МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н.Ельцина»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ С.Т. Князев
«29» 04 2016 г.

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Энерго- и ресурсосберегающие технологии создания микроклимата зданий, энергоаудит

Перечень сведений об образовательной программе	Учетные данные
Образовательная программа *«Энерго- и ресурсосберегающие технологии создания микроклимата зданий, энергоаудит»*	**Код ОП** *08.04.01/40.01*
Направление подготовки *Строительство*	**Код направления и уровня подготовки** *08.04.01*
Уровень подготовки *высшее образование – магистратура*	
Квалификация, присваиваемая выпускнику *магистр*	**Реквизиты приказа Минобрнауки РФ об утверждении ФГОС ВО**: 30.10.2014 г., *№ 1419*
ФГОС	

Руководитель ОП А.С. Колпаков

Екатеринбург, 2016

1

Общая характеристика образовательной программы (далее – ОХОП) составлена авторами:

№	ФИО	Ученая степень, ученое звание	Должность	Кафедра
1	Ширяева Нина Павловна	к.т.н., доцент	зав.кафедрой	Теплогазоснабжение и вентиляция
2	Маляр Елена Александровна	-	ст.преподаватель	Теплогазоснабжение и вентиляция

Рекомендовано:
учебно-методическим советом Строительного института

Протокол № 4 от 27.04.2016 г.

координационным советом по направлению / УГСН _____
Протокол № _____ от _____ г.*

*заполняется в случае наличия такого

Согласовано:

Дирекция образовательных программ Р.Х. ТОКАРЕВА

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Общая характеристика образовательной программы разработана на основе требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО), описывает общие требования к результатам освоения программы, соответствующим характеристике будущей профессиональной деятельности выпускника, а также модульную структуру и условия реализации образовательной программы.

1.2. Образовательная программа согласована с работодателями – социальными партнерами:

– АО «Корпорация «Атомстройкомплекс» (акт согласования от 15.03.2016 г.)
– ООО «УЦСК «Сантехкомплект-Урал» (акт согласования от 17.03.2016 г.)
– ОАО «Уралмеханобр» (акт согласования от 18.03.2016 г.).

1.3. Форма обучения и срок освоения образовательной программы:
очная – 2 года.

1.4. Объем образовательной программы: 120 з.е.

1.5. Основные пользователи ОП:

- работодатели;
- абитуриенты и их родители;
- студенты;
- профессорско-преподавательский коллектив;
- администрация и коллективные органы управления вузом.

1.6. Требования к абитуриентам:
Определяются Правилами приема в УрФУ.

2. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЫПУСКНИКОВ И ОПИСАНИЕ ТРАЕКТОРИЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Область профессиональной деятельности выпускника, виды и задачи профессиональной деятельности по направлению подготовки 08.04.01 Строительство, согласованы с представителями работодателей – социальными партнерами.

2.1. Область профессиональной деятельности выпускника

Выпускник в соответствии с квалификацией «магистр» сможет осуществлять профессиональную деятельность в области:

- инженерного обеспечения и оборудования строительных объектов и городских территорий;
- проведения научных исследований и образовательной деятельности.

Выпускник сможет выполнять профессиональную деятельность на предприятиях и в организациях:

– в проектных организациях;
– в строительных и производственно-монтажных объединениях;
– в организациях, осуществляющих экспертизу строительных объектов;
– в промышленных и коммунальных предприятиях;
– в органах муниципального и государственного управления;
– в научно-исследовательских организациях;
– в учебных заведениях высшего и среднего образования.

2.2. Объекты профессиональной деятельности выпускника

Объектами профессиональной деятельности выпускников являются:
– системы теплогазоснабжения, вентиляции промышленных и гражданских зданий и территорий.

2.3. Виды и задачи профессиональной деятельности выпускника

Магистрант готовится к основным и дополнительным видам и задачам профессиональной деятельности:

Таблица 1.

Перечень видов профессиональной деятельности и соответствующих им профессиональных задач

№ пп	Вид (виды) профессиональной деятельности (ВПД)	Профессиональные задачи (ПЗ)
Основные ВПД и ПЗ		
1	Научно-исследовательская и педагогическая	– изучение и анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по профилю деятельности; – постановка научно-технической задачи, выбор методических способов и средств ее решения, подготовка данных для составления обзоров, отчетов, научных и иных публикаций; – компьютерное моделирование, выбор адекватных расчетных моделей исследуемых объектов, анализ возможностей программно-вычислительных комплексов расчета и проектирования систем теплогазоснабжения, вентиляции и кондиционирования, разработка, верификация и программная реализация методов расчета и мониторинга систем отопления, вентиляции, кондиционирования; – постановка и проведение экспериментов, метрологическое обеспечение, сбор, обработка и анализ результатов, идентификация теории и эксперимента; – разработка и использование баз данных и информационных технологий для решения научно-технических и технико-экономических задач по профилю деятельности; – представление результатов выполненных работ, организация внедрения результатов исследований и практических разработок; – разработка конспектов лекционных курсов и практических занятий по дисциплинам профиля среднего профессионального и высшего образования; – проведение аудиторных занятий, руководство курсовым проектированием, учебными и производственными практиками обучающихся.
Дополнительные ВПД и ПЗ		
2	Профессиональная экспертиза и нормативно-методическая	– проведение технической экспертизы проектов систем отопления, вентиляции, кондиционирования; – оценка технического состояния инженерного оборудования, разработка экспертных заключений; – разработка заданий на проектирование, технических условий, стандартов предприятий, инструкций и методических указаний по использованию средств, технологий и оборудования.
3	Инновационная, изыскательская и проектно-расчетная	– сбор, систематизация и анализ информационных исходных данных для проектирования и мониторинга систем теплогазоснабжения, вентиляции и кондиционирования; – технико-экономическое обоснование и принятие проектных решений систем теплогазоснабжения, вентиляции, кондиционирования зданий; – разработка и верификация методов и программно-вычислительных средств для расчетного обоснования и мониторинга систем теплогазоснабжения, вентиляции и кондиционирования, расчетное обеспечение проектной и рабочей документации, в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования, оформление законченных проектных работ; – разработка инновационных систем отопления, вентиляции, кондиционирования, расчетных методик, в том числе с использованием научных достижений; – контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации заданию на проектирование, стандартам,

		строительным нормам и правилам, техническим условиям и другим исполнительным документам; – проведение авторского надзора за реализацией проекта.
4	Производственно-технологическая	– организация и совершенствование производственного процесса на предприятии или участке, контроль за соблюдением технологической дисциплины, обслуживанием технологического оборудования и машин; – совершенствование и освоение новых технологических процессов производства систем теплогазоснабжения, вентиляции и кондиционирования; – разработка и совершенствование методов контроля качества монтажа систем теплогазоснабжения, вентиляции и кондиционирования, организация метрологического обеспечения технологических процессов; – разработка документации и организация работы по менеджменту качества технологических процессов на предприятии и производственных участках; – разработка и организация мер экологической безопасности, контроль за их соблюдением; – организация наладки, испытаний и сдачи в эксплуатацию систем теплогазоснабжения, вентиляции и кондиционирования; – составление инструкций по эксплуатации оборудования и проверке технического состояния и остаточного ресурса систем теплогазоснабжения, вентиляции и кондиционирования, разработка технической документации на ремонт.

2.4. Траектории образовательной программы

Образовательная программа не предусматривает выбора траекторий ОП.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения образовательной программы магистратуры «Энерго- и ресурсосберегающие технологии создания микроклимата зданий, энергоаудит» по направлению подготовки 08.04.01 Строительство выпускник должен освоить следующие компетенции:

- **общекультурные компетенции (ОК) в соответствии с ФГОС ВО:**
  - способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1);
  - готовность действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения (ОК-2);
  - готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-3);
- **общепрофессиональные компетенции (ОПК) в соответствии с ФГОС ВО:**
  - готовность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-1);
  - готовность руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОПК-2);
  - способность использовать на практике навыки и умения в организации научно-исследовательских и научно-производственных работ, в управлении коллективом, влиять на формирование целей команды, воздействовать на ее социально-психологический климат в нужном для достижения целей направлении, оценивать качество результатов деятельности, способность к активной социальной мобильности (ОПК-3);
  - способность демонстрировать знания фундаментальных и прикладных дисциплин программы магистратуры (ОПК-4);

- способность использовать углубленные теоретические и практические знания, часть которых находится на передовом рубеже данной науки (ОПК-5);
- способность самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности, расширять и углублять свое научное мировоззрение (ОПК-6);
- способность использовать углубленные знания правовых и этических норм при оценке последствий своей профессиональной деятельности, при разработке и осуществлении социально значимых проектов (ОПК-7);
- способность демонстрировать навыки работы в научном коллективе, способность порождать новые идеи (креативность) (ОПК-8);
- способность осознать основные проблемы своей предметной области, при решении которых возникает необходимость в сложных задачах выбора, требующих использования количественных и качественных методов (ОПК-9);
- способность и готовность ориентироваться в постановке задачи, применять знания о современных методах исследования, анализировать, синтезировать и критически резюмировать информацию (ОПК-10);
- способность и готовность проводить научные эксперименты с использованием современного исследовательского оборудования и приборов, оценивать результаты исследований (ОПК-11);
- способность оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной работы (ОПК-12);

– **профессиональные компетенции (ПК):**

инновационная, изыскательская и проектно-расчетная деятельность:

- способность проводить изыскания по оценке состояния природных и природно-техногенных объектов, определять исходные данные для проектирования и расчетного обоснования и мониторинга объектов, патентные исследования, готовить задания на проектирование (ПК-1);
- владение методами оценки инновационного потенциала, риска коммерциализации проекта, технико-экономического анализа проектируемых объектов и продукции (ПК-2);
- обладание знаниями методов проектирования и мониторинга зданий и сооружений, их конструктивных элементов, включая методы расчетного обоснования, в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированных проектирования (ПК-3);
- способность вести разработку эскизных, технических и рабочих проектов сложных объектов, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования (ПК-4);

научно-исследовательская и педагогическая деятельность:

- способность разрабатывать методики, планы и программы проведения научных исследований и разработок, готовить задания для исполнителей, организовывать проведение экспериментов и испытаний, анализировать и обобщать их результаты (ПК-5);
- умение вести сбор, анализ и систематизацию информации по теме исследования, готовить научно-технические отчеты, обзоры публикаций по теме исследования (ПК-6);
- способность разрабатывать физические и математические (компьютерные) модели явлений и объектов, относящихся к профилю деятельности (ПК-7);
- владение способами фиксации и защиты объектов интеллектуальной собственности, управления результатами научно-исследовательской деятельности и коммерциализации прав на объекты интеллектуальной собственности (ПК-8);

- умение на основе знания педагогических приемов принимать непосредственное участие в образовательной деятельности структурных подразделений образовательной организации по профилю направления подготовки (ПК-9);

производственно-технологическая деятельность:

- способность вести организацию, совершенствование и освоение новых технологических процессов производственного процесса на предприятии или участке, контроль за соблюдением технологической дисциплины, обслуживанием технологического оборудования и машин (ПК-10);
- способность вести организацию наладки, испытания и сдачи в эксплуатацию объектов, образцов новой и модернизированной продукции, выпускаемой предприятием (ПК-11);
- владение методами организации безопасного ведения работ, профилактики производственного травматизма, профессиональных заболеваний, предотвращение экологических нарушений (ПК-12);

профессиональная экспертиза и нормативно-методическая деятельность:

- способность вести техническую экспертизу проектов объектов строительства (ПК-18);
- владение методами мониторинга и оценки технического состояния зданий, сооружений, их частей и инженерного оборудования (ПК-19);
- способность разрабатывать задания на проектирование, технические условия, стандарты предприятий, инструкции и методические указания по использованию средств, технологий и оборудования (ПК-20);
- умение составлять инструкции по эксплуатации оборудования и проверке технического состояния и остаточного ресурса строительных объектов и оборудования, разработке технической документации на ремонт (ПК-21)

– **дополнительные компетенции, согласованные с работодателями (ДОК, ДОПК, ДПК, ДППК):**

- способность корректно интерпретировать результаты вычислений с использованием стандартных средств автоматизации проектирования (ДПК-1).

Достижение результатов освоения образовательной программы осуществляется посредством освоения группы взаимосвязанных между собой компетенций (общекультурных, общепрофессиональных, профессиональных, дополнительных), составляющих укрупненные результаты обучения (РО), которые формируются в рамках модулей (составляющих их дисциплин) и позволяют выпускнику реализовать определенный вид профессиональной деятельности и соответствующие ему конкретные трудовые функции, профессиональные задачи. ОП предусматривает соответствие укрупненных РО и планируемых результатов освоения образовательной программы – компетенций. (Табл.2) Осваиваемые в рамках модулей (составляющих их дисциплин) РО обеспечивают поэтапность формирования результатов освоения образовательной программы.

Таблица 2

Перечень планируемых результатов обучения и составляющих их компетенций

Код результата обучения	Результаты обучения	Компетенции, формируемые в рамках достижения результатов обучения
РО-О1	Способность в рамках профессиональной деятельности научно анализировать социально-значимые проблемы и процессы, уметь приобретать новые знания	ОК1 – способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу; ОК-2 – готовность действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения; ОК-3- готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала; ОПК-4 - способность демонстрировать знания фундаментальных и прикладных дисциплин программы магистратуры; ОПК-7 - способность использовать углубленные знания правовых и этических норм при оценке последствий своей профессиональной деятельности, при разработке и осуществлении социально значимых проектов
РО-О2	Способность в рамках научно-исследовательской и педагогической деятельности осуществлять на высоком профессиональном уровне различные виды учебной и учебно-методической работы	ОПК-1 - готовность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности; ОПК-3 - способность использовать на практике навыки и умения в организации научно-исследовательских и научно-производственных работ, в управлении коллективом, влиять на формирование целей команды, воздействовать на ее социально-психологический климат в нужном для достижения целей направлении, оценивать качество результатов деятельности, способность к активной социальной мобильности; ОПК-5 – способность использовать углубленные теоретические и практические знания, часть которых находится на передовом рубеже данной науки; ОПК-12 - способность оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной работы.
РО-О3	Способность вести профессиональную деятельность в иноязычной среде с изложением своей позиции на русском и одном из иностранных языков	ОК-3- готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала; ОПК-1 - готовность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности; ОПК-2 - готовность руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия;
РО-О4	Способность анализировать научно-техническую информацию для разработки математических моделей с целью оптимизации технологических процессов в строительстве	ОК1 – способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу; ОПК-4 - способность демонстрировать знания фундаментальных и прикладных дисциплин программы магистратуры; ОПК-5 – способность использовать углубленные теоретические и практические знания, часть которых находится на передовом рубеже данной науки; ОПК-6 - способность самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности, расширять и углублять свое научное мировоззрение ОПК-8 - способность демонстрировать навыки работы в научном коллективе, способность порождать новые идеи (креативность); ОПК-9 - способность осознать основные проблемы своей предметной области, при решении которых возникает необходимость в сложных задачах выбора, требующих использования количественных и качественных методов; ОПК-10 - способность и готовность ориентироваться в постановке задачи, применять знания о современных методах исследования, анализировать, синтезировать и критически резюмировать информацию; ОПК-11 - способность и готовность проводить научные эксперименты с использованием современного исследовательского оборудования и приборов, оценивать результаты исследований.

РО-В 1	Способность выполнять в рамках инновационной, проектно-расчетной, научно-исследовательской и педагогической деятельности расчеты элементов и оборудования энергоэффективных инженерных систем	ПК-2 – владение методами оценки инновационного потенциала, риска коммерциализации проекта, технико-экономического анализа проектируемых объектов и продукции; ПК-3 - обладанием знаниями методов проектирования и мониторинга зданий и сооружений, их конструктивных элементов, включая методы расчетного обоснования, в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования; ПК-4 -способность вести разработку эскизных, технических и рабочих проектов сложных объектов, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования; ПК-6 - умение вести сбор, анализ и систематизацию информации по теме исследования, готовить научно-технические отчеты, обзоры публикаций по теме исследования; ПК-7 - способность разрабатывать физические и математические (компьютерные) модели явлений и объектов, относящихся к профилю деятельности; ПК-8 - владение способами фиксации и защиты объектов интеллектуальной собственности, управления результатами научно-исследовательской деятельности и коммерциализации прав на объекты интеллектуальной собственности; ПК-9 - умение на основе знания педагогических приемов принимать непосредственное участие в образовательной деятельности структурных подразделений образовательной организации по профилю направления подготовки; ДПК-1 – способность корректно интерпретировать результаты вычислений с использованием стандартных средств автоматизации проектирования.
РО-В 2	Способность выполнять в рамках инновационной, проектно-расчетной и производственно-технологической деятельности разработку проектной и рабочей документации систем вентиляции и газоснабжения промышленных объектов	ПК-1 - способность проводить изыскания по оценке состояния природных и природно-техногенных объектов, определению исходных данных для проектирования и расчетного обоснования и мониторинга объектов, патентные исследования, готовить задания на проектирование; ПК-2 – владение методами оценки инновационного потенциала, риска коммерциализации проекта, технико-экономического анализа проектируемых объектов и продукции; ПК-3 - обладанием знаниями методов проектирования и мониторинга зданий и сооружений, их конструктивных элементов, включая методы расчетного обоснования, в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования; ПК-4 -способностью вести разработку эскизных, технических и рабочих проектов сложных объектов, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования; ПК-10 - способность вести организацию, совершенствование и освоение новых технологических процессов производственного процесса на предприятии или участке, контроль за соблюдением технологической дисциплины, обслуживанием технологического оборудования и машин; ПК-11 - способность вести организацию наладки, испытания и сдачи в эксплуатацию объектов, образцов новой и модернизированной продукции, выпускаемой предприятием; ПК-12 - владение методами организации безопасного ведения работ, профилактики производственного травматизма, профессиональных заболеваний, предотвращение экологических нарушений
РО-В 3	Способность в рамках инновационной, проектно-расчетной деятельности, профессиональной экспертизы и нормативно-методической деятельности оптимизировать работу оборудования систем теплоснабжения и вентиляции для повышения их	ПК-2 – владение методами оценки инновационного потенциала, риска коммерциализации проекта, технико-экономического анализа проектируемых объектов и продукции; ПК-3 - обладанием знаниями методов проектирования и мониторинга зданий и сооружений, их конструктивных элементов, включая методы расчетного обоснования, в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования;

	энергоэффективности	ПК-4 -способностью вести разработку эскизных, технических и рабочих проектов сложных объектов, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования; ПК-18 – способность вести техническую экспертизу проектов объектов строительства; ПК-19 - владение методами мониторинга и оценки технического состояния зданий, сооружений, их частей и инженерного оборудования; ПК-21 – умение составлять инструкции по эксплуатации оборудования и проверке технического состояния и остаточного ресурса строительных объектов и оборудования, разработке технической документации на ремонт
РО-В 4	Способность в рамках инновационной, проектно-расчетной деятельности проводить технико-экономический анализ, обоснование и выбор научно-технических и организационных решений по реализации проекта	ПК-2 – владение методами оценки инновационного потенциала, риска коммерциализации проекта, технико-экономического анализа проектируемых объектов и продукции; ПК-3 - обладанием знаниями методов проектирования и мониторинга зданий и сооружений, их конструктивных элементов, включая методы расчетного обоснования, в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования; ПК-5 – способность разрабатывать методики, планы и программы проведения научных исследований и разработок, готовить задания для исполнителей, организовывать проведение экспериментов и испытаний, анализировать и обобщать их результаты; ПК-18 – способность вести техническую экспертизу проектов объектов строительства; ПК-20 - способность разрабатывать задания на проектирование, технические условия, стандарты предприятий, инструкции и методические указания по использованию средств, технологий и оборудования.

4. СТРУКТУРА ПРОГРАММЫ МАГИСТРАТУРЫ

4.1. Модульная структура образовательной программы

Образовательная программа магистратуры «Энерго- и ресурсосберегающие технологии создания микроклимата зданий, энергоаудит» реализуется через систему модулей, каждый из которых представляет собой логически завершенную по содержанию, методическому обеспечению самостоятельную учебную единицу, ориентированную на формирование целостной группы взаимосвязанных компетенций, относящихся конкретному результату обучения. (Табл.3)

Таблица 3

Структура образовательной программы

Блок 1	**Группы модулей и их составляющие**			**Группа выбора**	**Пререквизиты модуля**
1	2	3	4	5	6
	Обязательные базовые модули				
Общая трудоемкость модуля, 4 з.е., **в т.ч. базовая часть** 4 з.е.	М1		**Модуль** «Методологические основы профессиональной деятельности»		
Общая трудоемкость модуля, 6 з.е., **в т.ч. базовая часть 6** *з.е.*	М2		**Модуль** «Деловой иностранный язык»		
Общая трудоемкость модуля, 4 з.е., **в т.ч. базовая часть** 4 *з.е.*	М3		**Модуль** «Методы математического моделирования»		
Общая трудоемкость модуля, 4 з.е., **в т.ч. базовая часть** 4 *з.е.*	М4		**Модуль** «Информационные технологии в строительстве»		
	Обязательные профессиональные модули				
Общая трудоемкость модуля, 9 з.е., **в т.ч. вариативная часть** 9 *з.е.*	М5		**Модуль** «Ресурсо- и энергосбережение в системах теплогазоснабжения и вентиляции»		
Общая трудоемкость модуля, 6 з.е., **в т.ч. вариативная часть 6** *з.е.*	М6		**Модуль** «Проектирование систем вентиляции зданий различного назначения»		
Общая трудоемкость модуля, 9 *з.е.*, **в т.ч. вариативная часть 9** *з.е.*	М7		**Модуль «**Энергоэффективные системы обеспечения микроклимата зданий**»**		
Общая трудоемкость модуля, 3 *з.е.*, **в т.ч. вариативная часть 3** *з.е.*	М8		**Модуль «**Газоснабжение источников тепловой энергии**»**		
	Модули по выбору вне траекторий обучения				
Общая трудоемкость модуля, 3 *з.е.*, **в т.ч. вариативная часть 3** *з.е.*	М9		**Модуль** «Энергоаудит промышленных зданий и сооружений»	Группа 1	

Общая трудоемкость модуля, 3 *з.е.*, **в т.ч. вариативная часть 3** *з.е.*	М10		**Модуль** «Энергоаудит зданий и сооружений в жилищно-коммунальном хозяйстве»	Группа 1	
Общая трудоемкость модуля, 3 *з.е.*, **в т.ч. вариативная часть 3** *з.е.*	М11		**Модуль** «Надежность и безопасность систем теплоснабжения»	Группа 1	
Общая трудоемкость модуля, 3 *з.е.*, **в т.ч. вариативная часть 3** *з.е.*	М12		**Модуль** «Надежность и безопасность систем газоснабжения»	Группа 1	
Общая трудоемкость модуля, 3 *з.е.*, **в т.ч. вариативная часть 3** *з.е.*	М13		**Модуль** «Проектирование и расчет многоступенчатых систем газоснабжения промышленных объектов»	Группа 1	
Общая трудоемкость модуля, 3 *з.е.*, **в т.ч. вариативная часть 3** *з.е.*	М14		**Модуль** «Инженерный эксперимент»	Группа 1	
Общая трудоемкость модуля, 3 *з.е.*, **в т.ч. вариативная часть 3** *з.е.*	М15		**Модуль** «Автономные источники газоснабжения»	Группа 2	
Общая трудоемкость модуля, 3 *з.е.*, **в т.ч. вариативная часть 3** *з.е.*	М16		**Модуль** «Тепловые и гидравлические режимы тепловых пунктов»	Группа 2	
Общая трудоемкость модуля, 3 *з.е.*, **в т.ч. вариативная часть 3** *з.е.*	М17		**Модуль** «Экспериментальные исследования характеристик оборудования систем вентиляции и кондиционирования»	Группа 2	
Общая трудоемкость блока 1 - 60 *з.е.*, **в т.ч. базовая часть -** 18 *з.е.*, **вариативная часть -** 42 *з.е.*					
Блок 2	**Практики**				
Общая трудоемкость блока 2 – 54 з.е., **в т.ч. вариативная часть -** 54 *з.е.*					
Блок 3	**Государственная итоговая аттестация**				
Общая трудоемкость блока 3 – 6 з.е., **в т.ч. базовая часть –** 6 *з.е.*,					
Объем образовательной программы 120 з.е., **в т.ч. базовая часть** 24 *з.е.*, **вариативная часть** 96 *з.е.* **Факультатив 3 з.е.**					

4.2. Распределение результатов обучения по модулям

Формирование результатов обучения распределяется по модулям образовательной программы (Табл. 4).

Таблица 4

Формирование результатов обучения по модулям

Модули	Результаты обучения							
	РО О1	**РО О2**	**РО О3**	**РО О4**	**РО-В 1**	**РО-В 2**	**РО-В 3**	**РО-В 4**
М1 «Методологические основы профессиональной деятельности»	+	+						
М2«Деловой иностранный язык»			+					
М3«Методы математического моделирования»				+				
М4 «Информационные технологии в строительстве»				+				
М5 «Ресурсо- и энергосбережение в системах теплогазоснабжения и вентиляции»					+			
М6 «Проектирование систем вентиляции зданий различного назначения»						+		
М7 «Энергоэффективные системы обеспечения микроклимата зданий**»**							+	
М8 «Газоснабжение источников тепловой энергии**»**								+
М9 «Энергоаудит промышленных зданий и сооружений»							+	
М10 «Энергоаудит зданий и сооружений в жилищно-коммунальном хозяйстве»							+	
М11 «Надежность и безопасность систем теплоснабжения»								+
М12 «Надежность и безопасность систем газоснабжения»								+
М13 «Проектирование и расчет многоступенчатых систем газоснабжения промышленных объектов»						+		
М14 «Инженерный эксперимент»								+
М15 «Автономные источники газоснабжения»					+			
М16 «Тепловые и гидравлические режимы тепловых пунктов»					+			
М17 «Экспериментальные исследования характеристик оборудования систем вентиляции и кондиционирования»						+		
Практики, в том числе научно-исследовательская работа (НИР)	+	+		+	+	+	+	+
Государственная итоговая аттестация	+	+	+	+	+	+	+	+

5. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Реализация программы магистратуры «Энерго- и ресурсосберегающие технологии создания микроклимата зданий, энергоаудит» обеспечивается руководящими и научно-педагогическими работниками.

К образовательному процессу привлечены 13,5% преподавателей из числа ведущих работников профильных организаций.

86,6% преподавателей, обеспечивающих учебный процесс, имеют ученые степени и (или) ученые звания.

Доля штатных научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок) составляет 92% от общего количества научно-педагогических сотрудников.

Доля научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок), имеющих образование, соответствующее профилю преподаваемой дисциплины (модуля), в общем числе научно-педагогических работников, реализующих образовательную программу составляет 94,5%.

Общее руководство научным содержанием программы осуществляется штатным научно-педагогическим работником, имеющим ученую степень доктора технических наук, осуществляющим самостоятельные научно-исследовательские проекты по направлению подготовки, имеющим ежегодные публикации по результатам научно-исследовательской деятельности в ведущих отечественных и зарубежных рецензируемых научных журналах и изданиях.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечным системам (электронным библиотекам – https://elibrary.ru), содержащим все издания основной литературы, перечисленные в рабочих программах модулей, практик. Библиотечный фонд укомплектован основной учебной и научной литературой из расчета не менее 0,5 экз/чел. Фонд дополнительной литературы включает нормативные документы (СНиПы, СП, СанПиНы, ГОСТы), справочники и специализированные периодические издания. Имеется доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах (электронные ресурсы ЗНБ УрФУ. Код доступа: URL:http://lib.urfu.ru/). В процессе обучения фиксируется ход образовательного процесса, результаты промежуточной аттестации и результаты освоения основной образовательной программы, формируется электронное портфолио обучающегося.

Для реализации программы магистратуры имеются необходимые комплекты лицензионного программного обеспечения в соответствии с рабочими программами модулей (дисциплин).

Обеспеченность программы магистратуры учебно-лабораторным оборудованием отвечает содержанию учебных дисциплин.

Лекционные и семинарские занятия проводятся в мультимедийных аудиториях, укомплектованных специализированной мебелью и техническими средствами обучения (компьютером, проектором, экраном).

Для проведения занятий предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочим программам дисциплин.

Лабораторные практикумы проводятся в учебно-исследовательских лабораториях кафедры «Теплогазоснабжение и вентиляция», оснащенных лабораторными стендами и оборудованием в соответствии с перечнем лабораторных работ, предусмотренных рабочими программами дисциплин.

Учебно-исследовательская лаборатория С-316а:

- Комплект оборудования «Вентиляционные системы» ВЕНТ-08-9ЛР-01. Состав: вентилятор, воздушный фильтр, система питающих каналов, канальный электрический нагреватель, трубка Пито, регулируемый диффузор (4 шт.), система измерения с измерительными приборами для визуальных наблюдений и измерений параметров потока и других величин, датчики температуры и давления, счетчик импульсов СИ8.
- Лабораторный стенд "Рабочие процессы поршневого компрессора" РППК-010-5ЛР. Состав: разрезная модель компрессора поршневого типа для изучения устройства; действующий компрессор поршневого типа; блок питания; электронный блок управления; тахометр; расходомер, ноутбук, блок согласования компьютера с датчиками.

- Комплект оборудования «Кондиционер» (лабораторный стенд). Действующая модель кондиционера (сплит-система) с размещенными на вертикальной панели узлами кондиционера и приборами для измерения температуры, влажности, давления, тока, напряжения, расхода электроэнергии. Вывод параметров на ПЭВМ.
- Испытательный комплекс для исследования характеристик отопительных приборов нового поколения. Состав: радиатор панельный PURMO PLAN VKO PP11-500-600, радиатор алюминиевый секционный CALIDOR SUPER Jet-R-500, конвектор «Универсал ТБ» КСК20 – 1,18К, измерительные приборы.

Учебно-исследовательская лаборатория «Башня», ул. С. Ковалевской, 4в:

- Комплект оборудования "Последовательная и параллельная работа насосных агрегатов". Состав: счетчик воды, резервуар для воды, водопроводная арматура, два центробежных насоса, реле давления, расходомер воды, манометр, устройство уровня.
- Комплект оборудования «Автоматика систем теплогазоснабжения и вентиляции» (АТГСВ-09-7ЛР-01). Состав: канальный электрический нагреватель, термоэлектрические преобразователи с вторичными приборами – индикаторами, вентилятор, дифференцированные датчики давления с цифровой индикацией показаний, трубка Пито, ноутбук.
- Комплект научно-исследовательского оборудования «Двухконтурная гелиосистема». Состав: солнечный коллектор Logasol SKN 3.0 – s верт.V3 (2 шт.), бак-аккумулятор PS 200, мембранный расширительный бак Solar 25 л., тепловой насос Logatherm WPS 6, шкаф управления, температурные датчики, портативный расходомер жидкости ультразвуковой DMTF-H с накладными датчиками, анеморумбограф М63-МР.

6. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ИНКЛЮЗИВНОГО ОБУЧЕНИЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ

При отсутствии медицинских показаний реализуется инклюзивное обучение лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов. Данная программа адаптируется в соответствии с разделом 14 Положения об образовательной программе высшего образования: программе бакалавриата, программе специалитета, программе магистратуры, принятой Ученым советом университета 26 октября 2015 года.

7. ОЦЕНИВАНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Оценка качества освоения программы обучающимися включает текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию обучающихся и итоговую (государственную итоговую) аттестацию. Конкретные формы и процедуры текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по каждой дисциплине (модулю) и практике устанавливаются в рабочих программах и доводятся до сведения обучающихся в начале обучения. Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся разработана балльно-рейтинговая система (БРС), позволяющая оценить достижения запланированных в образовательной программе результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций, заявленных в образовательной программе.

Государственная итоговая аттестация в качестве обязательного государственного аттестационного испытания включает защиту выпускной аттестационной работы. Требования к содержанию объему и структуре выпускной квалификационной работы определены приказом № 239/03 от 30.03.2015 «О введении в действие требования к выпускным квалификационным работам бакалавра, специалиста, магистра в системе многоуровневого образования УрФУ», утвержденного, в том числе, с учетом особенностей этих процедур для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.

8. ПРИЛОЖЕНИЯ К ОБЩЕЙ ХАРАКТЕРИСТИКЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Приложение 1. Схема образовательных траекторий.
Приложение 2. Карта компетенций.

9. ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ В ОП

Номер листа изменений	Номер протокола заседания учебно-методического совета института	Дата заседания учебно-методического совета института	Всего листов в документе	Подпись руководителя ОП

Шифр направления (специальности) 08.04.01
Направление (специальность) Строительство
Образовательная программа Энерго- и ресурсосберегающие технологии создания микроклимата зданий, энергоаудит

Индекс модулей	Распределение модулей по семестрам			
	1	**2**	**3**	**4**
	Обязательные базовые модули (18 з.е.)			
МБ[1]	Методологические основы профессиональной деятельности (4 з.е.) 2 + 2			
МБ[2]	Деловой иностранный язык (6 з.е.) 3+3			
МБ[3]		Методы математического моделирования (4 з.е.)		
МБ[4]	Информационные технологии в строительстве (4 з.е.) 2+2			
	Обязательные профессиональные модули (27 з.е.)			
МВ[1]	Ресурсо- и энергосбережение в системах теплогазоснабжения и вентиляции (9 з.е.)			
МВ[2]			Проектирование систем вентиляции зданий различного назначения (6 з.е.)	
МВ[3]		Энергоэффективные системы обеспечения микроклимата зданий (9 з.е.) 3+6		
МВ[4]	Газоснабжение источников тепловой энергии (3 з.е.)			
	Модули по выбору обучающегося (15 з.е.)			
	Модули по выбору (9 з.е.) ***Группа 1***			
МДВ[1.1]		Энергоаудит промышленных зданий и сооружений (3 з.е.)		
МДВ[1.2]		Энергоаудит зданий и сооружений в жилищно-коммунальном хозяйстве (3 з.е.)		
МДВ[1.3]		Надежность и безопасность систем теплоснабжения (3 з.е.)		
МДВ[1.4]		Надежность и безопасность систем газоснабжения (3 з.е.)		
МДВ[1.5]		Проектирование и расчет многоступенчатых систем газоснабжения промышленных объектов (3 з.е.)		
МДВ[1.6]		Инженерный эксперимент (3 з.е.)		
	Модули по выбору (6 з.е.) ***Группа 2***			
МДВ[2.1]			Автономные источники газоснабжения (3 з.е.)	

МДВ$^{2.2}$			Тепловые и гидравлические режимы тепловых пунктов (3 з.е.)	
МДВ$^{2.3}$			Экспериментальные исследования характеристик оборудования систем вентиляции и кондиционирования (3 з.е.)	
	Практика (54 з.е.)			
Б^{2}	Практика (9 з.е.)	Практика (9 з.е.)	Практика (12 з.е.)	Практика (24 з.е.)
Б^{3}				**Государственная итоговая аттестация (6 з.е.)**
Б^{4}	**Факультатив (3 з.е.)**			
Итого	***30***	***30***	***30***	***30***

Карта компетенций

Семестр	Дисциплина/ проект по модулю/ практика	Компетенции														
		ОК1	ОК2	ОК3	ОПК1	ОПК2	ОПК3	ОПК4	ОПК5	ОПК6	ОПК7	ОПК8	ОПК9	ОПК10	ОПК11	ОПК12
I семестр	Основы педагогики и андрогогики			+	+		+				+					
	Деловой иностранный язык			+	+	+										
	Информационные технологии в строительстве	+						+	+	+		+	+	+	+	
II семестр	Методология научных исследований	+	+	+			+	+	+							+
	Деловой иностранный язык			+	+	+										
	Информационные технологии в строительстве	+						+	+	+		+	+	+	+	
	Методы математического моделирования	+						+	+	+		+	+	+	+	
III семестр																
	ГИА	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Практики, в том числе научно-исследовательская работа (НИР)	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Семестр	Дисциплина/ проект по модулю/ практика	Компетенции																
		ПК1	ПК2	ПК3	ПК4	ПК5	ПК6	ПК7	ПК8	ПК9	ПК10	ПК11	ПК12	ПК18	ПК19	ПК20	ПК21	ДПК-1
I семестр	Проблемы теплозащиты зданий			+	+													+
	Расчет теплообменных аппаратов для систем теплоснабжения							+										+
	Энергосбережение и современные инженерные системы с возобновляемыми источниками энергии		+	+	+													+
	Газоснабжение источников тепловой энергии		+	+		+								+		+		
II семестр	Оптимизация систем кондиционирования			+	+									+			+	
	Энергоаудит промышленных зданий и сооружений		+	+	+									+	+		+	
	Энергоаудит зданий и сооружений в жилищно-коммунальном хозяйстве		+	+	+									+	+		+	
	Надежность и безопасность систем теплоснабжения		+	+		+								+		+		
	Надежность и безопасность систем газоснабжения		+	+		+								+		+		
	Проектирование и расчет многоступенчатых систем газоснабжения промышленных объектов	+	+	+	+						+	+	+					
	Инженерный эксперимент		+	+		+								+		+		
III семестр	Автономные источники газоснабжения		+	+	+			+										+
	Противодымная и аварийная вентиляция	+	+	+	+						+	+						
	Вентиляция производственных зданий	+	+	+	+						+	+						
	Энергоэффективные отопительные системы			+	+									+				+
	Методы эксергетического анализа эффективности систем теплогазоснабжения и вентиляции		+	+														
	Тепловые и гидравлические режимы тепловых пунктов		+	+	+			+										+
	Экспериментальные исследования характеристик оборудования систем вентиляции и кондиционирования	+	+	+	+						+	+	+					
	ГИА	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Практики, в том числе научно-исследовательская работа (НИР)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+