

Аннотация к рабочим программам модулей

Институт	Строительства и Архитектуры
Направление (код, наименование)	08.04.01 Строительство
Образовательная программа (Магистерская программа)	Энергоэффективные системы теплогаснабжения и вентиляции
Описание образовательной программы	<p>Магистерская программа «Энергоэффективные системы теплогаснабжения и вентиляции» реализуется на кафедре «Теплогаснабжение и вентиляция» института Строительства и Архитектуры Уральского федерального университета.</p> <p>Магистерская программа рассматривает энергосберегающие технологии на стадиях проектирования, монтажа и эксплуатации инженерных систем: отопления, вентиляции, кондиционирования, газоснабжения. Кроме того, в магистерской программе большое внимание уделяется средствам проектирования систем теплогаснабжения и вентиляции в программном комплексе Revit, реализующем принцип информационного моделирования зданий (BIM), а также моделированию процессов теплопереноса в среде ANSYS.</p> <p>Магистранты учатся проводить энергоаудит зданий, определять степень надёжности систем теплогаснабжения, проектировать системы вентиляции, отопления, многоступенчатые системы газоснабжения с применением современного энергоэффективного оборудования.</p> <p>Выпускники могут осуществлять профессиональную деятельность в проектных, строительных, производственных, научно-исследовательских организациях, в управляющих компаниях ЖКХ, промышленных и коммунальных предприятиях, в органах муниципального и государственного управления.</p> <p>Форма обучения очная. Срок освоения 2 года.</p>

№ п/п	Наименования дисциплин (модулей)	Аннотации модулей
1.	Модули	
2.	Обязательная часть	
3.	Методологические основы профессиональной деятельности	<p>Модуль рассматривает науку и технику как социокультурный феномен, как систему производства фундаментальных и прикладных знаний, анализирует логику и рост научных и научно-технических знаний, специфику естественнонаучной методологии в сравнении с методами гуманитарных наук и иными формами удовлетворения социокультурных интересов (искусство, игра, религия). Формирует знания в области происхождения и путей эволюции научной и практической деятельности, связанной с теплоснабжением и газоснабжением городов и промышленных предприятий.</p> <p>Модуль также направлен на изучение понятий и категорий образовательного процесса, психолого-физиологических основ образования детей и взрослых различных возрастных категорий; принципиальных различий педагогического и андрогогического подходов; форм, методов, технологий и моделей образования, функционирующих в системах официального и неформального образований Российской Федерации и за рубежом. В ходе изучения дисциплины в рамках лекционных и практических занятий формируются знания и навыки к самостоятельному созданию образовательных программ, моделей и структур, входящих в систему управления персоналом на предприятиях различных масштабов и отраслевой принадлежности</p>

4.	<p>Моделирование процессов теплообмена и газодинамики в системах теплогаснабжения и вентиляции</p>	<p>В модуле изучаются современные компьютерные средства моделирования процессов теплогаснабжения и вентиляции, основанные на решении дифференциальных уравнений с частными производными. Дисциплина вырабатывает навыки решения практических задач по специальности в различных пакетах прикладных программ, применяемых в научных исследованиях и на производстве (ANSYS, SolidWorks и др.). Теоретический материал по моделированию систем даётся на лекционных занятиях, закрепляется на практических занятиях, при выполнении домашних и контрольных работ. Знания и умения, полученные в ходе изучения дисциплины, позволят обучающимся в дальнейшем создавать численные модели процессов, выполнять исследования и расчеты реальных систем теплогаснабжения и вентиляции.</p>
5.	<p>Основы педагогики и андрагогики</p>	<p>Модуль направлен на формирование способностей у обучающихся компетенций по планированию и организации профессиональной образовательной деятельности. При этом осваиваются современные методы и технологии обучения, основные факторы, влияющие на процесс обучения и результаты обучения.</p>
6.	<p>Проектная деятельность</p>	<p>Модуль «Проектная деятельность» в образовательной программе формирует универсальные компетенции, связанные с командной работой и управлением проектами, а также общепрофессиональные и профессиональные компетенции. Командная деятельность является основой модуля, призвана сформировать необходимые навыки работы и управления в составе многопрофильной команды: раскрыть специфику функционирования команды от постановки задачи до оценки полученного результата, выраженного в виде аналитического отчета, научных статей, докладов, уникального продукта или услуг.</p> <p>В рамках модуля «Проектная деятельность» студенты выполняют проекты, содержание которых позволяет формировать компетенции студентов в соответствии с актуальными задачам реального сектора экономики по профилю образовательной программы. Проектное обучение в рамках данного модуля может быть направлено на реализацию проектов:</p> <ul style="list-style-type: none"> - исследовательских, с целью формирования научно-исследовательских компетенций студентов и увеличения количества молодых ученых, занятых в решении прорывных инновационных задач; - профессиональных и предпринимательских, направленных на подготовку высококвалифицированных магистров, способных решать реальные задачи в интересах развития отраслей экономики и социальной сферы за счет тесной интеграции образовательного процесса с ведущими предприятиями и организациями региона и страны - учебных, позволяющих студентам определить свою будущую профессиональную траекторию в научной или профессиональной сфере. <p>Общепрофессиональные и профессиональные компетенций определяются содержанием конкретной цели, в рамках реализуемого студентами проекта.</p>
7.	<p>Формируемая участниками образовательных отношений</p>	
8.	<p>Моделирование систем отопления, вентиляции, кондиционирования</p>	<p>В модуле рассматриваются основы информационного моделирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования (ОВиК) в программном комплексе Revit. Целью модуля является получение навыков самостоятельного построения модели систем ОВиК здания и разработку документации на базе созданной модели. Изучаются способы и инструменты создания и редактирования базовых элементов для построения информационной модели инженерных систем здания, а также построение инженерных систем при помощи этих базовых элементов. Рассматриваются способы формирования спецификации оборудования и материалов основываясь на информационной модели систем отопления, вентиляции, кондиционирования здания. Также изучаются способы работы со сторонними архитектурными,</p>

		конструкторскими и инженерными моделями для анализа коллизий с текущей моделью. В ходе освоения модуля студенты будут выполнять большое количество практических заданий для получения навыков работы и построения BIM модели систем ОВиК.
9.	Ресурсо- и энергосбережение в системах теплогаснабжения и вентиляции	<p>В модуле рассматриваются резервы снижения использования тепловой энергии в системах теплоснабжения, отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха в зданиях различного назначения. Представлены современные инженерные решения по использованию нетрадиционных возобновляемых источников энергии (энергии солнца, ветра, геотермальной энергии, окружающей среды и др.), конструкции, принципиальные схемы, термодинамические особенности использования оборудования. Даются общие подходы к экономическому анализу и особенности экономического анализа при внедрении энергосберегающих мероприятий.</p> <p>Важную роль в проблемах энергосбережения имеют рассматриваемые вопросы нормирования и расчета процессов тепло и массообмена, происходящих в наружных ограждениях при эксплуатации зданий, методом прогнозирования теплового, влажностного и воздушного режимов.</p> <p>Одним из основных элементов систем теплоснабжения являются теплообменные аппараты. В модуле рассматриваются конструкции теплообменных аппаратов, приводятся методики их теплового, гидродинамического и экономического расчетов.</p>
10.	Проектирование систем вентиляции зданий различного назначения	<p>Модуль посвящен изучению вопросов вентиляции производственных зданий, а также противодымной и аварийной вентиляции. Рассматриваются основные методы расчета воздухообменов различных цехов, методы расчета производительности местных отсосов, установок воздушного душирования, воздушных завес, систем аспирации и пневмотранспорта. Студентами осваиваются методы проектирования, расчета и эксплуатации систем промышленной вентиляции, рассматриваются теоретические вопросы работы элементов систем вентиляции. Изучаются вопросы закономерностей аэродинамики систем вентиляции. Рассматриваются методы определения характеристик вентилятора и вентиляционной сети с каналами различного сечения, тепловой мощности воздухонагревателя, профиля (эпюры) скоростей движения воздуха. Исследуются коэффициенты местного сопротивления (тройников, отводов, диффузоров, фильтров, дроссель-клапанов) при различных режимах течения воздуха. В ходе освоения модуля студенты получают навыки работы с оборудованием для измерения основных параметров в системах вентиляции и кондиционирования: давления, расхода воздуха, КПД, потребляемой мощности. В модуле рассматриваются основы проектирования, принципы конструирования и подбора оборудования систем противодымной и аварийной вентиляции помещений различного назначения, в которые возможно внезапное поступление больших количеств вредных или горючих газов, паров или аэрозолей. Изучаются конструктивные решения систем дымоудаления из помещений и коридоров при пожаре, систем удаления продуктов горения после пожара, а также систем обеспечения незадымляемости лестничных клеток, подпора воздуха в шахты лифтов, лестничные и лифтовые холлы, тамбур-шлюзы и зоны безопасности.</p>
11.	Проектирование и расчет многоступенчатых систем газоснабжения промышленных объектов	<p>Модуль включает: изучение особенностей многоступенчатых систем с учетом газопроводов высокого (I-II категории), среднего (III категория) и низкого (IV категория) давлений; определение мощности газопровода на каждом участке потребления; составление схемы разводки внеплощадочных и внутриплощадочных газораспределительных сетей; установление точек расположения ГРП и ГРУ в системе газоснабжения объектов; определение технических характеристик автоматики для ГРП (ГРУ) и теплотехнического оборудования промышленных объектов, гидравлический расчет наружных и внутренних схем газоснабжения. Проектирование выполняется в строгом соответствии со строительными нормами и правилами, с региональными требованиями промышленной и экологической безопасности.</p>
12.	Энергоэффективные системы обеспечения микроклимата зданий	<p>Модуль направлен на изучение вопросов проектирования водяных систем отопления жилых и общественных зданий, отопительные приборы которых оснащены термостатами. В модуле рассматриваются три наиболее распространенных типа систем отопления: вертикальные однотрубные и двухтрубные и горизонтальные поквартирные. Рассмотрены методы гидравлической балансировки с применением термостатических и балансировочных клапанов. Также модуль изучает основные способы повышения энергоэффективности в системах центрального кондиционирования и холодоснабжения за счет утилизации вторичных энергоресурсов. Рассматривает</p>

		применение систем с переменным расходом воздуха с учетом характера изменения тепловых нагрузок в течение суток. Дается анализ возможного снижения холодопроизводительности за счет использования баков-аккумуляторов холодной воды или льдогенераторов. В модуле приведены методы составления эксергетических балансов, причины эксергетических потерь в процессах теплообмена, производства и использования энергии. Производится сравнение эксергетического и энергетического анализа эффективности систем теплогасоснабжения и вентиляции.
13.	Разработка и экспертиза проектной документации	Модуль направлен на изучение: методологии, этапности и организации проектно-исследовательских работ от градостроительного анализа земельного участка и разработки концепции до ввода объекта в эксплуатацию. Она формирует у студентов систему теоретических и практических знаний об основных положениях и направлениях в области архитектурно-строительного проектирования. В учебном курсе студенты последовательно, шаг за шагом, погружаются в процесс разработки проектной документации, разбирают типовые вопросы и ошибки, которые встречаются при проектировании. Множество реальных примеров, документов и практических заданий позволяет студентам понять процесс проектирования не только с теоретической, но и с практической стороны. Курс включает реальную проектную работу. Защита работы, проходящая в формате презентации разработанного альбома АГО архитектором проекта перед заказчиком, позволяет максимально полно почувствовать важность рассмотрения и принятия проектного решения с различных точек зрения (архитектура, экономика, технологичность реализации, удобство эксплуатации и др.). В ходе изучения предмета студенты учатся работать в команде, находить правильные решения в групповой работе, уметь договариваться. Курс развивает навыки подготовки публичных выступлений, аргументированной защиты предлагаемых решений.
14.	Энергоаудит промышленных зданий и сооружений	Модуль направлен на изучение нормативно-правовой базы и методологии проведения энергоаудита. Изучаются методы расчета нормативов потерь энергоносителей и норм энергопотребления. Анализируются договорные отношения и приборный учет потребления энергоресурсов. Рассматриваются основные задачи и этапы энергетического обследования, методика сбора и анализа исходных данных энергоаудита по энергопотребляющим системам и оборудованию промышленных зданий и сооружений, энергетическая паспортизация и программа энергосбережения, задачи инструментального обследования. Осуществляется анализ существующей приборной базы, используемой при проведении энергоаудита, оценка потенциала энергосбережения, разработка мероприятий по энергосбережению и экономической эффективности энергосберегающих мероприятий.
15.	Газоснабжение источников тепловой энергии	Модуль направлен на изучение теории и практики применения газового топлива при выработке тепловой энергии в котлоагрегатах и теплообменных аппаратах когенерационных установок различных типов. Рассматриваются вопросы технологического присоединения источников тепловой энергии к сетям газораспределения. Анализируются договорные отношения в сфере тепло- и газоснабжения, приборный учет потребления энергоресурсов. Изучается методика расчета и обоснования нормативов удельного расхода топлива на отпущенную тепловую энергию. Рассматривается возможность наиболее полного использования энергетического потенциала газотранспортной системы при решении задач локального теплоснабжения применением сжиженного природного газа. Осуществляется оценка экономической эффективности мероприятий по энерго- и ресурсосбережению. Изучаются нормы и правила безопасной эксплуатации газоиспользующего оборудования, хранения и транспортирования углеводородных газов, основы проектирования систем газоснабжения котельных.
16.	Надежность и безопасность систем теплогасоснабжения	Модуль изучает методы оценки надежной и безопасной работы систем теплогасоснабжения промышленных предприятий и жилых районов, способов диагностирования и обслуживания оборудования, причин и последствий отказов насосного оборудования и систем управления. Изучаются способы профилактики отказов оборудования, его резервирования и предотвращения аварий.
17.	Автономные источники газоснабжения	Модуль включает: обоснование практической и экономической целесообразности применения автономных источников; подробное изучение газоснабжения от автономных источников индивидуальных многоквартирных жилых домов, многоэтажной застройки с учетом

		установки крышных газовых котельных, а также двухконтурных котлов малой мощности в каждой квартире; использования газгольдеров на объектах промышленно-коммунального назначения, в случае их удаленности от магистральных газопроводов; гидравлический расчет автономных систем, на основании их мощностей.
18.	Моделирование естественной и гибридной вентиляции жилых и общественных зданий	В модуле рассматриваются теоретические основы функционирования систем естественной и гибридной вентиляции жилых и общественных зданий, методика их расчета и моделирование работы в различных условиях (при изменении температуры наружного и внутреннего воздуха, силы и направления ветра). Моделирование основано на теории гидравлических сетей, которая позволяет анализировать работу систем любой топологии, в том числе с централизованным и децентрализованным удалением воздуха. При моделировании используется свободно распространяемое ПО.
19.	Практика	
20.	Производственная практика, Научно-исследовательская работа	Научно-исследовательская работа (НИР) магистранта выполняется на протяжении всего периода обучения в магистратуре и осуществляется одновременно с учебным процессом в 1 – 3 семестрах, в период написания магистерской диссертации – в 4 семестре. Содержание и план НИР в каждом семестре разрабатывается научным руководителем, утверждается на заседании кафедры и указывается в Индивидуальном плане студента-магистранта. Отчет по НИР заслушивается руководителем (или комиссией) в конце каждого семестра с соответствующей записью в Индивидуальном плане. Формы НИР: в рамках госбюджетной НИР кафедры, в рамках грантов или договоров с проектными и иными организациями и предприятиями, участие в научных и научно-практических конференциях, конкурсах НИР.
21.	Учебная практика, Педагогическая практика	Целями практики является: - знакомство магистрантов со спецификой деятельности преподавателя и формирование умений выполнения педагогических функций; - приобретение навыков творческого подхода к решению научно-педагогических задач; - изучение методов разработки учебных программ; - овладение навыками написания учебных планов и конспектов, подготовки информационных материалов, в том числе в виде электронных презентаций; - формирование студентом профессиональных и социально-личностных компетенций, необходимых для работы в профессиональной сфере, путем непосредственного участия в учебном процессе. В результате прохождения практики студент должен: - принять участие в учебном процессе; - ознакомиться с методами корректировки учебного плана, составления отчета об учебной работе; - освоить приемы проведения семинарских и лабораторных занятий.
22.	Государственная итоговая аттестация	
23.	Подготовка к защите и процедура защиты выпускной квалификационной работы	Государственная итоговая аттестация (ГИА) выпускника магистратуры является обязательной и осуществляется после освоения образовательной программы в полном объеме. Целью государственной итоговой аттестации является установление уровня подготовки выпускника высшего учебного заведения к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям образовательного стандарта УрФУ в области образования «Инженерное дело, технологии и технические науки» по направлению подготовки 08.04.01 Строительство (уровень магистратуры). ГИА проводится на основе защиты выпускной квалификационной работы (ВКР) в форме магистерской диссертации.

		Выпускная квалификационная работа магистра (магистерская диссертация) представляет собой законченную теоретическую или экспериментальную научно-исследовательскую работу, выполненную самостоятельно, связанную с решением актуальной научно-технической проблемы, определяемой спецификой направления подготовки по программе "Энергоэффективные системы теплогасоснабжения и вентиляции".
24.	Факультатив	
25.	Менеджмент для технических специальностей	<p>Разработчик онлайн курса «Менеджмент для технических специальностей» МГТУ им Н.Э. Баумана. Цель факультативного курса – формирование системных представлений студентов о теории и практике, методах и инструментах менеджмента, а также приобретение практических навыков в области управления современной организацией.</p> <p>Курс сочетает классические представления о менеджменте организации с изучением современных подходов. Курс состоит из двух частей: первая часть охватывает ключевые теоретические положения и концепции менеджмента, изучение которых поможет сформировать целостное представление о сущности и динамике развития современных организационных систем; вторая часть направлена на изучение инструментальных основ принятия решений в разрезе базовых функций менеджмента – планирования, организации, мотивации, контроля и координации. Наглядно представленный в видео-лекциях теоретический материал сопровождается примерами из практики. Практические задания и тесты по каждой теме позволят закрепить полученные знания.</p>
26.	Оформление учебных и научных работ в системе LaTeX	<p>Модуль посвящен популярной издательской системе LaTeX (читается «латех»), предназначенной для набора и верстки научно-технических текстов с формулами, таблицами, диаграммами и презентациями любого уровня сложности.</p> <p>Система LaTeX – стандарт в научном мире. Лучшие математические, физические и экономические журналы издаются в LaTeX и рекомендуют авторам использовать его для подготовки рукописей. LaTeX не очень прост в освоении, но обладает массой преимуществ перед популярными текстовыми процессорами и редакторами презентаций:</p> <ul style="list-style-type: none"> – высококачественная верстка – текст выглядит «как в книжке»; – удобная работа со сложными математическими формулами; – хорошая кросс-платформенная совместимость; – автоматизация многих рутинных процессов: нумерации формул, рисунков, таблиц, разделов документа, перекрестных ссылок, создания колонтитулов, оформления стилей заголовков и т. п.; – поддержка совместной работы в реальном времени; – широкие возможности векторной графики с пакетом PGF/TikZ; – огромное сообщество пользователей и разработчиков, пакеты-расширения на все случаи жизни. <p>LaTeX может применяться при оформлении эссе, рефератов, курсовых и дипломных работ, диссертаций, а также презентаций на их основе.</p>