ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой

ЮУрГУ
Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Ульрих Д. В.
Пользователь: ulrikhdv
Дата подписания: 06.05.2022

Д. В. Ульрих

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
практики

Практика Учебная практика, научно-исследовательская работа
для направления 08.04.01 Строительство
Уровень Магистратура
магистерская программа Теплогазоснабжение, вентиляция и кондиционирование воздуха
форма обучения очная
кафедра-разработчик Градостроительство, инженерные сети и системы

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 08.04.01 Строительство, утверждённым приказом Минобрнауки от 31.05.2017 № 482

Разработчик программы,
к.техн.н., доц., доцент

ЮУрГУ
Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Анисимова Е. Ю.
Пользователь: anisimovaei
Дата подписания: 06.05.2022

Е. Ю. Анисимова

Челябинск

1. Общая характеристика

Вид практики

Учебная

Тип практики

научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)

Форма проведения

Дискретно по периодам проведения практик

Цель практики

Завершение выполнения экспериментальной и/или расчетно-графической части, анализа и оценки полученных результатов; переход к оценке эффективности исследуемых, предложенных (разработанных) решений, улучшающих функционирование систем ТГВиКВ, формулированию выводов, оформлению ВКР.

Задачи практики

доработка ранее выполненных обзоров литературы, исследований (физических, математических, компьютерного моделирования, расчетов), оценки полученных результатов, усовершенствования и оптимизации полученных результатов, оценка энергоэффективности внедрения результатов исследования, оценка экономической эффективности (срока окупаемости) внедрения результатов исследования по теме ВКР магистранта в области систем теплогазоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха; формулирование выводам по разделам ВКР и в целом; оформление ВКР (ПЗ, графическая часть, презентация и доклад).

Краткое содержание практики

Научно-исследовательская работа НИР4 может проводиться на кафедре «Градостроительство инженерные сети и системы», а также в структурных подразделениях ЮУрГУ, в которых возможно изучение и сбор материалов, связанных с выполнением НИР4.
Тема НИР4 должна совпадать с темой будущей выпускной квалификационной работой (ВКР) магистранта.
Магистранту выдается задание на НИР4, где подробно отражены цель и задачи, которые он должен достигнуть и решить при работе над НИР 4.
Основной формой деятельности магистрантов при выполнении НИР4 (подготовка ВКР) являются:
критический анализ и окончательная корректировка (доработка) выполненного материала по ВКР в целом;
оценка эффективности внедрения полученных результатов исследования на конкретном объекте;
формулирование выводов в соответствии с заданием на НИР 4 и по ВКР в целом;

анализ и оформление полученных изысканий и результатов НИР 4 и по ВКР в целом. Результаты работы над НИР4 оформляются каждый студентом в виде отчета по НИР4, в соответствии с заданием на НИР4. Отчет должен быть защищен.
Одним из практических результатов НИР4 является выполнение одного или нескольких разделов (глав) будущей ВКР магистранта. Кроме того, магистрант с результатами работы над НИР4 может участвовать с докладами на научных конференциях, семинарах и т.д.; может публиковать результаты исследований в научных журналах; может создавать объекты интеллектуальной собственности и т.д..

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения практики

Планируемые результаты освоения ОП ВО	Планируемые результаты обучения при прохождении практики
ПК-6 Способен выполнять и организовывать научные исследования в сфере теплогазоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха.	Знает:проблематику исследований в сфере совершенствования, оптимизации, повышения энергетической эффективности и т.д. систем теплогазоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха (ТГВиКВ); методы обработки и систематизации результатов исследований в данной области; методики оценки функционально-стоимостного анализа эффективности решений по теме исследования в области ТГВиКВ; требования к оформлению аналитических научно-технических отчетов по учебной практике – НИР 4-го семестра; требования к представлению и защите полученных результатов по данной практике.
	Умеет:выполнять исследования, обрабатывать и систематизировать результаты исследований в сфере совершенствования, оптимизации, повышения энергетической эффективности и т.д. систем ТГВиКВ; находить и использовать методики для оценки функционально-стоимостного анализа эффективности решений по теме исследования в области ТГВиКВ; оформлять аналитические научно-технические отчеты по учебной практике – НИР 4-го семестра; представлять и защищать полученные результаты по данной практике.
	Имеет практический опыт:выполнения

	исследований в сфере совершенствования, оптимизации, повышения энергетической эффективности и т.д. систем ТГВиКВ; обработки и систематизации результатов исследований в данной области; поиска и использования методик для оценки функционально-стоимостного анализа эффективности решений по теме исследования в области ТГВиКВ; формирования аналитических научно-технических отчетов по учебной практике – НИР 4-го семестра; представления и защиты полученных результатов по данной практике.

3. Место практики в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ	**Перечень последующих дисциплин, видов работ**
Теория и практика конструирования современных систем теплоснабжения Математическое моделирование процессов в системах теплогазоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха Основы научных исследований в системах теплогазоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха Теория и практика конструирования современных систем кондиционирования воздуха Применение компьютерных программ для исследования в системах теплогазоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха Энергосбережение в системах теплогазоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха Производственная практика, технологическая практика (2 семестр) Учебная практика, научно-исследовательская работа (3 семестр) Учебная практика, научно-исследовательская работа (1 семестр) Учебная практика, ознакомительная практика (2 семестр) Учебная практика, научно-	Производственная практика, преддипломная практика (4 семестр)

исследовательская работа (2 семестр)	

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым для прохождения данной практики и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
Теория и практика конструирования современных систем теплоснабжения	Знает: требуемые исходные данные для проектирования систем теплоснабжения; методы проектирования систем теплоснабжения зданий, в том числе с применением специализированных компьютерных программ; методики технико-экономических расчетов обоснования принятых проектных решений, основные направления и перспективы развития систем теплоснабжения зданий, элементы этих систем, современное оборудование и методы их проектирования, а также проблемы, возникающие при эксплуатации и реконструкции этих систем., перечень и требования нормативно-технических документов РФ, действующих при разработке проектных решений систем теплоснабжения; состав исходных данных, плана работ, а также методики проектирования при разработке проектных решений по теплоснабжению; особенности организации работы по проектированию современных систем теплоснабжения, нормативно-техническую литературу по выполнению проектной документации по теплоснабжению., методы выполнения пуско-наладочных работ в системах теплоснабжения, методы оценки эффективности работающих систем; метод, порядок и состав проведения аварийно-восстановительных работ при выявлении технических неисправностей элементов систем теплоснабжения. Умеет: обосновывать и принимать схемные и конструктивные решения по теплоснабжению различных зданий с увязкой со строительными решениями; выполнять экономическую оценку проектных решений., определять актуальность, цели и задачи научного исследования; пользоваться методикой проведения научных исследований в области теплоснабжения., выполнять оценку комплектности проектной документации по системам теплоснабжения; выполнять оценку соответствия проектной документации систем теплоснабжения требованиям нормативно-технических

	документов, составлять заключение по результатам экспертизы технических решений систем теплоснабжения., выполнять оценку комплектности проектной документации по системам теплоснабжения; выполнять оценку ее соответствия требованиям нормативно-технических документов; составлять заключение по результатам экспертизы технических решений систем теплоснабжения. , проводить наладку и регулирование систем теплоснабжения, проводить визуальные, инструментальных обследования технического состояния систем теплоснабжения, осуществлять контроль их диагностики. Имеет практический опыт: выполнения проектной работы, а также обоснования проектных решений в области теплоснабжения; изучения рынка современного оборудования для систем теплоснабжения., сбора информации: поиском в сети Интернет, изучения учебной и нормативной литературы; проведения патентного поиска; знакомства с материалами и участия в научно-технических конференциях; публикации научных материалов о результатах работы., выбора и работы с нормативно-технической документацией РФ, действующих при разработке проектных решений систем теплоснабжения; составления плана работ, исходных данных на проектирование систем теплоснабжения; разработки проектных решений и организации работ по проектированию современных систем теплоснабжения; составления заключений по результатам экспертизы технических решений систем теплоснабжения., осуществления конструкторских расчетов по типовым и нетрадиционным методикам; изучения современного рынка оборудования для систем теплоснабжения; определения технических, монтажных и эксплуатационных характеристик оборудования; сопоставления и выбора оптимального варианта с возможностью максимального ресурсосбережения., выполнения пуско-наладочных работ систем теплоснабжения.
Энергосбережение в системах теплогазоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха	Знает: основные направления, перспективы развития и проблематику в сфере энергосбережения в системах теплогазоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха., терминологию, основные понятия и определения, а также

	действующие нормативно-техническими документами РФ в области энергосбережения в системах ТГВиКВ; принципы, методы и особенности энергосбережения в системах ТГВиКВ; особенности организации работ по энергосбережению в данных системах. Умеет: определять актуальность, цели и задачи исследования; выбирать и пользоваться методиками проведения исследований в сфере энергосбережения в системах теплогазоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха., выбирать и работать с нормативно-технической документацией РФ, необходимой для разработки энергосберегающих мероприятий в системах ТГВиКВ; собирать и анализировать исходные данные для их разработки в соответствии с техническим заданием; выбирать и использовать необходимые методики при разработке энергосберегающих мероприятий в системах ТГВиКВ; разрабатывать энергосберегающие мероприятия в системах ТГВиКВ; организовывать работы по разработке энергосберегающих мероприятий в системах ТГВиКВ. Имеет практический опыт: сбора информации, поиска и использования методик исследования в сфере энергосбережения в системах теплогазоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха., работы с нормативно-техническими документами РФ в области энергосбережения в системах ТГВиКВ; опыт сбора и анализа исходных данных для заданий на разработку энергосберегающих мероприятий в системах ТГВиКВ; опыт разработки и организации работ по разработке энергосберегающих мероприятий в системах ТГВиКВ.
Теория и практика конструирования современных систем кондиционирования воздуха	Знает: перечень и основные требования нормативно-технических документов; основные проблемы, направления и перспективы развития систем климатизации, тепло- и холодоснабжения зданий., основные направления и перспективы развития систем климатизации, тепло- и холодоснабжения зданий, элементы этих систем, современное оборудование и методы их проектирования, а также проблемы, возникающие при эксплуатации и реконструкции этих систем., методы обработки воздуха и современное

	оборудование для их осуществления; закономерности и методики конструкторских и поверочных расчетов для систем кондиционирования воздуха. Умеет: определять критерии отбора оптимального оборудования и схемного решения; выбирать типовые схемные решения систем климатизации зданий; осуществлять вариантное проектирование и технико-экономическое обоснование выбора систем кондиционирования воздуха; разрабатывать здания на проектирование систем автоматического регулирования СКВ, холодо- и теплоснабжения и других вопросов, связанных с проектированием и компоновкой СКВ., определять актуальность , цели и задачи научного исследования; пользоваться методикой проведения научных исследований в области кондиционирования воздуха и холодоснабжения., осуществлять обоснованный выбор способа и оборудования для обеспечения кондиционирования воздуха в помещениях с учетом конкретных технологических требований, условий наружного климата и т.д.; разрабатывать нетиповые, авторские решения систем климатизации многофункциональных и уникальных зданий. Имеет практический опыт: разработки технологических схем обработки воздуха и анализа их круглогодичной работы; владения основами современных методик проектирования и расчета систем инженерного оборудования зданий., сбора информации: поиском в сети Интернет, изучения учебной и нормативной литературы, проведения патентного поиска; знакомства с материалами и участия в научно-технических конференциях; публикации научных материалов о результатах работы., осуществления конструкторских расчетов по типовым и нетрадиционным методикам; изучения современного рынка оборудования для кондиционирования воздуха и его подбора; определения технических, монтажных и эксплуатационных характеристик оборудования; сопоставления и выбора оптимального варианта с возможностью максимального ресурсосбережения.
Основы научных исследований в системах теплогазоснабжения, вентиляции и	Знает: общенаучные термины и соответствующие им определения; краткую историю науки и ее роль в жизни общества; организацию научной

кондиционирования воздуха	деятельности и систему подготовки научных кадров в России; методы научных исследований; стадии, этапы прикладных научных исследований; системы поиска, хранения и обработки НТИ; рекомендации по составлению аналитических обзоров по научно-техническим проблемам; основные термины и определения в области погрешностей и ошибок количественных измерений; методы обработки и формы представления результатов наблюдений и экспериментов, методы планирования и проведения эксперимента; нормативную документацию используемую строительстве. Умеет: осуществлять поиск НТИ в организациях и учреждениях государственной системы НТИ и в электронных базах и банках данных, а также хранение и обработку найденной информации; составлять аналитические обзоры по научно-техническим проблемам; планировать и проводить эксперимент и наблюдения; применять методы планирования эксперимента; анализировать результаты наблюдений и эксперимента; оформлять и защищать отчеты о научно-исследовательских работах; определять и формулировать вопросы к технической экспертизе проектов объектов строительства. Имеет практический опыт: методов оценки технического состояния инженерного оборудования; оформления и защищы отчетов по научно-исследовательским работам; методик подготовки рефератов, докладов, курсовых и дипломных работ.
Математическое моделирование процессов в системах теплогазоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха	Знает: основы планирования и методики выполнения теоретических и экспериментальных исследований, основные понятия, направления, проблемы технических наук, терминологию в области систем теплогазоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха; методику выбора типа используемых моделей исходя из постановки прикладной задачи и имеющихся данных; математический аппарат, используемый при различных подходах к моделированию; этапы построения, верификации и анализа математических моделей различных типов., основы планирования и методики выполнения теоретических и экспериментальных исследований, основные понятия, направления, проблемы технических наук, терминологию в

	области систем теплогазоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха; действующие нормативно-технические документы РФ и справочную литературу, необходимую для обоснования, проектных решений, расчета и проектирования систем теплогазоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха; перечень исходных данных и основные методики проектирования систем теплогазоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха, а также расчета и подбора оборудования. Умеет: формулировать цели, ставить задачи исследования в сфере теплогазоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха; выбирать метод и/или методики проведения исследований в сфере теплогазоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха; составлять план исследований в сфере теплогазоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха; определять перечень ресурсов, необходимых для проведения исследования; составлять аналитический обзор научно-технической информации в сфере теплогазоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха; разрабатывать физические и/или математических моделей исследуемых объектов; проводить математическое моделирования в сфере теплогазоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха; обрабатывать и систематизировать результаты исследования и получать экспериментально-статистических модели, описывающие поведение исследуемого объекта., выбирать данные для выполнения расчётного обоснования технологических, технических и конструктивных решений систем теплогазоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха; выбирать методы и методики и методики выполнения расчётного обоснования технологических, технических и конструктивных решений систем теплогазоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха; выполнять и контролировать проведение расчетного обоснования технологических, технических и конструктивных решений систем теплогазоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха документирование результатов расчётного обоснования.

	Имеет практический опыт: построения математических моделей опыт сбора и анализа исходных данных и технических заданий для обоснования, работы с нормативно-техническими документами, регламентирующими технические (технологические) решения в области теплогазоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха; оценки соответствия технических (технологических) решений систем теплогазоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха требованиям нормативно-технических документов; выполнения расчетов систем теплогазоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха с оценкой критерия качества данных расчетов., построения математических моделей опыт сбора и анализа исходных данных и технических заданий для обоснования, расчета и проектирования систем газоснабжения; выполнения необходимых обоснований и расчетов при проектировании систем теплогазоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха и подбора оборудования.
Применение компьютерных программ для исследования в системах теплогазоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха	Знает: основные направления и перспективы развития систем теплогазоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха, элементы этих систем, современное оборудование и методы исследования систем, а также проблемы, возникающие при эксплуатации и реконструкции этих систем. Умеет: определять актуальность, цели и задачи научного исследования; пользоваться методикой проведения научных исследований с использованием соответствующего программного обеспечения в области теплогазоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха. Имеет практический опыт: проведения математического моделирования в сфере теплогазоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха; оформления аналитических научно-технических отчетов по результатам исследования и моделирования.
Учебная практика, научно-исследовательская работа (2 семестр)	Знает: основные закономерности развития науки и техники в области теплогазоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха (ТГВиКВ); современные проблемы в данной области. , основные направления и перспективы развития в сфере теплогазоснабжения, вентиляции

	и кондиционирования воздуха (ТГВиКВ), а также способы формулирования целей и постановки задач исследования в сфере ТГВиКВ; особенности подготовки аналитических научно-технических отчетов по учебной практике – НИР 2-го семестра; требования к представлению и защите полученных результатов по данной практике. Умеет: с помощью системного подхода обнаруживать и критически анализировать проблемные ситуации, возникающие при функционировании систем ТГВиКВ, а также вырабатывать стратегию действий для их ликвидации (уменьшения), основываясь на зарубежном научном опыте в данной области., формулировать цели и ставить задачи исследования в сфере ТГВиКВ; вести сбор, анализ и систематизацию информации по теме исследования, используя накопленный опыт зарубежных ученых; готовить обзоры публикаций по теме исследования, аналитические научно-технические отчеты по учебной практике – НИР 2-го семестра; защищать полученные результаты по данной практике. Имеет практический опыт: использования системного подхода для обнаружения и критического анализа проблемных ситуаций в сфере ТГВиКВ, а также разработки стратегии действий для их ликвидации (уменьшения), применяя для этого накопленный опыт зарубежных ученых в данной области., формулирования целей и постановки задач исследования в сфере ТГВиКВ; сбора, анализа и систематизации информации по теме исследования, используя накопленный опыт зарубежных ученых в сфере ТГВиКВ, выполнения обзоров публикаций по теме исследования, аналитических научно-технических отчетов по учебной практике – НИР 2-го семестра; защиты полученных результатов по данной практике.
Производственная практика, технологическая практика (2 семестр)	Знает: методы и/или методики проведения исследований в сфере совершенствования, оптимизации, повышения энергетической эффективности и т.д. систем теплогазоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха (ТГВиКВ); требования к подготовке аналитических научно-технических отчетов по данной практике; требования к представлению и защите полученных результатов по данной

	практике. Умеет: находить и выбирать методы и/или методики проведения исследований в сфере совершенствования, оптимизации, повышения энергетической эффективности и т.д. систем ТГВиКВ; выполнять аналитические научно-технические отчеты по данной практике; представлять и защищать полученные результаты по данной практике. Имеет практический опыт: поиска и выбора методов и/или методик проведения исследований в сфере совершенствования, оптимизации, повышения энергетической эффективности и т.д. систем ТГВиКВ; выполнения аналитических научно-технических отчетов по данной практике; представления и защиты полученных результатов по данной практике.
Учебная практика, научно-исследовательская работа (3 семестр)	Знает: алгоритмы, особенности планирования и проведения, а также необходимые ресурсы для выполнения исследований в сфере совершенствования, оптимизации, повышения энергетической эффективности и т.д. систем теплогазоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха (ТГВиКВ); требования к оформлению аналитических научно-технических отчетов по учебной практике – НИР 3-го семестра, требования к представлению и защите полученных результатов по данной практике. Умеет: составлять план и определять перечень необходимых ресурсов, для проведения исследований в сфере совершенствования, оптимизации, повышения энергетической эффективности и т.д. систем ТГВиКВ; поводить исследования в данной области; оформлять аналитические научно-технические отчеты по учебной практике – НИР 3-го семестра; представлять и защищать полученные результаты по данной практике. Имеет практический опыт: составления плана и определения перечня необходимых ресурсов, для проведения исследований в сфере совершенствования, оптимизации, повышения энергетической эффективности и т.д. систем ТГВиКВ; выполнения исследований в данной области; оформления аналитических научно-технических отчетов по учебной практике – НИР 3-го семестра; представления и защиты

	полученных результатов по данной практике.
Учебная практика, научно-исследовательская работа (1 семестр)	Знает: принципы, особенности и проблемные ситуации при функционировании систем теплогазоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха (ТГВиКВ). , проблематику и особенности формулирования целей и постановки задач исследования в сфере теплогазоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха (ТГВиКВ); особенности подготовки аналитических научно-технических отчетов по учебной практике – НИР 1-го семестра; требования к представлению и защите полученных результатов по данной практике. Умеет: выявлять и критически анализировать на основе системного подхода проблемные ситуации при функционировании систем ТГВиКВ, а также вырабатывать стратегию действий для их устранения, используя накопленный опыт отечественных ученых в данной области., формулировать цели и ставить задачи исследования в сфере ТГВиКВ; вести сбор, анализ и систематизацию информации по теме исследования, используя накопленный опыт отечественных ученых, готовить обзоры публикаций по теме исследования, аналитические научно-технические отчеты по учебной практике – НИР 1-го семестра; защищать полученные результаты по данной практике. Имеет практический опыт: выявления и критического анализа на основе системного подхода проблемных ситуаций при функционировании систем ТГВиКВ, а также выбора стратегии действий для их устранения, используя накопленный опыт отечественных ученых в данной области., формулирования целей и постановки задач исследования в сфере ТГВиКВ; сбора, анализа и систематизации информации по теме исследования, используя накопленный опыт отечественных ученых в сфере ТГВиКВ, подготовки обзоров публикаций по теме исследования, аналитических научно-технических отчетов по учебной практике – НИР 1-го семестра; защиты полученных результатов по данной практике.
Учебная практика, ознакомительная практика (2 семестр)	Знает: отечественный и зарубежный опыт в сфере проблематики теплогазоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха (ТГВиКВ);

	особенности и алгоритмы формулирования заданий, а также целей и задач на разработку решений, связанных с совершенствованием, оптимизацией, повышением энергетической эффективности и т.д. работы систем ТГВиКВ; особенности подготовки аналитических научно-технических отчетов по учебной практике – ознакомительной; требования к представлению и защите полученных результатов по данной практике. Умеет: формулировать задания, а также ставить цели и задачи на разработку решений, связанных с совершенствованием, оптимизацией, повышением энергетической эффективности и т.д. работы систем ТГВиКВ; готовить аналитические научно-технические отчеты по учебной практике – ознакомительной; представлять и защищать полученные результаты по данной практике. Имеет практический опыт: формулирования задания, а также постановки целей и задач на разработку решений, связанных с совершенствованием, оптимизацией, повышением энергетической эффективности и т.д. работы систем ТГВиКВ; подготовки аналитических научно-технических отчетов по учебной практике – ознакомительной; представления и защиты полученных результатов по данной практике.

4. Объём практики

Общая трудоемкость практики составляет зачетных единиц 6, часов 216, недель 12.

5. Струкрура и содержание практики

№ раздела (этапа)	Наименование или краткое содержание вида работ на практике	Кол-во часов
1	Критический анализ и окончательная корректировка выполненного материала: обзор нормативной, технической и справочной литературы и др. источников по теме ВКР; актуальности, целей, задач, проблематики исследования; уточнение методов, условий, параметров и т.д. завершение проведения исследования (физический эксперимент, математическое или компьютерное моделирование, выполнение необходимых расчетов); окончательный критический анализ полученных результатов, сопоставление их с результатами исследования авторов в области ВКР; корректировка и обоснование полученных данных. Формулирование выводов по данным разделам ВКР, что	70

	отражается в НИР4.	
2	Оценка эффективности внедрения полученных результатов исследования на конкретном объекте. Расчет энергетического, экономического и возможно экологического эффекта от внедрения результатов исследования на объекте.	70
3	Формулирование выводов по НИР 4 в соответствии с проблематикой ВКР в целом. Оформление отчета по НИР 4 по соответствующим требованиям (пояснительной записки, графической части). Подготовка презентации и доклада для защиты НИР 4.	76

6. Формы отчетности по практике

По окончанию практики, студент предоставляет на кафедру пакет документов, который включает в себя:
- дневник прохождения практики, включая индивидуальное задание и характеристику работы практиканта организацией;
- отчет о прохождении практики.
Формы документов утверждены распоряжением заведующего кафедрой от 16.02.2017 №305-04/06.

7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по практике

Вид промежуточной аттестации – дифференцированный зачет. Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

7.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Семестр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс.балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	4	Текущий контроль	Выполнение заданий в соответствии с листом задания на НИР 4	1	5	Задания выполнены в срок, в полном объеме, материал изложен логично и грамотно – 5 баллов; Задания выполнены в срок, в полном объеме, материал изложен логично и грамотно, но есть небольшие замечания – 4 балла; Задания выполнены позже	дифференцированный зачет

						требуемого срока, в полном объеме, материал изложен логично и грамотно – 3 балла; Задания выполнены позже требуемого срока, в достаточном объеме, есть небольшие замечания к представленному материалу – 2 балла; Задания выполнены позже требуемого срока, в достаточном объеме, есть серьезные замечания к представленному материалу – 1 балл; Задания не выполнены или выполнены с плохим качеством – 0 баллов.	
2	4	Текущий контроль	Презентация и доклад	1	5	Выполненная в срок презентация и доклад, полные, грамотные ответы на вопросы аудитории - 5 баллов; Выполненная в срок презентация и доклад, при ответах на вопросы аудитории студент немного затрудняется - 4 балла; Выполненная в срок презентация и доклад, при ответах на вопросы аудитории студент испытывает затруднения - 3 балла; Выполненная с опозданием презентация и	дифференцированный зачет

						доклад, при ответах на вопросы аудитории студент немного затрудняется - 2 балла; Выполненная с опозданием презентация и доклад, при ответах на вопросы аудитории студент испытывает затруднения - 1 балл; Невыполненная работа - 0 баллов.	
3	4	Промежуточная аттестация	Зачет	-	5	5 баллов выставляется в случае, когда студент предоставил к защите отчет в требуемый срок; кратко, логично, правильно и без потери сути рассказал о содержании своего отчета по НИР 4, а также полно, правильно и логично ответил на вопросы; 4 балла выставляется в случае, когда студент предоставил к защите отчет в требуемый срок; кратко, логично, правильно и без потери сути рассказал о содержании своего отчета по НИР 4, а также при ответах на вопросы были отмечены незначительные неточности; 3 балла выставляется в	дифференцированный зачет

						случае, когда студент предоставил к защите отчет позже срока сдачи; кратко, логично, правильно и без потери сути рассказал о содержании своего отчета по НИР 4, а также полно, правильно и логично ответил на вопросы; 2 балла выставляется в случае, когда студент предоставил к защите отчет позже срока сдачи; кратко, логично, правильно и без потери сути рассказал о содержании своего отчета по НИР 4, а также при ответах на вопросы были отмечены незначительные неточности; 1 балл выставляется в случае, когда студент предоставил к защите отчет позже срока сдачи; отмечены неточности, нелогичность при докладе студента о содержании своего отчета по НИР 4, а также при ответах на вопросы были отмечены незначительные неточности; 0 баллов выставляется в случае, когда студент не предоставил к защите отчет или	

						отчет/доклад имеют много ошибок, неточностей и т.д.	

7.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Защита отчета по НИР 4 каждым студентом осуществляется индивидуально. Выполнение отчета по НИР 4 студентом обязательно. Студент на защиту предоставляет оформленную пояснительную записку – отчет по НИР 4, выполненный в соответствии с Заданием на НИР 4. На данном этапе оценивается: содержание, суть, логичность и полнота изложения материала в отчете студента в соответствии с конкретной темой студента, логичность и верность выводов; доклад студента по результатам работы над НИР 4 (речь студента, не чтение); также правильность ответов студентом на вопросы по теме работы.

7.3. Оценочные материалы

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ		
		1	2	3
ПК-6	Знает: проблематику исследований в сфере совершенствования, оптимизации, повышения энергетической эффективности и т.д. систем теплогазоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха (ТГВиКВ); методы обработки и систематизации результатов исследований в данной области; методики оценки функционально-стоимостного анализа эффективности решений по теме исследования в области ТГВиКВ; требования к оформлению аналитических научно-технических отчетов по учебной практике – НИР 4-го семестра; требования к представлению и защите полученных результатов по данной практике.	+	+	+
ПК-6	Умеет: выполнять исследования, обрабатывать и систематизировать результаты исследований в сфере совершенствования, оптимизации, повышения энергетической эффективности и т.д. систем ТГВиКВ; находить и использовать методики для оценки функционально-стоимостного анализа эффективности решений по теме исследования в области ТГВиКВ; оформлять аналитические научно-технические отчеты по учебной практике – НИР 4-го семестра; представлять и защищать полученные результаты по данной практике.	+	+	+
ПК-6	Имеет практический опыт: выполнения исследований в сфере совершенствования, оптимизации, повышения энергетической эффективности и т.д. систем ТГВиКВ; обработки и систематизации результатов исследований в данной области; поиска и использования методик для оценки функционально-стоимостного анализа эффективности решений по теме исследования в области ТГВиКВ; формирования аналитических научно-технических отчетов по учебной практике – НИР 4-го семестра; представления и защиты полученных результатов по данной практике.	+	+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Кувшинов, Ю. Я. Теоретические основы обеспечения микроклимата помещений [Текст] учеб. пособие для вузов по специальности 2907 "Теплогазоснабжение и вентиляция" Ю. Я. Кувшинов. - 2-е изд., доп. и перераб. - М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2007. - 182, [1] с. ил.
2. Кувшинов, Ю. Я. Энергосбережение в системе обеспечения микроклимата зданий [Текст] монография Ю. Я. Кувшинов. - М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2010. - 319 с. ил.
3. Самарин, О. Д. Теплофизика. Энергосбережение. Энергоэффективность [Текст] монография О. Д. Самарин. - М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2014. - 292 с.

б) дополнительная литература:

1. Энергосбережение в ЖКХ [Текст] учеб.-практ. пособие в системе ЖКХ Б. В. Башкин и др.; под ред. Л. В. Примака, Л. Н. Чернышова. - М.: Академический проект : Альма Матер, 2011. - 581, [1] с. ил.
2. Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях [Текст] учебник для вузов по направлению "Теплоэнергетика" О. Л. Данилов и др.; под ред. А. В. Клименко. - 2-е изд., стер. - М.: Издательский дом МЭИ, 2011. - 424, [1] с. ил. 25 см
3. Энергосбережение специализированный журнал АВОК-ПРЕСС журнал. - М., 2005-. - Двухмес.
4. Андрижиевский, А. А. Энергосбережение и энергетический менеджмент Учеб. пособие для вузов А. А. Андрижиевский, В. И. Володин. - 2-е изд., испр. - Минск: Вышэйшая школа, 2005. - 294 с. ил.
5. Комков, В. А. Энергосбережение в жилищно-коммунальном хозяйстве [Текст] учеб. пособие для сред. спец. учеб. заведений по строит. специальностям В. А. Комков, Н. С. Тимахова. - М.: ИНФРА-М, 2012. - 318, [1] с. ил., табл.
6. Кожевников, Н. Н. Практические рекомендации по использованию методов оценки экономической эффективности инвестиций в энергосбережение Пособие для вузов Н. Н. Кожевников, Н. С. Чинакаева, Е. В. Чернова. - М.: МЭИ, 2000. - 129,[1] с.

из них методические указания для самостоятельной работы студента:

1. -

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	eLIBRARY.RU	Научно-техническая литература по теме НИР https://www.elibrary.ru/
2	Основная литература	ScienceDirect	Научно-техническая литература по теме НИР https://www.sciencedirect.com/

3	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Российская государственная библиотека	Научно-техническая литература по теме НИР https://dvs.rsl.ru/
4	Дополнительная литература	IEEE Xplore Digital Library	Научно-техническая литература по теме НИР https://ieeexplore.ieee.org/
5	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Научно-техническая литература по теме НИР https://e.lanbook.com/
6	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Учебно-методические материалы кафедры	Научно-исследовательская работа по направлению 13.04.01 "Теплоэнергетика и теплотехника". Методические указания./Е.Ю. Анисимова, Е.К. Дорошенко - Челябинск, 2017 . (электрон. ресурс) http://susu.ru/

9. Информационные технологии, используемые при проведении практики

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)
2. Microsoft-Office(бессрочно)
3. ANSYS-ANSYS Academic Multiphysics Campus Solution (Mechanical, Fluent, CFX, Workbench, Maxwell, HFSS, Simplorer, Designer, PowerArtist, RedHawk)(бессрочно)
4. Autodesk-Eductional Master Suite (AutoCAD, AutoCAD Architecture, AutoCAD Civil 3D, AutoCAD Inventor Professional Suite, AutoCAD Raster Design, MEP, Map 3D, Electrical, 3ds Max Design, Revit Architecture, Revit Structure, Revit(бессрочно)

Перечень используемых информационных справочных систем:

1. -База данных ВИНИТИ РАН(бессрочно)
2. -Техэксперт(31.12.2022)

10. Материально-техническое обеспечение практики

Место прохождения практики	Адрес места прохождения	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, обеспечивающие прохождение практики
Кафедра Градостроительство, инженерные сети и системы ЮУрГУ	454080, Челябниск, Коммуны, 141	Мультимедийная учебная аудитория (компьютер, проектор, экран, Office, Windows). Учебная лаборатория "Инженерные системы. Отопление и теплотехнические измерения" Стенды: 1. Изучение термоэлектрического метода измерения температуры и градуировка термопары.

		2. Градуировка медного термометра сопротивления. 3. Градуировка термистора типа ММТ. 4. Изучение принципа действия и градуировка ротаметра. 5. Изучение принципа действия и градуировка теплового расходомера. 6. Выбор нагревательного прибора по предъявляемым к нему требованиям. 7. Определение коэффициента теплопередачи нагревательного прибора при различных схемах присоединения к стояку. 8. Автоматизированный тепловой пункт. 9. Автоматизированная вентиляционная установка. 10. Статистические и динамические свойства датчиков температуры. 11. Автономная система отопления. 12. Наглядное пособие: «Гидравлические режимы тепловых сетей». Измерительные приборы: мост постоянного тока, потенциометр ПП-63, электронный термометр, пирометр, термометр, переносной потенциометр ПП-63, мультиметр АРРА-305, электронный термометр, мост постоянного тока, измеритель ИРТ-5320. Учебная лаборатория "Инженерные системы. Газоснабжение". Стенды: 1. Экспериментальное определение теплоты сгорания газа переносным калориметром. 2. Определение теплопроизводительности и КПД газовой плиты. 3. Определение мощности газогорелочного устройства и КПД водонагревателя АГВ-80. 4. Определение содержания в воздухе помещения кислорода и горючих газов с помощью газоанализаторов ОКА-92М и ИДК-95С. Измерительные приборы: газоанализатор, калориметр. Учебная лаборатория "Теоретические основы теплотехники"

		Стенды: 1. Способы измерения давления. 2. Определение отношения теплоемкостей газа методом Клемана Дезорма. 3. Измерение удельной теплоты плавления льда. 4. Измерение удельной теплоемкости и удельной теплоты плавления парафина. 5. Определение изменения энтропии. 6. Определение влажности насыщенного пара и его параметров состояния. 7. Определение коэффициента теплопроводности строительных материалов методом плиты. 8. Определение коэффициента теплопроводности строительных материалов методом трубы. 9. Исследование теплозащитных свойств окна. 10. Исследование теплозащитных качеств наружной стены. 11. Определение коэффициента температуропроводности твердых тел методом регулярного теплового режима. 12. Определение суммарных коэффициентов теплоотдачи и приведенной степени черноты при сложном теплообмене. 13. Исследование температурного поля и определение коэффициентов теплоотдачи. Измерительные приборы: потенциометр ПП-63, мультиметр АРРА-305, электронный термометр, мост постоянного тока, психрометр. Мультимедийная учебная аудитория (компьютер, проектор, экран, Office, Windows), учебная лаборатория "Инженерные системы. Вентиляция, кондиционирование и насосное оборудование". Стенды: 1. Автоматизированная вентиляционная установка. 2. Вентиляционная приточная установка. 3. Исследование характеристик канального вентилятора. 4. Центральный кондиционер. 5. Генератор дыма.

		6. Центральный кондиционер. 7. Стенд-тренажер «Кондиционер сплит-системы. 8. Вентиляционная приточная установка. 9. Последовательная и параллельная работа насосов. Измерительные приборы: анемометр, манометр, психрометр, пирометр, психрометр, манометр.