

ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ
Директор института
Архитектурно-строительный
институт

17.07.2017 Д. В. Ульрих

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

Практика Научно-исследовательская работа
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

Производственная

Способ проведения

Стационарная или выездная

Тип практики

научно-исследовательская работа

Форма проведения

Дискретная

Цель практики

Решение задач, связанных с созданием математических или физических моделей исследуемых объектов; приобретение навыков применения методов теоретических и экспериментальных исследований, навыков выполнения и обработки экспериментальных данных.

Задачи практики

- разработка физических или математических моделей исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере;
- практическая реализация разработанного плана и программы исследования по закреплённой теме.

Краткое содержание практики

1. Работа с литературой.
2. Выбор методов и инструментов исследования.
3. Освоение методов исследования и необходимых программных комплексов.
4. Решение задач исследования.
5. Подготовка материалов к написанию статей и докладов для выступления на научно-технических конференциях и научных семинарах.

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 результаты научных исследований в виде отчетов, рефератов, научных публикаций и на публичных обсуждениях	Знать: основы планирования и алгоритма исследования, методы экспериментальной работы, способы предоставления результатов научных исследований в виде 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.
ОК-3 способностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала	Знать:направления саморазвития, самореализации и использования творческого потенциала
	Уметь:свободно оперировать основными понятиями, уметь научно излагать свою точку зрения
	Владеть:определения возможных последствий тех или иных действий, навыками самоорганизации и самообразования

3. Место практики в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ	Перечень последующих дисциплин, видов работ
В.1.02 Энергоаудит в системах обеспечения микроклимата зданий В.1.04 Методы интенсификации процессов тепломассопереноса Б.1.01 Иностранный язык в профессиональной деятельности Б.1.05 Современные проблемы теплоэнергетики, теплотехники и теплотехнологий Б.1.02 История и методология науки и техники В.1.03 Применение компьютерных программ для исследования систем обеспечения микроклимата зданий Б.1.04 Суперкомпьютерное моделирование технических устройств и процессов ДВ.1.01.01 Теплотехнические особенности сложных наружных ограждений В.1.01 Математическое моделирование теплофизических процессов в системах обеспечения микроклимата зданий Научно-исследовательская работа (1 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.
В.1.04 Методы интенсификации процессов тепломассопереноса	Знать: методы интенсификации процессов тепломассопереноса.
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.
Б.1.01 Иностранный язык в профессиональной деятельности	Знать: лексический минимум иностранного языка общего и профессионального характера в объеме, необходимом для возможности получения информации профессионального содержания из зарубежных источников.
Б.1.05 Современные проблемы теплоэнергетики, теплотехники и теплотехнологий	Знать: новые нормативные документы, справочную, научно-техническую литературу в области теплогазоснабжения, вентиляции и строительства; - рынок производителей, поставщиков современного энергоэффективного оборудования и инженерных систем для теплогазоснабжения и климатизации зданий. Уметь: ориентироваться в новых технологиях, материалах и оборудовании систем

	теплогазоснабжения и вентиляции; - ориентироваться на рынке производителей и поставщиков современного энергоэффективного оборудования и инженерных систем для теплогазоснабжения и климатизации зданий. Владеть: навыками работы с нормативной, справочной, научно-технической литературой по специальности; - методами и навыками выбора наиболее эффективных решений с точки зрения современных технологий.
В.1.02 Энергоаудит в системах обеспечения микроклимата зданий	Знать: нормативную базу по энергоаудиту, методики проведения энергоаудита для организаций, систем теплогазоснабжения и вентиляции, основные мероприятия по энергосбережению.
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.
Б.1.04 Суперкомпьютерное моделирование технических устройств и процессов	Знать и уметь применять возможности суперкомпьютерного моделирования технических устройств и процессов для оптимизации систем обеспечения микроклимата зданий
ДВ.1.01.01 Теплотехнические особенности сложных наружных ограждений	знать: теорию состояния и переноса влаги в строительных материалах; закономерности увлажнения ограждающих конструкций. владеть: современными методами расчета тепловоздушного и влажностного режима здания и его ограждающих конструкций.
Научно-исследовательская работа (1 семестр)	Знать: тему исследования. Владеть: опытом в исследовании актуальной научной проблемы; необходимым материалом для выполнения выпускной квалификационной работы - магистерской диссертации; навыком представления результатов выполненной работы.

4. Время проведения практики

Время проведения практики (номер уч. недели в соответствии с графиком) с 24 по 41

5. Структура практики

Общая трудоемкость практики составляет зачетных единиц 12, часов 432, недель 18.

№ раздела (этапа)	Наименование разделов (этапов) практики	Кол-во часов	Форма текущего контроля
1	Подготовительный	10	Контрольный опрос

2	Основной	382	Статья или доклад
3	Заключительный	40	Проверка отчета по НИР

6. Содержание практики

№ раздела (этапа)	Наименование или краткое содержание вида работ на практике	Кол-во часов
1	Проведение собрания студентов, выдача индивидуальных заданий по НИР.	10
2.1	Работа с литературой.	50
2.2	Выбор методов исследования и необходимых программных комплексов.	50
2.3	Освоение методов исследования и необходимых программных комплексов.	100
2.4	Решение задач исследования, связанных с созданием математической или физической модели исследуемого объекта или процесса. Разработка программного комплекса для компьютерной реализации вычислительного эксперимента на математической модели (при необходимости) или программы и плана выполнения экспериментального исследования на реальном объекте или его физической модели.	100
2.5	Подготовка материалов к написанию статей и докладов для выступления на научно-технических конференциях и научных семинарах по результатам выполнения 2 - го этапа НИР.	82
3	Обработка и анализ полученной информации. Подготовка и защита отчета по НИР за 2 семестр.	40

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 – зачет.

8.1. Паспорт фонда оценочных средств

Наименование	Код контролируемой компетенции (или ее	Вид
--------------	--	-----

разделов практики	части)	контроля
Подготовительный	ОПК-1 способностью формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки	Контрольный опрос
Основной	ОК-1 способностью к абстрактному мышлению, обобщению, анализу, систематизации и прогнозированию	Доклад или статья
Основной	ОПК-2 способностью применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	Доклад или статья
Основной	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	Доклад или статья
Основной	ОК-3 способностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала	Доклад или статья
Заключительный	ОПК-2 способностью применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	Зачет
Заключительный	ОК-1 способностью к абстрактному мышлению, обобщению, анализу, систематизации и прогнозированию	Зачет
Заключительный	ОПК-1 способностью формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки	Зачет
Заключительный	ОК-3 способностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала	Зачет
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	Зачет

8.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

Вид контроля	Процедуры проведения и оценивания	Критерии оценивания
Доклад или статья	Студент готовит статью или доклад для выступления на научно-	Зачтено: Научная статья или доклад выполнены по заданной теме, четко оформлен библиографический список, поставлены цели,

	технических конференциях и научных семинарах по результатам выполнения 2-го этапа НИР. Научный руководитель оценивает статью и при необходимости задает уточняющие вопросы.	задачи исследования, определен объект и предмет исследования, выдвинуты гипотезы, определены методы исследования, позволяющие достигнуть поставленных целей исследования, проведен качественный и количественный анализ исследования, сделаны выводы. Оформление соответствует требованиям ГОСТ. Студент свободно владеет материалом, отвечает на дополнительные вопросы. Не зачтено: Научная статья или доклад выполнены по заданной теме, допущены ошибки в оформлении библиографического списка, постановке цели, задач исследования, определение объекта и предмета исследования, выдвинутые гипотезы неточны, методы исследования не позволяют достигнуть поставленных целей исследования; не проведен качественный и количественный анализ исследования, не сделаны выводы. Оформление не соответствует требованиям ГОСТ. Студент испытывает затруднения в преподнесении материала, не может ответить на дополнительные вопросы.
Зачет	Устная защита отчета по НИР. Научный руководитель при необходимости задает уточняющие вопросы.	Зачтено: Отчет соответствует тематике НИР. Отчет имеет структуру, соответствующую этапам проведения НИР. В отчете достаточно корректно сформулированы: цель, задачи, объект исследований. Достаточно логично, структурировано и полно представлена методика проведения исследований (анализа), осуществлен подбор методов исследования. Достаточно логично, структурировано и полно проведены научные исследования. Достаточно логично, структурировано и полно представлены результаты научных исследований. Достаточно логично, структурировано и полно представлен подбор научно-технической документации в виде списка литературы и проведен патентный поиск. При защите отчета продемонстрировано знание материала в изучаемой области, свободное изложение и владение материалом, умение увязывать теорию с практикой, получены ответы на видоизмененные вопросы, задаваемые руководителем НИР, принятые решения обоснованы, но могут присутствовать в проведенных расчетах неточности; владение научным языком и терминологией

		соответствующей научной области. Не зачтено: Представленный отчет не соответствует тематике НИР. В отчете недостаточно корректно сформулированы: цель, задачи, объект исследований. Недостаточно логично, неструктурированно и неполно представлена методика проведения исследований (анализа), недостаточно осуществлен подбор методов исследования. Недостаточно логично, неструктурированно и неполно проведены научные исследования. Недостаточно логично, неструктурированно и неполно представлены результаты научных исследований. Недостаточно логично, неструктурированно и неполно представлен подбор научно-технической документации в виде списка литературы и не проведен патентный поиск. При защите отчета продемонстрированы фрагментарные знания материала и знаний важнейших разделов теоретического курса освоенных дисциплин и содержания лекционных курсов, неточности, неправильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, затруднения или отсутствие ответов на вопросы, задаваемые руководителем НИР.
--	--	--

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 однетрубных 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.
5. 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.
6. Самарин, О. Д. Теплофизика. Энергосбережение. Энергоэффективность [Текст] монография О. Д. Самарин. - М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2014. - 292 с.

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.
3. Самарин, О. Д. Оптимизация мощности и параметров управления систем кондиционирования микроклимата в условиях переменных нагрузок Автореф. дис. ... канд. техн. наук: Спец. 05.23.03 - Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение Моск. гос. строит. ун-т. - М.: Б. И., 1999. - 21 с. ил.

из них методические указания для самостоятельной работы студента:

1. Научно-исследовательская работа 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. - 2-е изд., стер. - СПб. и др.: Лань, 2015. - 29, [1] с.	Электронно-библиотечная система Издательства Лань	ЛокальнаяСеть / Авторизованный
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	Научно-исследовательская работа 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:

1. Microsoft-Office(бессрочно)
2. Microsoft-Windows(бессрочно)
3. ANSYS-ANSYS Academic Multiphysics Campus Solution (Mechanical,

Fluent, CFX, Workbench, Maxwell, HFSS, Simplorer, Designer, PowerArtist, RedHawk)(бессрочно)

4. Autodesk-Educational 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. -Техэксперт(30.10.2017)
2. -Гарант(31.12.2017)

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 теплопередачи нагревательного прибора при различных схемах присоединения к стояку. Ауд. 325 л.к.: Лабораторные стенды (названия): 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. Ауд. 327 л.к.: Лабораторные стенды (названия): 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. 14. Определение степени черноты поверхности материала методом сравнения. 15. Исследование температурного поля и определение коэффициентов теплоотдачи для внутренней и внешней поверхностей стены здания. 16. Исследование температурного поля и определение коэффициентов теплоотдачи для внутренней и внешней поверхностей окна со спаренными переплетами и двойным остеклением. Ауд. 329 л.к.: Комплекс оборудования для проведения лабораторных работ:
--	--	--

		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. Ауд. 331 л.к.: Лабораторные стенды (названия): 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.
--	--	---