий выполнена с грубыми ошибками, или решение начато верно, но не доведено до конца. На дополнительные вопросы членов ГЭК даны в основном правильные ответы (при наличии).
«Неудовлетворительно»	ОПОП освоена частично, с пробелами, и выпускник демонстрирует отдельные знания программного материала. Предусмотренные программой задания не выполнены; даны неправильные ответы или ответы с грубыми ошибками на дополнительные вопросы членов ГЭК (при наличии).

Результаты ГИА в форме представления научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) оцениваются по четырехбалльной шкале: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно».

Соответствие оценок и требований к представлению научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)

Оценка	Характеристика требований к результатам аттестации
«Отлично»	Тема НКР актуальна для науки и практики, направлена на решение соответствующих научных, профессиональных задач. Выпускник демонстрирует углубленный подход к решению задач путем синтеза специальных знаний, в том числе инновационных, и практического опыта, основанного на применении современных достижений науки; самостоятельный поиск, анализ и оценку научной информации; знание содержания специальной литературы в выбранной области исследования, в том числе зарубежной, а также необходимых нормативных правовых документов. НКР соответствует установленным требованиям. Доклад составлен лаконично, грамматически правильно, отражает содержание НКР (возможно на иностранном языке). Выпускник демонстрирует культуру мышления, навыки устной презентации, способность составить отчет о выполненной работе, анализировать и защищать полученные научные результаты. НКР оценена рецензентами положительно.
«Хорошо»	Тема НКР актуальна для науки и практики, направлена на решение соответствующих научных, профессиональных задач. Выпускник демонстрирует в целом без пробелов при наличии отдельных неточностей и несущественных ошибок: углубленный подход к решению задач путем синтеза специальных знаний, в том числе инновационных, и практического опыта, основанного на применении современных достижений науки; самостоятельный поиск, анализ и оценку научной информации; знание содержания специальной литературы в выбранной области исследования, в том числе зарубежной, а также необходимых нормативных правовых документов. НКР соответствует установленным требованиям. Доклад составлен в основном лаконично, грамматически правильно, отражает содержание НКР (возможно на иностранном языке). Выпускник демонстрирует культуру мышления, навыки устной презентации, способность составить отчет о выполненной работе, анализировать и защищать полученные научные результаты. НКР оценена рецензентами положительно.
«Удовлетворительно»	Тема НКР актуальна для науки и практики, направлена на решение соответствующих научных, профессиональных задач. Выпускник демонстрирует большей частью при наличии пробелов, не имеющих существенного характера, и отдельных ошибок: решение задач путем синтеза специальных знаний, в том числе инновационных, и практического опыта, основанного на применении современных достижений науки; самостоятельный поиск, анализ и оценку научной информации; знание содержания специальной литературы в выбранной области исследования, в том числе зарубежной, а также необходимых нормативных правовых документов. НКР соответствует установленным требованиям. Доклад составлен большей частью грамматически правильно, отражает содержание НКР (возможно на иностранном языке).

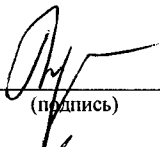
	Выпускник демонстрирует культуру мышления, навыки устной презентации, способность составить отчет о выполненной работе, анализировать и защищать полученные научные результаты. НКР оценена рецензентами положительно.
«Неудовлетворительно»	Выпускник демонстрирует способность решения отдельных задач путем синтеза специальных знаний и практического опыта; допускает грубые ошибки; у обучающегося сформированы отдельные навыки анализа и оценки научной информации; частично проявляется знание содержания специальной литературы в выбранной области исследования. НКР получила отрицательную оценку рецензентов.

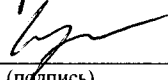
5.3. Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения ОПОП.

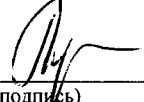
Контрольные задания, необходимые для оценки результатов освоения ОПОП отражены в пп. 2.1 и 2.3 программы.

5.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов ОПОП.

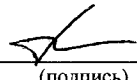
Нормативно-методическое обеспечение системы оценки знаний, умений, навыков и/или опыта деятельности, характеризующих освоение компетенций, представлено в разделе 7 ОПОП.

Авторы  (подпись) С.В. Лукин

 (подпись) А.Н. Сурикова

И.о. заведующий кафедрой ТГВ  (подпись) С.В. Лукин

Документ одобрен на заседании методического совета инженерно-строительного факультета от « 19 » 10 20 17 года, протокол № 2 .

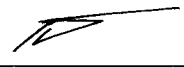
Председатель методического совет факультета  (подпись) А.А. Кочкин

Председатель студенческого комитета по содействию повышения качества образования ВоГУ

 (подпись) С.Р. Дороскова

Представители работодателей и их объединений (в т.ч. выпускники)

Директор ООО «Научно-производственное предприятие «Теплотроника»

 (подпись) К.О. Панченко