

ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ
Директор института
Архитектурно-строительный
институт

_____ Д. В. Ульрих
17.07.2017

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
практики
к ОП ВО от 28.06.2017 №007-03-0538

Практика Учебная практика
для направления 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника
Уровень магистр **Тип программы**
магистерская программа Теория и практика конструирования систем обеспечения
микроклимата зданий
форма обучения очная
кафедра-разработчик Градостроительство, инженерные сети и системы

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению
подготовки 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника, утверждённым приказом
Минобрнауки от 21.11.2014 № 1499

Зав.кафедрой разработчика,
к.техн.н.
(ученая степень, ученое звание)

03.07.2017

(подпись)

Д. В. Ульрих

Разработчик программы,
старший преподаватель
(ученая степень, ученое звание,
должность)

03.07.2017

(подпись)

Е. К. Дорошенко

1. Общая характеристика

Вид практики

Учебная

Способ проведения

Стационарная или выездная

Тип практики

практика по получению первичных профессиональных умений и навыков

Форма проведения

Дискретная

Цель практики

Практика проводится с целью:

1. Выбора и определения тематики магистерской диссертации.
2. Сбора, анализа и обобщения научного материала, для дальнейшей разработки оригинальных научных предложений и идей методик расчета и подбора, оптимизации объектов и систем обеспечивающих микроклимат зданий для подготовки ВКР магистров, получения опыта самостоятельной научно-исследовательской работы в области теплоэнергетики и теплотехники.
3. Систематизации, расширения и закрепления профессиональных знаний, формирования у студентов - магистрантов навыков ведения самостоятельной научной работы, исследования и экспериментирования.

Задачи практики

Основной задачей практики является выбор темы исследования, приобретение опыта в исследовании актуальной научной проблемы, а также подбор необходимых материалов для выполнения выпускной квалификационной работы - магистерской диссертации; приобретение навыков представления результатов выполненной работы.

Краткое содержание практики

1. Выбор темы исследования.
2. Обоснование актуальности выбранной для исследования темы.
3. Постановка целей и задач исследования.
4. Определение методов решения поставленной задачи.
5. Ознакомление с лабораторной базой кафедры.
6. Изучение литературы по теме диссертации.
7. Сбор материалов для написания отчета по практике.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения практики

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения при прохождении практики (ЗУНы)
ОК-1 способностью к абстрактному мышлению, обобщению, анализу, систематизации и прогнозированию	Знать: основные методы и способы обобщения, анализа, систематизации и прогнозирования вопрос своей профессиональной деятельности.
	Уметь: абстрактно мыслить, обобщать, анализировать, систематизировать и прогнозировать поступающую информацию.
	Владеть: абстрактного мышления, навыками обобщения, анализа, систематизации и прогнозирования в области своей профессиональной деятельности.
ОПК-1 способностью формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки	Знать: математические методы анализа и моделирования; алгоритм принятия решения.
	Уметь: использовать ресурсы Интернета, использовать универсальные пакеты прикладных компьютерных программ; работать с информацией из различных источников, в т.ч. из иностранной литературы; критически оценивать принимаемые решения и выбирать наиболее оптимальные.
	Владеть: формулирования цели и постановки задачи исследования; навыками выявления приоритетных задач для их дальнейшего решения, выбирать и создавать критерии оценки.
ОПК-2 способностью применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	Знать: современные информационные технологии и методы исследования.
	Уметь: использовать базы данных в своей предметной области по заданной теме.
	Владеть: практического применения пакетов прикладных программ для выполнения необходимых расчетов по заданной теме с предоставлением результатов своей работы с помощью информационных технологий.
ПК-7 способностью планировать и ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять	Знать: основы планирования и алгоритма исследования, методы экспериментальной работы, способы предоставления результатов научных исследований в виде

результаты научных исследований в виде отчетов, рефератов, научных публикаций и на публичных обсуждениях	отчетов, рефератов, научных публикаций и на публичных обсуждениях.
	Уметь: планировать и ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований в виде отчетов, рефератов, научных публикаций и на публичных обсуждениях.
	Владеть: планирования и постановки задач исследования, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований в виде отчетов, рефератов, научных публикаций и на публичных обсуждениях.

3. Место практики в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Б.1.02 История и методология науки и техники В.1.03 Применение компьютерных программ для исследования систем обеспечения микроклимата зданий ДВ.1.01.01 Теплотехнические особенности сложных наружных ограждений В.1.01 Математическое моделирование теплофизических процессов в системах обеспечения микроклимата зданий Научно-исследовательская работа (2 семестр)	В.1.06 Теплофизические закономерности кондиционирования воздуха В.1.07 Теоретические закономерности вентиляции помещений ДВ.1.03.01 Теория и практика конструирования современных систем вентиляции и кондиционирования воздуха ДВ.1.04.01 Теория и практика конструирования современных систем отопления Научно-исследовательская работа (3 семестр) Научно-исследовательская работа (4 семестр)

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

Дисциплина	Требования
В.1.01 Математическое моделирование теплофизических процессов в системах обеспечения микроклимата зданий	знать: средства и методы математического моделирования процессов обеспечения микроклимата; принципы построения математических моделей технологических процессов обеспечения микроклимата; • получение знаний о пределах применимости различных моделей с учетом их адекватности

	реальным физическим процессам; владеть: навыками составления математических моделей с учетом начальных и граничных условий, использования применяемых математических моделей для расчета их параметров и проведения оптимизации этих параметров.
Б.1.02 История и методология науки и техники	знать: методы обработки и формы представления результатов наблюдений и экспериментов, методы планирования и проведения эксперимента; уметь: планировать и проводить эксперимент и наблюдения, применять методы планирования эксперимента, анализировать результаты наблюдений и эксперимента, оформлять и защищать отчеты о научно-исследовательских работах; владеть: оформлять и защищать отчеты о научно-исследовательских работах; основными методиками подготовки рефератов, докладов, курсовых и дипломных работ.
ДВ.1.01.01 Теплотехнические особенности сложных наружных ограждений	знать: принципы расчета и нормирования теплозащитных свойств конструкции оболочки здания; принципиальные технические решения современных ограждающих конструкций с повышенными теплозащитными свойствами; уметь: выбирать расчетные значения теплофизических характеристик строительных материалов; определять влажностные характеристики материалов ограждающих конструкций; владеть: навыками использования нормативных документов для выбора исходных данных для теплотехнических расчетов.
В.1.03 Применение компьютерных программ для исследования систем обеспечения микроклимата зданий	уметь: использовать пакеты прикладных программ для решения математических моделей теплового и воздушного режимов помещения.
Научно-исследовательская работа (2 семестр)	знать: методику планирования научных исследований, методы экспериментальной работы; уметь: осуществлять поиск информации по полученному заданию, сбор, анализ данных, необходимых для решения поставленных задач, с использованием внешних информационных ресурсов и специализированных пакетов прикладных программ; интерпретировать и представлять результаты научных исследований; владеть: навыками составления обзора научной

	литературы и электронных информационно-образовательных ресурсов для профессиональной деятельности; навыками применения современных технических средств и информационных технологий для представления результатов проведенного научного исследования.
--	--

4. Время проведения практики

Время проведения практики (номер уч. недели в соответствии с графиком) с 44 по 45

5. Структура практики

Общая трудоемкость практики составляет зачетных единиц 3, часов 108, недель 2.

№ раздела (этапа)	Наименование разделов (этапов) практики	Кол-во часов	Форма текущего контроля
1	Подготовительный	4	Контрольный опрос.
2	Основной: 1. Выбор и обоснование темы исследования. 2. Составление рабочего плана и графика выполнения исследования. 3. Проведение исследования (постановка целей и конкретных задач, формулировка рабочей гипотезы, обобщение и критический анализ трудов отечественных и зарубежных специалистов по теме исследования). 4. Составление библиографии по теме научно-исследовательской работы.	84	Контрольный опрос, оформление отчета по учебной практике.
3	Заключительный	20	Проверка отчета по практике.

6. Содержание практики

№ раздела (этапа)	Наименование или краткое содержание вида работ на практике	Кол-во часов
1	Проведение собрания студентов, выдача индивидуальных заданий на практику.	4
2	Выполнение индивидуального задания согласно тематике магистерской диссертации.	84
3	Обработка и анализ полученной информации; заполнение дневника практики. Подготовка отчета по практике.	20

7. Формы отчетности по практике

По окончании 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.

8. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике

Форма итогового контроля – оценка.

8.1. Паспорт фонда оценочных средств

Наименование разделов практики	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Вид контроля
Подготовительный	ОПК-1 способностью формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки	Контрольный опрос.
Основной: 1. Выбор и обоснование темы исследования. 2. Составление рабочего плана и графика выполнения исследования. 3. Проведение исследования (постановка целей и конкретных задач, формулировка рабочей гипотезы, обобщение и критический анализ трудов отечественных и зарубежных специалистов по теме исследования). 4. Составление библиографии по теме научно-исследовательской работы.	ОК-1 способностью к абстрактному мышлению, обобщению, анализу, систематизации и прогнозированию	Дифференцированный зачет.
Основной: 1. Выбор и обоснование темы исследования. 2. Составление рабочего плана и графика выполнения исследования. 3. Проведение исследования (постановка целей и конкретных задач, формулировка рабочей гипотезы, обобщение и критический анализ трудов отечественных и зарубежных специалистов по теме исследования). 4. Составление	ОПК-2 способностью применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	Дифференцированный зачет.

библиографии по теме научно-исследовательской работы.		
Заключительный	ПК-7 способностью планировать и ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований в виде отчетов, рефератов, научных публикаций и на публичных обсуждениях	Дифференцированный зачет
Заключительный	ОПК-1 способностью формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки	Дифференцированный зачет.

8.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

Вид контроля	Процедуры проведения и оценивания	Критерии оценивания
Дифференцированный зачет.	Дифференцированный зачет проводится в устной форме ответственным за практику от кафедры. Каждому студенту задаются вопросы в зависимости от темы исследования в магистерской диссертации.	Отлично: Изложение материалов полное, последовательное, грамотное. Задачи практики выполнены. Приложения логично связаны с текстовой частью отчета. Отчет сдан в установленный срок. Программа практики выполнена. Хорошо: Изложение материалов полное, последовательное в соответствии с требованиями программы. Допускаются несущественные и стилистические ошибки. Приложения в основном связаны с текстовой частью. Отчет сдан в установленный срок. Программа практики выполнена. Удовлетворительно: Изложение материалов неполное. Оформление не аккуратное.

		<p>Текстовая часть отчета не везде связана с приложениями. Отчет сдан в установленный срок.</p> <p>Программа практики выполнена не в полном объеме.</p> <p>Неудовлетворительно: Изложение материалов неполное, бессистемное.</p> <p>Существуют ошибки, оформление не вполне соответствует требованиям.</p> <p>Приложения отсутствуют. Отчет сдан в установленный срок.</p> <p>Программа практики не выполнена.</p>
--	--	--

8.3. Примерный перечень индивидуальных заданий

1. Системы кондиционирования воздуха в здании на базе компрессорно – конденсаторных систем.
2. Системы охлаждения воздуха в здании с применением холодильных машин.
3. Отопление зданий с применением систем лучистого отопления.
4. Оборудование для формирования параметров микроклимата зданий и сооружений.
5. Теплопередача через наружные несветопрозрачные ограждающие конструкции.
6. Теплопередача через наружные светопрозрачные ограждающие конструкции.
7. Влагопередача через наружные несветопрозрачные ограждающие конструкции.
8. Исследование работы терморегуляторов отопительных приборов в помещении.
9. Исследование действия гидравлического режима в стояках двухтрубных систем отопления.
10. Исследование действия гидравлического режима в стояках однострубных систем отопления.
11. Исследование аэродинамики в гофрированных воздуховодах системы вентиляции.
12. Исследование аэродинамики воздуха в помещении при воздухоподаче с применением анемостатов.
13. Исследование аэродинамики воздуховодов равномерной раздачи.
14. Оптимизация системы теплоснабжения.
15. Анализ теплового режима помещений и системы отопления жилого здания.
16. Реконструкция систем вентиляции и кондиционирования с помощью компьютерного моделирования воздушных потоков,
17. Разработка числовой модели тепловоздушных процессов.
18. Анализ энергоэффективности внедрения режима прерывистого отопления.

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Кузнецов, И. Н. Основы научных исследований Текст учеб. пособие И. Н. Кузнецов. - М.: Дашков и К, 2013. - 282 с. 21 см.
2. Шкляр, М. Ф. Основы научных исследований Текст учеб. пособие для бакалавров и специалистов М. Ф. Шкляр. - 5-е изд. - М.: Дашков и К, 2013. - 243 с. 21 см.
3. Семенов, Б. А. Инженерный эксперимент в промышленной теплотехнике, теплоэнергетике и теплотехнологиях Текст учеб. пособие для вузов по направлению 140100 - "Теплоэнергетика" Б. А. Семенов. - Изд. 2-е, доп. - СПб. и др.: Лань, 2013. - 393 с. ил.
4. Сидняев, Н. И. Теория планирования эксперимента и анализ статистических данных. Учебное пособие для магистров Текст учеб. пособие для вузов по специальности "Прикладная математика" Н. И. Сидняев. - М.: Юрайт, 2012. - 399 с. ил., табл.

б) дополнительная литература:

1. Новиков, Ю. Н. Подготовка и защита магистерских диссертаций и бакалаврских работ Текст учеб. пособие для вузов Ю. Н. Новиков. - 2-е изд., стер. - СПб. и др.: Лань, 2015. - 29, [1] с.
2. Рыжков, И. Б. Основы научных исследований и изобретательства Текст учеб. пособие для вузов по направлениям (специальностям) 280400 - "Природообустройство", 280300 - "Водные ресурсы и водопользование" И. Б. Рыжков. - СПб. и др.: Лань, 2012. - 222 с.

из них методические указания для самостоятельной работы студента:

1. Программа практик по направлению 13.04.01 "Теплоэнергетика и теплотехника". Методические указания./ Е.Ю. Анисимова, Е.К. Дорошенко – Челябинск, 2017. (электрон. ресурс)

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование разработки	Наименование ресурса в электронной форме	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
1	Дополнительная литература	Семенов, Б. А. Инженерный эксперимент в промышленной теплотехнике, теплоэнергетике и теплотехнологиях Текст учеб. пособие для вузов по направлению 140100 - "Теплоэнергетика" Б. А. Семенов. - Изд. 2-е, доп. - СПб. и др.: Лань, 2013. - 393 с. ил.	Электронно-библиотечная система Издательства Лань	ЛокальнаяСеть / Авторизованный
2	Дополнительная литература	Новиков, Ю. Н. Подготовка и защита магистерских диссертаций и бакалаврских работ Текст учеб. пособие для вузов Ю. Н. Новиков. -	Электронно-библиотечная система	ЛокальнаяСеть / Авторизован

		2-е изд., стер. - СПб. и др.: Лань, 2015. - 29, [1] с.	Издательства Лань	ный
3	Дополнительная литература	Рыжков, И. Б. Основы научных исследований и изобретательства [Электронный ресурс] : учеб. пособие для студентов вузов / И. Б. Рыжков. - СПб.: Лань, 2012. - 224 с. -Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=2775 .	Электронно-библиотечная система Издательства Лань	ЛокальнаяСеть / Авторизованный
4	Основная литература	Сидняев, Н. И. Теория планирования эксперимента и анализ статистических данных. Учебное пособие для магистров Текст учеб. пособие для вузов по специальности "Прикладная математика" Н. И. Сидняев. - М.: Юрайт, 2012. - 399 с. ил., табл.	Электронная библиотека Юрайт	ЛокальнаяСеть / Авторизованный
5	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Программа практик по направлению 13.04.01 "Теплоэнергетика и теплотехника". Методические указания./ Е.Ю. Анисимова, Е.К. Дорошенко – Челябинск, 2017. (электрон. ресурс)	Учебно-методические материалы кафедры	ЛокальнаяСеть / Свободный

10. Информационные технологии, используемые при проведении практики

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

Перечень используемых информационных справочных систем:

Нет

11. 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		Ауд. 323 л.к.: Лабораторные стенды (названия): 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

	<p>теплопередачи нагревательного прибора при различных схемах присоединения к стояку.</p> <p>Ауд. 325 л.к.:</p> <p>Лабораторные стенды (названия):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Экспериментальное определение теплоты сгорания газа переносным ручным калориметром – 2 шт. 2. Определение теплопроводности и КПД газовой плиты - 1 шт. 3. Определение мощности газогорелочного устройства и КПД водонагревателя АГВ – 80 1 шт. 4. Определение концентрационных пределов воспламенения горючих газов – 1 шт. 5. Определение плотности газа методом истечения – 1 шт. <p>Ауд. 327 л.к.:</p> <p>Лабораторные стенды (названия): 1.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Измерение атмосферного давления. 2. Способы измерения давления. 3. Определение отношения теплоемкостей газа методом Клемана и Дезорма. 4. Измерение удельной теплоты плавления льда. 5. Измерение удельной теплоемкости и удельной теплоты плавления парафина. 6. Определение изменения энтропии. 7. Определение влажности насыщенного водяного пара и его параметров состояния. 8. Определение коэффициента теплопроводности строительных материалов методом плиты. 9. Определение коэффициента теплопроводности теплоизоляционных материалов методом трубы. 10. Исследование теплозащитных качеств наружной стены. 11. Исследование теплозащитных свойств окна. 12. Определение коэффициента температуропроводности твердых тел методом регулярного теплового режима. 13. Определение суммарных коэффициента теплоотдачи и приведенной степени черноты при сложном теплообмене между телами.
--	---

		<p>14. Определение степени черноты поверхности материала методом сравнения.</p> <p>15. Исследование температурного поля и определение коэффициентов теплоотдачи для внутренней и внешней поверхностей стены здания.</p> <p>16. Исследование температурного поля и определение коэффициентов теплоотдачи для внутренней и внешней поверхностей окна со спаренными переплетами и двойным остеклением.</p> <p>Ауд. 329 л.к.:</p> <p>Комплекс оборудования для проведения лабораторных работ:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Исследование гидравлического режима закрытых тепловых сетей.2. Определение характера и величины регулировки в закрытых системах теплоснабжения.3. Исследование гидравлических режимов при параллельной работе источников.4. Исследование гидравлических режимов сетей с насосными подстанциями на подающей и обратных магистралях.5. Исследование гидравлических режимов открытых тепловых сетей.6. Определение коэффициента теплопередачи и КПД водоводяного подогревателя.7. Определение температурных удлинений п-образного компенсатора. <p>Ауд. 331 л.к.:</p> <p>Лабораторные стенды (названия):</p> <ol style="list-style-type: none">1. Вентиляционная приточная установка – 1 шт.2. Исследование характеристик напольного вентилятора - 1 шт.3. Изучение работы местного кондиционера на примере сплит - системы - 1 шт.4. Определение холодильной мощности водяного воздухоохладителя центрального кондиционера – 1 шт.5. Последовательная и параллельная работа насоса – 1 шт.
--	--	---

