

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Ректор



**Образовательная программа  
высшего образования**

Направление подготовки/специальность

**08.04.01 СТРОИТЕЛЬСТВО**

*(указывается код и направление подготовки)*

Направленность (профиль) подготовки/специализация

**08.04.01.00.05 СИСТЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ  
И КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ МИКРОКЛИМАТА ЗДАНИЙ**

*(указывается код и наименование профиля подготовки)*

Квалификация (степень)

**магистр**

*(указывается в соответствии с ФГОС ВО)*

Форма обучения

**очная**

*(очная, очно-заочная, заочная, сочетание различных форм)*

Красноярск 2015

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Общая характеристика образовательной программы .....	5
1.1. Образовательная программа (описание целей и задач ОП) .....	5
1.2. Нормативные документы для разработки образовательной программы.....	5
1.3. Характеристика образовательной программы .....	6
1.4. Требования к уровню подготовки, необходимому для освоения образовательной программы .....	7
2. Характеристика профессиональной деятельности выпускника образовательной программы.....	7
2.1. Область профессиональной деятельности .....	7
2.2. Объекты профессиональной деятельности .....	7
2.3. Виды профессиональной деятельности.....	7
2.4. Задачи профессиональной деятельности .....	8
3. Планируемые результаты освоения образовательной программы .....	10
4. Документы, регламентирующие содержание и организацию образовательного процесса при реализации образовательной программы .....	13
4.1. Учебный план.....	13
4.2. Календарный учебный график .....	13
4.3. Рабочие программы дисциплин (модулей).....	13
4.4. Программы практик и научно-исследовательской работы обучающихся	15
5. Фактическое ресурсное обеспечение образовательной программы .....	16
5.1. Кадровое обеспечение.....	17
5.2. Материально-техническое обеспечение.....	22
6. Оценочные средства.....	27
6.1. Фонды оценочных средств для проведения промежуточной аттестации (по всем дисциплинам учебного плана) .....	27
6.2. Фонды оценочных средств для итоговой (государственной итоговой) аттестации.....	29
Приложение 1 — Рабочая программа дисциплины Б1.Б.1 Философские проблемы науки и техники .....	30
Приложение 2 — Рабочая программа дисциплины Б1.Б.2 Математическое моделирование.....	42
Приложение 3 — Рабочая программа дисциплины Б1.Б.3 Специальные разделы высшей математики .....	55
Приложение 4 — Рабочая программа дисциплины Б1.Б.4 Методология научных исследований .....	67
Приложение 5 — Рабочая программа дисциплины Б1.Б.5 Деловой иностранный язык .....	78
Приложение 6 — Рабочая программа дисциплины Б1.Б.6 Информационные технологии в строительстве .....	91
Приложение 7 — Рабочая программа дисциплины Б1.Б.7 Методы решения научно-технических задач в строительстве.....	100

Приложение 8 — Рабочая программа дисциплины Б1.Б.8 Основы педагогики и андрагогики.....	115
Приложение 9 — Рабочая программа дисциплины Б1.В.ОД.1 Специальные вопросы проектирования систем централизованного и автономного теплоснабжения.....	128
Приложение 10 — Рабочая программа дисциплины Б1.В.ОД.2 Энергосберегающие технологии систем отопления, вентиляции и кондиционирования зданий.....	140
Приложение 11 — Рабочая программа дисциплины Б1.В.ОД.3 Управление тепловыми и гидравлическими режимами тепловых сетей.....	153
Приложение 12 — Рабочая программа дисциплины Б1.В.ОД.4 Создание электронных схем регулируемых трубопроводных систем.....	165
Приложение 13 — Рабочая программа дисциплины Б1.В.ОД.5 Кондиционирование микроклимата зданий.....	181
Приложение 14 — Рабочая программа дисциплины Б1.В.ОД.6 Отопление и вентиляция индивидуальных жилых зданий.....	194
Приложение 15 — Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.1 Компьютерное моделирование процессов и систем.....	206
Приложение 16 — Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.1 Экологическое сопровождение проектов теплоснабжения и систем создания микроклимата зданий.....	221
Приложение 17 — Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.2 Планирование эксперимента и обработка результатов экспериментальных исследований.....	232
Приложение 18 — Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.2 Системный анализ в теплоснабжении.....	245
Приложение 19 — Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.3 Специальные вопросы проектирования автономного газового теплоснабжения зданий.....	257
Приложение 20 — Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.3 Проектирование автоматизированных тепловых пунктов зданий и сооружений.....	272
Приложение 21 — Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.4 Телеметрия и дистанционное управление тепловыми и гидравлическими режимами тепловых сетей.....	284
Приложение 22 — Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.4 Телеметрия и дистанционное управление тепловыми режимами отапливаемых зданий.....	297
Приложение 23 — Программа учебной практики.....	307
Приложение 24 — Программа производственной практики.....	319
Приложение 25 — Программа преддипломной практики.....	331
Приложение 26 — Программа научно-исследовательской работы.....	338
Приложение 27 — Контрольные вопросы по дисциплине Б1.Б.1 Философские проблемы науки и техники.....	343
Приложение 28 — Контрольные вопросы по дисциплине Б1.Б.2 Математическое моделирование.....	346

Приложение 29 — Контрольные вопросы по дисциплине Б1.Б.3 Специальные разделы высшей математики .....	349
Приложение 30 — Контрольные вопросы по дисциплине Б1.Б.4 Методология научных исследований .....	351
Приложение 31 — Контрольные вопросы по дисциплине Б1.Б.5 Деловой иностранный язык .....	353
Приложение 32 — Рабочая программа дисциплины Б1.Б.6 Информационные технологии в строительстве .....	355
Приложение 33 — Контрольные вопросы по дисциплине Б1.Б.7 Методы решения научно-технических задач в строительстве .....	357
Приложение 34 — Контрольные вопросы по дисциплине Б1.Б.8 Основы педагогики и андрагогики .....	359
Приложение 35 — Контрольные вопросы по дисциплине Б1.В.ОД.1 Специальные вопросы проектирования систем централизованного и автономного теплоснабжения .....	362
Приложение 36 — Контрольные вопросы по дисциплине Б1.В.ОД.2 Энергосберегающие технологии систем отопления, вентиляции и кондиционирования зданий .....	364
Приложение 36 — Контрольные вопросы по дисциплине Б1.В.ОД.3 Управление тепловыми и гидравлическими режимами тепловых сетей .....	366
Приложение 38 — Контрольные вопросы по дисциплине Б1.В.ОД.4 Создание электронных схем регулируемых трубопроводных систем .....	368
Приложение 39 — Контрольные вопросы по дисциплине Б1.В.ОД.5 Кондиционирование микроклимата зданий .....	372
Приложение 40 — Контрольные вопросы по дисциплине Б1.В.ОД.6 Отопление и вентиляция индивидуальных жилых зданий .....	374
Приложение 41 — Контрольные вопросы по дисциплине Б1.В.ДВ.1 Компьютерное моделирование процессов и систем .....	376
Приложение 42 — Контрольные вопросы по дисциплине Б1.В.ДВ.1 Экологическое сопровождение проектов теплоснабжения и систем создания микроклимата зданий .....	378
Приложение 43 — Контрольные вопросы по дисциплине Б1.В.ДВ.2 Планирование эксперимента и обработка результатов экспериментальных исследований .....	382
Приложение 44 — Контрольные вопросы по дисциплине Б1.В.ДВ.2 Системный анализ в теплоснабжении .....	386
Приложение 45 — Контрольные вопросы по дисциплине Б1.В.ДВ.3 Специальные вопросы проектирования автономного газового теплоснабжения зданий .....	388
Приложение 46 — Контрольные вопросы по дисциплине Б1.В.ДВ.3 Проектирование автоматизированных тепловых пунктов зданий и сооружений .....	392
Приложение 47 — Контрольные вопросы по дисциплине Б1.В.ДВ.4 Телеметрия и дистанционное управление тепловыми и гидравлическими режимами тепловых сетей .....	394

Приложение 48 — Контрольные вопросы по дисциплине Б1.В.ДВ.4 Телеметрия и дистанционное управление тепловыми режимами отапливаемых зданий.....	396
---	-----

## **Общая характеристика образовательной программы**

### **1.1. Образовательная программа (описание целей и задач ОП)**

#### **1.1.1 Цели, задачи, реализуемые ОП**

Цель образовательной программы магистерской подготовки «Системы теплоснабжения и кондиционирования микроклимата зданий» — освоение теоретических и практических основ проектирования эффективных систем теплоснабжения, отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха зданий и сооружений.

#### **1.1.2 Направленность (профиль) ОП**

Направленность (профиль) программы определяется дисциплинами, относящимися к вариативной части программы магистратуры, которые охватывают вопросы научной предпроектной подготовки основных инженерных систем зданий и сооружений, обеспечивающих оптимальный микроклимат для жизнедеятельности людей.

#### **1.1.3 Квалификация, присваиваемая выпускникам**

Выпускникам, освоившим программу магистратуры «Системы теплоснабжения и кондиционирования микроклимата зданий», присваивается квалификация — магистр.

### **1.2. Нормативные документы для разработки образовательной программы**

Образовательная программа разработана на основе следующей нормативной правовой базы:

- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 08.04.01 СТРОИТЕЛЬСТВО, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 30 октября 2014 г. №1419;
- Федеральный закон от 27 июля 2006г. № 149-ФЗ "Об информации, информационных технологиях и о защите информации";
- Правила разработки, утверждения федеральных государственных образовательных стандартов и внесения в них изменений, утвержденные постановлением Правительства Российской Федерации от 5 августа 2013 г. № 661 (Собрание законодательства Российской Федерации, 2013, N 33, ст. 4377; 2014, № 38, ст. 5069);

- Правила осуществления мониторинга системы образования, утвержденные постановлением Правительства Российской Федерации от 5 августа 2013 г. № 662;
- Устав СФУ.

### 1.3. Характеристика образовательной программы

#### 1.3.1. Цель (миссия) образовательной программы

Образовательная программа реализуется СФУ в целях создания студентам условий для приобретения необходимого уровня знаний, умений, навыков, опыта деятельности для осуществления профессиональной деятельности в области проектирования, строительства и эксплуатации систем теплоснабжения и кондиционирования микроклимата зданий. Важнейшим обстоятельством, повлиявшим на выбор систем теплоснабжения и кондиционирования микроклимата зданий в качестве базовой магистерской программы по направлению Строительство, стала необходимая ориентация на актуальные вызовы современности. В современном мире наблюдается повсеместный интерес к энергосберегающим технологиям и, в то же время, — резкое нарастание конфликтов между современной архитектурой и традиционной санитарно-технической инженерикой. Самой актуальной задачей в этой ситуации становится обеспечение органичного неконфликтного соединения архитектурных и общестроительных новаций с энергосберегающими системами теплоснабжения и кондиционирования микроклимата зданий.

#### 1.3.2. Срок освоения образовательной программы

Срок освоения образовательной программы «Системы теплоснабжения и кондиционирования микроклимата зданий» для очной формы обучения в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 08.04.01 составляет 2 года.

#### 1.3.3. Трудоемкость освоения студентом образовательной программы

Срок освоения образовательной программы «Системы теплоснабжения и кондиционирования микроклимата зданий» для очной формы обучения в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 08.04.01 составляет 120 зачётных единиц и включает все виды учебной деятельности, предусмотренные учебным планом для достижения планируемых результатов обучения.

#### 1.3.4. Применение электронного обучения и дистанционных образовательных технологий

При реализации ОП по данному направлению подготовки предполагается применение электронного обучения.

Дисциплины, при реализации которых будет применяться ЭО: «Специальные вопросы проектирования систем централизованного и

автономного теплоснабжения», «Создание электронных схем регулируемых трубопроводных систем».

#### 1.3.5. Наличие сетевых партнеров

Реализация ОП по данному направлению подготовки не предусматривает наличия сетевых партнеров.

#### 1.3.6. Дисциплины, реализуемые на иностранном языке

Реализация ОП «Системы теплоснабжения и кондиционирования микроклимата зданий», дисциплины «Деловой иностранный язык» производится частично на иностранном языке.

### 1.4. Требования к уровню подготовки, необходимому для освоения образовательной программы

Абитуриент для поступления на образовательную программу «Системы теплоснабжения и кондиционирования микроклимата зданий» должен иметь один из документов государственного образца: диплом бакалавра или диплом инженера.

Вступительные испытания проводятся в виде экзамена и (или) собеседования, на основании чего абитуриент может быть зачислен на данную образовательную программу.

Дополнительных требований к уровню владения иностранным языком не предусмотрено.

Предпочтителен опыт практической работы по направлению теплоснабжение, отопление и вентиляция.

## **2. Характеристика профессиональной деятельности выпускника образовательной программы**

### 2.1 Область профессиональной деятельности

Область профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу магистратуры «Системы теплоснабжения и кондиционирования микроклимата зданий», включает проектирование, эксплуатацию, мониторинг, реконструкцию, проведение научных исследований в этой области.

### 2.2 Объекты профессиональной деятельности

Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу магистратуры «Системы теплоснабжения и кондиционирования микроклимата зданий», являются системы теплогазоснабжения и вентиляции гражданских зданий.

### 2.3 Виды профессиональной деятельности

Виды профессиональной деятельности, к которым готовятся выпускники, освоившие программу магистратуры «Системы теплоснабжения и кондиционирования микроклимата зданий»:

- инновационная и проектно-расчетная;
- производственно-технологическая;
- научно-исследовательская.

Программа *прикладной магистратуры* сформирована в зависимости от этих видов деятельности и требований к результатам освоения образовательной программы, ориентированной на проектный и производственно-технологический виды профессиональной деятельности как основной.

#### 2.4. Задачи профессиональной деятельности

Выпускник, освоивший программу магистратуры «Системы теплоснабжения и кондиционирования микроклимата зданий» должен решать следующие профессиональные задачи:

*в области инновационной, изыскательской и проектно-расчетной деятельности:*

- сбор, систематизация и анализ информационных исходных данных для проектирования и мониторинга систем теплоснабжения;
- технико-экономическое обоснование и принятие проектных решений в целом по объекту, координация работ по частям проекта;
- разработка и верификация методов и программно-вычислительных средств для расчетного обоснования и мониторинга объекта проектирования, 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 теплоснабжения, расчетных методик, в том числе с использованием научных достижений;
- контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации заданию на проектирование, стандартам и сводам правилам;
- проведение авторского надзора за реализацией проекта.

*в области производственно-технологической деятельности:*

- организация и совершенствование производственного процесса на предприятии или участке,
- контроль за соблюдением технологической дисциплины;
- совершенствование и освоение новых технологических процессов транспорта тепловой энергии;
- разработка и совершенствование методов контроля качества строительства тепловых сетей;



- разработка и организация мер экологической безопасности, контроль за их соблюдением;
  - организация наладки, испытания и сдачи в эксплуатацию объектов теплоснабжения;
  - составление инструкций по эксплуатации оборудования и проверке технического, разработка технической документации на ремонт.
- в области научно-исследовательской и педагогической деятельности:*
- компьютерное моделирование поведения систем теплоснабжения, выбор адекватных расчетных моделей исследуемых объектов, анализ возможностей программно-вычислительных комплексов расчета и проектирования тепловых сетей, разработка, верификация и программная реализация методов расчета тепловых сетей;
  - изучение и анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по теплоснабжению;
  - постановка научно-технической задачи, выбор методических способов и средств ее решения, подготовка данных для составления обзоров, отчетов, научных и иных публикаций;
  - 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 теплоснабжению;
  - представление результатов выполненных работ, организация внедрения результатов исследований и практических разработок;
  - разработка конспектов практических занятий по дисциплине теплоснабжения;
  - проведение аудиторных занятий, руководство курсовым проектированием, учебными и производственными практиками обучающихся.
- в области деятельности по управлению проектами:*
- подготовка исходных данных, проведение технико-экономического анализа, обоснование и выбор научно-технических и организационных решений по реализации проекта;
  - планирование работы и фондов оплаты труда персонала предприятия или участка;
  - разработка и исполнение технической документации (графиков работ, инструкций, планов, смет, заявок на материалы, оборудование), а также отчетности по установленным формам;
  - выполнение работ по стандартизации и подготовке к сертификации элементов систем теплоснабжения;
  - разработка документации и ведение работ по внедрению системы менеджмента качества предприятия;

– проведение анализа затрат и результатов деятельности производственных подразделений, организация безопасных способов и контроль за ведением работ на предприятии;

– организация работы по повышению квалификации и аттестации персонала.

*в области деятельности по профессиональной экспертизе и нормативно-методической деятельности:*

– проведение технической экспертизы проектов объектов строительства;

– оценка технического состояния элементов тепловых сетей, разработка экспертных заключений;

– разработка заданий на проектирование, технических условий и методических указаний по использованию теплотехнологического оборудования.

### **3 Планируемые результаты освоения образовательной программы**

Выпускник, освоивший программу магистратуры «Системы теплоснабжения и кондиционирования микроклимата зданий», должен обладать следующими **общекультурными компетенциями**:

– способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1);

– готовностью действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения (ОК-2);

– готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-3).

Выпускник, освоивший программу магистратуры «Системы теплоснабжения и кондиционирования микроклимата зданий», должен обладать следующими **общепрофессиональными компетенциями**:

– готовностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-1);

– готовностью руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОПК-2);

– способностью 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, способностью к активной социальной мобильности (ОПК-3);

– способностью демонстрировать знания фундаментальных и прикладных дисциплин программы магистратуры (ОПК-4);

– способностью использовать углубленные теоретические и практические знания, часть которых находится на передовом рубеже данной науки (ОПК-5);

– способностью 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);

– способностью использовать углубленные знания правовых и этических норм при оценке последствий своей профессиональной деятельности, при разработке и осуществлении социально значимых проектов (ОПК-7);

– способностью демонстрировать навыки работы в научном коллективе, способностью порождать новые идеи (креативность) (ОПК-8);

– способностью осознать основные проблемы своей предметной области, при решении которых возникает необходимость в сложных задачах выбора, требующих использования количественных и качественных методов (ОПК-9);

– способностью и готовностью ориентироваться в постановке задачи, применять знания о современных методах исследования, анализировать, синтезировать и критически резюмировать информацию (ОПК-10);

– способностью и готовностью проводить научные эксперименты с использованием современного исследовательского оборудования и приборов, оценивать результаты исследований (ОПК-11);

– способностью оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной работы (ОПК-12).

Выпускник, освоивший программу магистратуры «Системы теплоснабжения и кондиционирования микроклимата зданий», должен обладать **профессиональными компетенциями**, соответствующими виду профессиональной деятельности, на который ориентирована данная программа прикладной магистратуры:

*инновационная, изыскательская и проектно-расчетная деятельность:*

– способностью проводить изыскания по определению исходных данных для проектирования и мониторинга объектов, патентные исследования, готовить задания на проектирование (ПК-1);

– владением методами оценки инновационного потенциала, риска коммерциализации проекта, технико-экономического анализа проектируемых объектов и продукции (ПК-2);

– обладанием знаниями методов проектирования и мониторинга систем теплоснабжения, их конструктивных элементов, включая методы расчетного обоснования, в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования (ПК-3);

– способностью вести разработку эскизных, технических и рабочих проектов сложных объектов, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования (ПК-4);

*научно-исследовательская и педагогическая деятельность:*

– способностью 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);

– умением вести сбор, анализ и систематизацию информации по теме исследования, готовить научно-технические отчеты, обзоры публикаций по теме исследования (ПК-6);

– способностью разрабатывать физические и математические (компьютерные) модели явлений и объектов, относящихся к профилю деятельности (ПК-7);

– владением способами фиксации и защиты объектов интеллектуальной собственности, управления результатами научно-исследовательской деятельности и коммерциализации прав на объекты интеллектуальной собственности (ПК-8);

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

*производственно-технологическая деятельность:*

– способностью 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);

– способностью вести организацию наладки, испытания и сдачи в эксплуатацию объектов, образцов новой и модернизированной продукции, выпускаемой предприятием (ПК-11);

– владением методами организации безопасного ведения работ, профилактики производственного травматизма, профессиональных заболеваний, предотвращение экологических нарушений (ПК-12);

*деятельность по управлению проектами:*

– способностью анализировать технологический процесс как объект управления, вести маркетинг и подготовку бизнес-планов производственной деятельности (ПК-13);

– способностью к адаптации современных версий систем управления качеством к конкретным условиям производства на основе международных стандартов (ПК-14);

– способностью организовать работу коллектива исполнителей, принимать исполнительские решения, определять порядок выполнения работ (ПК-15);

– способностью организовать работы по осуществлению авторского надзора при производстве, монтаже, наладке, сдачи в эксплуатацию продукции и объектов производства (ПК-16);

– умением разрабатывать программы инновационной деятельности, организовать профессиональную переподготовку, повышение квалификации, аттестацию, а также тренинг персонала в области инновационной деятельности (ПК-17);

*профессиональная экспертиза и нормативно-методическая деятельность:*

– способностью вести техническую экспертизу проектов объектов строительства (ПК-18);

– владением методами мониторинга и оценки технического состояния зданий, сооружений, их частей и инженерного оборудования (ПК-19);

– способностью разрабатывать задания на проектирование, технические условия, стандарты предприятий, инструкции и методические указания по использованию средств, технологий и оборудования (ПК-20);

– умением составлять инструкции по эксплуатации оборудования и проверке технического состояния и остаточного ресурса строительных объектов и оборудования, разработке технической документации на ремонт (ПК-21).

#### **4. Документы, регламентирующие содержание и организацию образовательного процесса при реализации образовательной программы**

##### 4.1. Учебный план.

Учебный план разработан в электронном макете модуля «Планы» АИС с учетом требований ФГОС ВО, внешней экспертизы, ПрООП, внутренними требованиями СФУ, не противоречащими ФГОС ВО.

##### 4.2. Календарный учебный график

Календарный учебный график заполнен в электронном макете модуля «Планы» АИС.

##### 4.3. Рабочие программы дисциплин

В качестве приложения к образовательной программе «Системы теплоснабжения и кондиционирования микроклимата зданий» представлены рабочие программы всех девятнадцати дисциплин, как базовой, так и вариативной частей учебного плана.

Дополнительно разработаны аннотации к рабочим программам дисциплин всех курсов учебного плана.

*Рабочие программы дисциплин и аннотации к ним приведены в отдельном файле.*

4.4. Программы практик и научно-исследовательской работы обучающихся

**Сведения о местах проведения практик**

№ п/п	Наименование вида практики в соответствии с учебным планом	Место проведения практики	Реквизиты и сроки действия договоров
1	Производственная практика	<p>1. Закрытое акционерное общество «Востоксантехмонтаж».</p> <p>2. Открытое акционерное общество Территориальный градостроительный институт «Красноярскгражданпроект».</p> <p>3. Общество с ограниченной ответственностью «Проектное бюро «Инженерные Системы».</p> <p>4. Общество с ограниченной ответственностью Производственное предприятие «Ариэль».</p>	<p>Предварительная договорённость с генеральным директором В.В. Семёновым</p> <p>Производственные практики и трудоустройство студентов – более 30 лет</p> <p>Производственные практики и трудоустройство студентов – более 10 лет.</p> <p>Предварительная договорённость с директором И.Н. Злобиным.</p>
2	Педагогическая практика	кафедра ИСЗиС СФУ	В плане работы кафедры
3	Научно-исследовательская практика: Научно-исследовательская работа в семестре	<p>1. Кафедра ИСЗиС Инженерно-строительного института СФУ</p> <p>2. Общество с ограниченной ответственностью «Проектное бюро «Инженерные Системы»</p> <p>3. Общество с ограниченной</p>	<p>В плане работы кафедры</p> <p>Предварительная договорённость с директором В.И. Панфиловым.</p> <p>Предварительная</p>

		ответственностью «Инэнерготех».	договорённость с директором И.В. Филипповым.
		4. Общество с ограниченной ответственностью «Промконсалтинг».	Предварительная договорённость с директором В.В. Вяткиным.
4	Научно-исследовательская практика: Подготовка магистерской диссертации	1. Кафедра ИСЗиС Инженерно-строительного института СФУ 2. Общество с ограниченной ответственностью «Проектное бюро «Инженерные Системы»	В плане работы кафедры  Предварительная договорённость с директором В.И. Панфиловым.

## 5. Фактическое ресурсное обеспечение образовательной программы



### 5.1. Кадровое обеспечение

№ п/п	Наименование дисциплин в соответствии с проектом учебного плана	Обеспеченность педагогическими работниками					
		Фамилия И.О., должность по штатному расписанию	Какое образовательное учреждение профессионального образования окончил, специальность по диплому	Ученая степень и ученое (почетное) звание	Стаж научно-педагогической работы	Основное место работы, должность	Условия привлечения к трудовой деятельности (штатный, совместитель, иное)
<i>Базовая часть</i>							
1—Б1.Б.1	Философские проблемы науки и техники	Северьянов Михаил Дмитриевич	Иркутский государственный университет, 1976	докт. истор. наук., профессор философии	30	СФУ заведующий кафедрой	штатный
2 —Б1.Б.2	Математическое моделирование	Пьяных Артём Анатольевич	Красноярский государственный технический университет, 2005 инженер-энергетик	канд. техн. наук, доцент	9	СФУ, доцент кафедры	штатный
3 —Б1.Б.3	Специальные разделы высшей математики	Завьялов Максим Николаевич	Красноярский государственный технический университет, 2001 инженер-строитель	канд. физ.мат. наук, доцент	10	СФУ, доцент кафедры ВМ-4	штатный
4 — Б1.Б.4	Методология научных исследований	Сакаш Геннадий Викторович	Красноярский политехнический институт, 1973, инженер-строитель	докт. техн. наук, доцент	20	СФУ, профессор кафедры ИСЗиС	штатный

5 — Б1.Б.5	Деловой иностраный язык	Воног Вита Витальевна	Красноярский государственный педагогический университет, 2001, учитель английского и немецкого языков	канд. культур., доцент	13	СФУ, Доцент, зав кафедрой иностраных языков для инженерных направлений	штатный
6 — Б1.Б.6	Информационные технологии в строительстве	Иванчура Владимир Иванович	Томский политехнический институт, 1967, инженер	докт. техн. наук, профессор	35	СФУ, профессор кафедры	штатный
7 — Б1.Б.7	Методы решения научно- технических задач в строительстве	Климов Алексей Сергеевич	Красноярский государственный технический университет, 2005 инженер-строитель	канд. техн. наук	9	СФУ, доцент кафедры ИСЗиС	штатный
8 — Б1.Б.8	Основы педагогики и андрагогики	Аронов Александр Моисеевич	Новосибирский государственный университет, 1968	канд. физ.-мат. наук, профессор	39	СФУ, зав. кафедрой	штатный
<i>Вариативная часть</i>							
9 — Б1.В.ОД.1	Специальные вопросы проектирования систем централизованног о и автономного теплоснабжения	Липовка Юрий Львович	Красноярский политехнический институт, 1975, инженер-строитель	докт. техн. наук, доцент почётный работник ВПО РФ	29	СФУ, профессор кафедры ИСЗиС	штатный

10 — Б1.В.ОД.2	Энергосберегающие технологии для систем отопления и вентиляции	Климов Алексей Сергеевич	Красноярский государственный технический университет, 2005 инженер-строитель	канд. техн. наук	9	СФУ, доцент кафедры ИСЗиС	штатный
11 — Б1.В.ОД.3	Управление тепловыми и гидравлическими режимами тепловых сетей	Липовка Юрий Львович	Красноярский политехнический институт, 1975, инженер-строитель	докт. техн. наук, доцент, почётный работник ВПО РФ	30	СФУ, профессор кафедры ИСЗиС	штатный
12 — Б1.В.ОД.4	Создание электронных схем регулируемых трубопроводных систем	Липовка Алексей Юрий	Красноярский государственная архитектурно-строительная академия, 2001, архитектор	канд. техн. наук	6	СФУ, ст. преп. кафедры Градостроительство	штатный
13 — Б1.В.ОД.5	Кондиционирование микроклимата зданий	Панфилов Виталий Иванович	Красноярский политехнический институт, 1973, инженер-строитель	канд. техн. наук	25	СФУ, доцент кафедры ИСЗиС	штатный
14 — Б1.В.ОД.6	Отопление и вентиляция индивидуальных жилых зданий	Липовка Юрий Львович	Красноярский политехнический институт, 1975, инженер-строитель	докт. техн. наук, доцент, почётный работник ВПО РФ	29	СФУ, профессор кафедры ИСЗиС	штатный
15 — Б1.В.ДВ.1	Экологическое сопровождение проектов теплоснабжения и систем создания	Заворуева Елена Николаевна	Красноярский государственный университет, 1975, физик (специализация	докт. биол. наук, доцент	12	СФУ, профессор кафедры ИСЗиС	штатный

	микроклимата зданий		биофизик)				
16 — Б1.В.ДВ.1	Компьютерное моделирование процессов и систем	Липовка Алексей Юрий	Красноярский государственная архитектурно- строительная академия, 2001, архитектор	канд. техн. наук	6	СФУ, ст.преп. кафедры Градостро- ительство	штатный
17 — Б1.В.ДВ.2	Специальные вопросы проектирования автономного газового теплоснабжения зданий	Авласевич Александр Иванович	Красноярский политехнический институт, 1975, инженер-строитель	канд. техн. наук, доцент, почётный работник ВПО РФ	35	СФУ, доцент кафедры ИСЗиС	штатный
18 — Б1.В.ДВ.2	Проектирование автоматизированн ых тепловых пунктов зданий и сооружений	Панфилов Виталий Иванович	Красноярский политехнический институт, 1973, инженер-строитель	канд. техн. наук	25	СФУ, доцент кафедры ИСЗиС	штатный
19 — Б1.В.ДВ.3	Планирование эксперимента и обработка результатов экспериментальны х исследований	Емельянов Рюрик Тимофеевич	Красноярский политехнический институт, 1971, инженер-механик	докт. техн. наук, профессор	29	СФУ, заведующий кафедрой ИСЗиС	штатный
20 — Б1.В.ДВ.3	Системный анализ в теплоснабжении	Пьяных Артём Анатольевич	Красноярский государственный технический	канд. техн. наук, доцент	9	СФУ, доцент кафедры	штатный

			университет, 2005 инженер-энергетик				
21 — Б1.В.ДВ.4	Телеметрия и дистанционное управление тепловыми и гидравлическими режимами тепловых сетей	Липовка Алексей Юрий	Красноярский государственная архитектурно- строительная академия, 2001, архитектор	канд. техн. наук	6	СФУ, ст.преп. кафедры Градо	штатный
22 — Б1.В.ДВ.4	Телеметрия и дистанционное управление тепловыми режимами отапливаемых зданий	Липовка Алексей Юрий	Красноярский государственная архитектурно- строительная академия, 2001, архитектор	канд. техн. наук	6	СФУ, ст.преп. кафедры Градо	штатный

## 5.2. Материально-техническое обеспечение

№ п/п	Наименование дисциплин в соответствии с учебным планом	Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения занятий с перечнем основного оборудования (в т.ч. в соответствии с требованиями ФГОС ВПО)	Фактический адрес учебных кабинетов и объектов
<i>Базовая часть</i>			
1—Б1.Б.1	Философские проблемы науки и техники	Учебная аудитория, оборудованная компьютерами, медиа-проектором, интерактивной доской SMARTBoard 68i3 со встроенным XGA проектором Unifi 55, плоттером Hewlett Packard 500 Plus.	A-146
2 — Б1.Б.2	Математическое моделирование	Учебная аудитория, оборудованная компьютером, медиа-проектором, интерактивной доской SMART Warning.	A-144
3 — Б1.Б.3	Специальные разделы высшей математики	Учебная аудитория, оборудованная компьютером, медиа-проектором, интерактивной доской SMART Warning.	A-144
4 — Б1.Б.4	Методология научных исследований	Учебная аудитория, оборудованная компьютерами, медиа-проектором, интерактивной доской SMARTBoard 68i3 со встроенным XGA проектором Unifi 55, плоттером Hewlett Packard 500 Plus.	A-146
5 — Б1.Б.5	Деловой иностранный язык	Учебная аудитория, оборудованная компьютерами, медиа-проектором, интерактивной доской SMARTBoard 68i3 со встроенным XGA проектором Unifi 55, плоттером Hewlett Packard 500 Plus.	A-146
6 — Б1.Б.6	Информационные технологии в строительстве	Учебная аудитория, оборудованная компьютерами, медиа-проектором, интерактивной доской SMARTBoard 68i3 со встроенным XGA проектором Unifi 55, плоттером Hewlett Packard 500 Plus.	A-146

7 — Б1.Б.7	Методы решения научно-технических задач в строительстве	Учебная аудитория, оборудованная компьютерами, медиа-проектором, интерактивной доской SMARTBoard 68i3 со встроенным XGA проектором Unifi 55, плоттером Hewlett Packard 500 Plus.	А-146
8 — Б1.Б.8	Основы педагогики и андрагогики	Учебная аудитория, оборудованная компьютерами, медиа-проектором, интерактивной доской SMARTBoard 68i3 со встроенным XGA проектором Unifi 55, плоттером Hewlett Packard 500 Plus.	А-146
<i>Вариативная часть</i>			
9 — Б1.В.ОД.1	Специальные вопросы проектирования систем централизованного и автономного теплоснабжения	<p>Учебная аудитория, оборудованная тремя научно-лабораторными стендами:</p> <p>№1 «Закрытая независимая система теплоснабжения (отопления)» с основным оборудованием в соответствии с требованиями ФГОС ВПО — насосы с частотными регуляторами TOP-SD 30/5 EM+DM DDA6 и модули для управления насосами IF-модуль Stratos LON; Пульт управления насосом IR-монитор; автоматический регулятор перепада давления ASV-PV; разделитель систем напольного отопления Wilo-Safe WS 5-24 и т. п.</p> <p>№2 «Открытая зависимая система теплоснабжения (горячего водоснабжения)» с основным оборудованием — установка повышения давления /COR-2 MWISE206-2G/VR-EB с защитой от сухого хода WMS R3/4; насос TWU 3-0115 с охлаждающим кожухом WVA+SK 277+FC; установка для водоснабжения SilentMaster 340EM; микропроцессорный прибор управления 2-мя насосами и т. п.</p> <p>№3 — «Система обеспечения микроклимата» с основным оборудованием — тепловизор «Мультиметр UT 50 В»; Термометр инфракрасный DT 880; насосы с</p>	А-148

		микропроцессорными приборами управления 2-мя насосами и т. п.	
10 — Б1.В.ОД.2	Энергосберегающие технологии для систем отопления и вентиляции	Учебная аудитория, оборудованная научно-лабораторным стендом «Система кондиционирование микроклимата» с основным оборудованием, в соответствии с требованиями ФГОС ВПО 3+	К-103
11 — Б1.В.ОД.3	Управление тепловыми и гидравлическими режимами тепловых сетей	Учебная аудитория, оборудованная тремя научно-лабораторными стендами:  №1 «Закрытая независимая система теплоснабжения (отопления)» с основным оборудованием в соответствии с требованиями ФГОС ВПО — насосы с частотными регуляторами TOP-SD 30/5 EM+DM DDA6 и модули для управления насосами IF-модуль Stratos LON; Пульт управления насосом IR-монитор; автоматический регулятор перепада давления ASV-PV; разделитель систем напольного отопления Wilo-Safe WS 5-24 и т. п.  №2 «Открытая зависимая система теплоснабжения (горячего водоснабжения)» с основным оборудованием — установка повышения давления /COR-2 MWISE206-2G/VR-EB с защитой от сухого хода WMS R3/4; насос TWU 3-0115 с охлаждающим кожухом WVA+SK 277+FC; установка для водоснабжения SilentMaster 340EM; микропроцессорный прибор управления 2-мя насосами и т. п.  №3 — «Система обеспечения микроклимата» с основным оборудованием — тепловизор «Мультиметр UT 50 В»; Термометр инфракрасный DT 880; насосы с микропроцессорными приборами управления 2-мя насосами и т. п.	A-148
12 — Б1.В.ОД.4	Создание электронных схем	Учебная аудитория, оборудованная компьютером, медиа-	A-144



	регулируемых трубопроводных систем	проектором, интерактивной доской SMART Warning.	
13 — Б1.В.ОД.5	Кондиционирование микроклимата зданий	Учебная аудитория, оборудованная научно-лабораторным стендом «Система кондиционирование микроклимата)» с основным оборудованием, в соответствии с требованиями ФГОС ВПО 3+	К-103
14 — Б1.В.ОД.6	Отопление и вентиляция индивидуальных жилых зданий	Учебная аудитория, оборудованная компьютерами, медиа-проектором, интерактивной доской SMARTBoard 68i3 со встроенным XGA проектором Unifi 55, плоттером Hewlett Packard 500 Plus.	A-146
		Учебная аудитория, оборудованная тремя научно-лабораторными стендами	A-148
15 — Б1.В.ДВ.1	Экологическое сопровождение проектов теплоснабжения и систем создания микроклимата зданий	Учебная аудитория, оборудованная компьютерами, медиа-проектором, интерактивной доской SMARTBoard 68i3 со встроенным XGA проектором Unifi 55, плоттером Hewlett Packard 500 Plus.	A-146
16 — Б1.В.ДВ.1	Компьютерное моделирование процессов и систем	Учебная аудитория, оборудованная компьютером, медиа-проектором, интерактивной доской SMART Warning.	A-144
17 — Б1.В.ДВ.2	Специальные вопросы проектирования автономного газового теплоснабжения зданий	Учебная аудитория, оборудованная компьютером, медиа-проектором, интерактивной доской SMART Warning.	A-144
18 — Б1.В.ДВ.2	Проектирование автоматизированных тепловых пунктов зданий и сооружений	Учебная аудитория, оборудованная тремя научно-лабораторными стендами:  №1 «Закрытая независимая система теплоснабжения (отопления)» с основным оборудованием в соответствии с требованиями ФГОС ВПО —	A-148

		<p>насосы с частотными регуляторами TOP-SD 30/5 EM+DM DDA6 и модули для управления насосами IF-модуль Stratos LON; Пульт управления насосом IR-монитор; автоматический регулятор перепада давления ASV-PV; разделитель систем напольного отопления Wilo-Safe WS 5-24.</p> <p>№2 «Открытая зависимая система теплоснабжения (горячего водоснабжения)» с основным оборудованием — установка повышения давления /COR-2 MWISE206-2G/VR-EB с защитой от сухого хода WMS R3/4; насос TWU 3-0115 с охлаждающим кожухом WVA+SK 277+FC; установка для водоснабжения SilentMaster 340EM; микропроцессорный прибор управления 2-мя насосами.</p> <p>№3 — «Система обеспечения микроклимата» с основным оборудованием — тепловизор «Мультиметр UT 50 В»; Термометр инфракрасный DT 880; насосы с микропроцессорными приборами управления 2-мя насосами.</p>	
19 — Б1.В.ДВ.3	Планирование эксперимента и обработка результатов экспериментальных исследований	Учебная аудитория, оборудованная компьютерами, медиа-проектором, интерактивной доской SMARTBoard 68i3 со встроенным XGA проектором Unifi 55, плоттером Hewlett Packard 500 Plus.	A-146
20 — Б1.В.ДВ.3	Системный анализ в теплоснабжении	Учебная аудитория, оборудованная компьютерами, медиа-проектором, интерактивной доской SMARTBoard 68i3 со встроенным XGA проектором Unifi 55, плоттером Hewlett Packard 500 Plus.	A-146
21 — Б1.В.ДВ.3	Телеметрия и дистанционное управление тепловыми и гидравлическими режимами тепловых сетей	Учебная аудитория, оборудованная компьютерами, медиа-проектором, интерактивной доской SMARTBoard 68i3 со встроенным XGA проектором Unifi 55, плоттером Hewlett Packard 500 Plus.	A-146

22 — Б1.В.ДВ.3	Телеметрия и дистанционное управление тепловыми режимами отапливаемых зданий	Учебная аудитория, оборудованная компьютерами, медиа-проектором, интерактивной доской SMARTBoard 68i3 со встроенным XGA проектором Unifi 55, плоттером Hewlett Packard 500 Plus.	A-146
-------------------	--	--	-------

## 6. Оценочные средства

6.1. Фонды оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

№ п/п	Наименование дисциплин в соответствии с учебным планом	Форма аттестации (зачет, экзамен)	Форма оценочного средства
<i>Базовая часть</i>			
1—Б1.Б.1	Философские проблемы науки и техники	экзамен	контрольные вопросы
2 — Б1.Б.2	Математическое моделирование	зачёт	контрольные вопросы
3 — Б1.Б.3	Специальные разделы высшей математики	зачет	контрольные вопросы
4 — Б1.Б.4	Методология научных исследований	зачёт	контрольные вопросы
5 — Б1.Б.5	Деловой иностранный язык	экзамен	контрольные вопросы
6 — Б1.Б.6	Информационные технологии в строительстве	зачёт	контрольные вопросы
7 — Б1.Б.7	Методы решения научно-технических задач в строительстве	зачет	контрольные вопросы
8 — Б1.Б.8	Основы педагогики и андрагогики	зачет	контрольные вопросы
<i>Вариативная часть</i>			
9 — Б1.В.ОД.1	Специальные вопросы проектирования систем централизованного и автономного теплоснабжения	зачет	курсовая работа, контрольные вопросы
10 — Б1.В.ОД.2	Энергосберегающие технологии для систем отопления и вентиляции	экзамен	курсовой проект, контрольные

			вопросы
11 — Б1.В.ОД.3	Управление тепловыми и гидравлическими режимами тепловых сетей	экзамен	контрольные вопросы
12 — Б1.В.ОД.4	Создание электронных схем регулируемых трубопроводных систем	экзамен	курсовая работа, контрольные вопросы
13 — Б1.В.ОД.5	Кондиционирование микроклимата зданий	зачет	курсовая работа, контрольные вопросы
14 — Б1.В.ОД.5	Отопление и вентиляция индивидуальных жилых зданий	зачет	курсовой проект, контрольные вопросы
15 — Б1.В.ДВ.1	Экологическое сопровождение проектов теплоснабжения и систем создания микроклимата зданий	зачет	курсовая работа, контрольные вопросы
16 — Б1.В.ДВ.1	Компьютерное моделирование процессов и систем	зачет	курсовая работа, контрольные вопросы
17 — Б1.В.ДВ.2	Планирование эксперимента и обработка результатов экспериментальных исследований	зачет	контрольные вопросы
18 — Б1.В.ДВ.2	Системный анализ в теплоснабжении	зачет	контрольные вопросы
19 — Б1.В.ДВ.3	Специальные вопросы проектирования автономного газового теплоснабжения зданий	экзамен	курсовой проект, контрольные вопросы
20 — Б1.В.ДВ.3	Проектирование автоматизированных тепловых пунктов зданий и сооружений	экзамен	курсовой проект, контрольные вопросы
21 — Б1.В.ДВ.4	Телеметрия и дистанционное управление тепловыми и гидравлическими режимами тепловых сетей	зачёт	курсовая работа, контрольные вопросы
22 — Б1.В.ДВ.4	Телеметрия и дистанционное управление тепловыми режимами отапливаемых зданий	зачёт	курсовая работа, контрольные вопросы

6.2. Фонды оценочных средств для итоговой (государственной итоговой) аттестации

Вид ГИА	Форма проведения	Примечания
ВКР (магистерская диссертация, дипломная работа)	Публичная защита (в т.ч. на иностранном языке)	Перечень предприятий-партнеров, на базе которых выполняются ВКР; организации, с которыми согласовывается тематика ВКР: ЗАО «ВСТМ», ООО «Инэнерготех», ООО «Промконсалтинг»

Образовательная программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО 3<sup>+</sup> от 30 октября 2014 г. №1419.

Директор института

Заведующий выпускающей кафедрой ИСЗиС

Руководитель группы разработчиков ОП  
профессор кафедры ИСЗиС

Разработчик  
профессор кафедры ИСЗиС

Представитель работодателя  
Генеральный директор  
ЗАО «Востоксантехмонтаж»

(печать организации)



Инжутов И. С.

Емельянов Р. Т.

Липовка Ю. Л.

Липовка Ю. Л.

Семенов В. В.

«\_\_» \_\_\_\_\_ 201\_\_ года

ОП обсуждена и принята на заседании кафедры «Инженерные системы зданий и сооружений»

от «\_\_» \_\_\_\_\_ 201\_\_ года, протокол № \_\_

ОП принята на заседании Ученого совета Инженерно-строительного института

от «\_\_» \_\_\_\_\_ 201\_\_ года, протокол № \_\_

**МАТРИЦА**  
**соответствия компетенций составных частей образовательной программы 08.04.01.05**

Б1	Дисциплины (модули)	ОК-1	ОК-2	ОК-3	ОПК-1	ОПК-2	ОПК-3	ОПК-5	ОПК-6	ОПК-7	ОПК-8	ОПК-9	ОПК-10
		ОПК-11	ПК-5	ПК-6	ПК-7	ПК-8	ПК-9	ПК-10	ПК-11	ПК-12			
Б1.Б.1	Философские проблемы науки и техники	ОК-1	ОК-2	ОК-3	ОПК-7								
Б1.Б.2	Математическое моделирование	ОК-1	ОК-2	ОК-3	ОПК-5	ОПК-10	ОПК-11						
Б1.Б.3	Специальные разделы высшей математики	ОК-1	ОК-2	ОК-3									
Б1.Б.4	Методология научных исследований	ОК-1	ОК-2	ОК-3	ОПК-5	ОПК-8	ОПК-9	ОПК-10	ОПК-11				
Б1.Б.5	Деловой иностранный язык	ОК-1	ОК-2	ОК-3	ОПК-1								
Б1.Б.6	Информационные технологии в строительстве	ОК-1	ОК-2	ОК-3	ОПК-1	ОПК-5	ОПК-6	ОПК-10	ОПК-11				
Б1.Б.7	Методы решения научно-технических задач в строительстве	ОК-1	ОК-2	ОК-3	ОПК-1	ОПК-5	ОПК-6	ОПК-8	ОПК-9	ОПК-10	ОПК-11		
Б1.Б.8	Основы педагогики и андрогогики	ОК-1	ОК-2	ОК-3	ОПК-2	ОПК-7							
Б1.В.ОД.1	Специальные вопросы проектирования систем централизованного и автономного теплоснабжения	ОК-1	ОК-2	ОК-3	ОПК-1	ОПК-2	ОПК-3	ОПК-7	ОПК-10	ПК-10	ПК-12	ПК-5	ПК-6
		ПК-7	ПК-8	ПК-9									
Б1.В.ОД.2	Энергосберегающие технологии для систем отопления, вентиляции и кондиционирования зданий	ОК-1	ОК-2	ОК-3	ОПК-1	ОПК-2	ОПК-3	ОПК-7	ОПК-10	ПК-10	ПК-12	ПК-5	ПК-6
		ПК-7	ПК-8	ПК-9									
Б1.В.ОД.3	Управление тепловыми и гидравлическими режимами тепловых сетей	ОК-1	ОК-2	ОК-3	ОПК-1	ОПК-5	ОПК-9	ОПК-10	ОПК-11	ПК-10	ПК-5	ПК-6	ПК-7
		ПК-8	ПК-9										
Б1.В.ОД.4	Создание электронных схем регулируемых трубопроводных систем	ОК-1	ОК-2	ОК-3	ОПК-2	ОПК-3	ОПК-7	ПК-12	ПК-5	ПК-6	ПК-7	ПК-8	ПК-9
Б1.В.ОД.5	Кондиционирование микроклимата зданий	ОК-2	ОК-3	ПК-11	ПК-12	ПК-5	ПК-6	ПК-7	ПК-8	ПК-9			
Б1.В.ОД.6	Отопление и вентиляция индивидуальных жилых зданий	ОК-2	ОК-3	ОПК-8	ОПК-9	ПК-10	ПК-11	ПК-12	ПК-5	ПК-6	ПК-7	ПК-8	ПК-9
Б1.В.ДВ.1.1	Экологическое сопровождение проектов теплоснабжения и систем	ОК-2	ОК-3	ОПК-1	ОПК-5	ОПК-6	ОПК-8	ОПК-9	ОПК-10	ОПК-11	ПК-10	ПК-11	ПК-6

