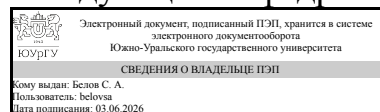


УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой



С. А. Белов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА практики

Практика Учебная практика (научно-исследовательская работа)
для направления 08.04.01 Строительство

Уровень Магистратура

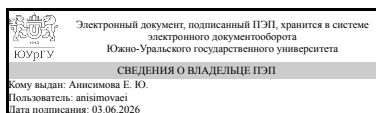
магистерская программа Теплогазоснабжение, вентиляция и кондиционирование воздуха

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



Е. Ю. Анисимова

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

Закрепление теоретических и практических знаний, полученных в процессе обучения, приобретение научно-исследовательских навыков, сбор, анализ и обобщение научного материала, методов и способов решения поставленных задач исследования в области новейших достижений науки и техники в системах теплогазоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха.

Задачи практики

самостоятельное изучение основных фундаментальных и прикладных проблем в области научных исследований магистранта (в соответствии с заданием на НИР 3 и рекомендациями научного руководителя ВКР);
формирование умения самостоятельно применять на практике современные методы исследования, ориентироваться в постановке целей и задач исследования на конкретном реальном объекте;
проработка студентом проблематики по теме НИР 3 и ВКР на конкретном объекте исследования: поиск средства их решения, намечать план и пути выполнения научно-исследовательской работы, выбирать средства развития достоинств и устранения недостатков при сборе информации, выполнения научно-исследовательской работы и представления результатов;
привитие навыков и умений необходимых для самостоятельного проведения научно-исследовательских работ в области конструирования систем теплогазоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха.

Краткое содержание практики

Научно-исследовательская работа НИР3 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 НИР3.

Тема НИР3 должна совпадать с темой будущей выпускной квалификационной работой (ВКР) магистранта.

Магистранту выдается задание на НИР3, где подробно отражены цель и задачи, которые он должен достигнуть и решить при работе над НИР 3.

Основной формой деятельности магистрантов при выполнении НИРЗ (а, в будущем, подготовки ВКР) являются:

постановка целей и задач НИР 3 на конкретном объекте исследования согласно проведенной исследовательской ранее работы по теме ВКР;
поиск средств решения поставленных задач на конкретном объекте, применимых для этого объекта, разработка плана и путей выполнения НИР 3;
применение на практике современных методов исследования (проведение физического эксперимента, математическое моделирование, компьютерное моделирование, выполнение расчетов по найденным ранее методикам и алгоритмам, и т.д.) для решения поставленных в НИР 3 задач на конкретном объекте;
критическая оценка (качественная и количественная, а также сравнение с результатами исследований (экспериментальных, математических, расчетных и т.д.) других авторов) полученных результатов;
выбор средства развития достоинств и устранения недостатков полученных магистрантом результатов НИР 3;
анализ и оформление полученных изысканий и результатов НИР 3.

Результаты работы над НИРЗ оформляются каждый студентом в виде отчета по НИРЗ, в соответствии с заданием на НИРЗ. Отчет должен быть защищен.

Одним из практических результатов НИРЗ является выполнение одного или нескольких разделов (глав) будущей ВКР магистранта. Кроме того, магистрант с результатами работы над НИР 3 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-5 Способен выполнять и организовывать научные исследования в сфере теплогазоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха.	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.
--	--

3. Место практики в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Основы научных исследований в системах теплогазоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха Математическое моделирование процессов в системах теплогазоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха Учебная практика (научно-исследовательская работа) (2 семестр) Производственная практика (технологическая) (2 семестр) Учебная практика (научно-исследовательская работа) (1 семестр) Учебная практика (ознакомительная) (2 семестр)	Применение компьютерных программ для исследования в системах теплогазоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха Производственная практика (преддипломная) (4 семестр) Учебная практика (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
Математическое моделирование процессов в системах теплогазоснабжения, вентиляции	Знает: основы планирования и методики выполнения теоретических и экспериментальных исследований, основные понятия, направления,

и кондиционирования воздуха	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. 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 моделирование в сфере теплогазоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха; обрабатывать и систематизировать результаты исследования и получать экспериментально-статистических модели, описывающие поведение исследуемого объекта. 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.
Основы научных исследований в системах теплогазоснабжения,	Знает: общенаучные термины и соответствующие им определения; краткую историю науки и ее роль

вентиляции и кондиционирования воздуха	в жизни общества; организацию научной 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 в 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 защиты отчетов по научно-исследовательским работам; методик подготовки рефератов, докладов, курсовых и дипломных работ.
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 (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) (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 (ознакомительная) (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 12, часов 432, недель 12.

5. Структура и содержание практики

№ раздела (этапа)	Наименование или краткое содержание вида работ на практике	Кол-во часов
1	Постановка целей и задач НИР 3 на конкретном объекте исследования согласно проведенной исследовательской ранее работы по теме ВКР.	80

2.1	Поиск средств решения поставленных задач на конкретном объекте, применимых для этого объекта, разработка плана и путей выполнения НИР 3	60
3	Применение на практике современных методов исследования (проведение физического эксперимента, математическое моделирование, компьютерное моделирование, выполнение расчетов по найденным ранее методикам и алгоритмам, и т.д.) для решения поставленных в НИР 3 задач на конкретном объекте	90
4	Критическая оценка (качественная и количественная, а также сравнение с результатами исследований (экспериментальных, математических, расчетных и т.д.) других авторов) полученных результатов по НИР 3 (в соответствии с темой ВКР)	60
5	Выбор средства развития достоинств и устранения недостатков полученных магистрантом результатов НИР 3.	80
6	Анализ и оформление полученных изысканий и результатов НИР 3.	62

6. 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 зав. 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	3	Текущий контроль	Выполнение заданий в соответствии с листом задания на НИР 3	1	5	Задания выполнены в срок, в полном объеме, материал изложен логично и грамотно – 5 баллов; Задания выполнены в срок, в полном объеме,	дифференцированный зачет

						материал изложен логично и грамотно, но есть небольшие замечания – 4 балла; Задания выполнены позже 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	3	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	дифференцированный зачет

						аудитории студент испытывает затруднения - 3 балла; Выполненная с опозданием презентация и 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	3	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 3, 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 3, а	дифференцированный зачет

					также при ответах на вопросы были отмечены незначительные неточности; 3 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 3, 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 3, 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 3, 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 3 каждым студентом осуществляется индивидуально. Выполнение отчета по НИР 3 студентом обязательно. Студент на защиту предоставляет оформленную пояснительную записку – отчет по НИР 3, выполненный в соответствии с Заданием на НИР 3. 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 3 (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-5	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.	+	+	+
ПК-5	Умеет: составлять план и определять перечень необходимых ресурсов, для проведения исследований в сфере совершенствования, оптимизации, повышения энергетической эффективности и т.д. систем ТГВиКВ; проводить исследования в данной области; оформлять аналитические научно-технические отчеты по учебной практике – НИР 3-го семестра; представлять и защищать полученные результаты по данной практике.	+	+	+
ПК-5	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.	+	+	+

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. Баскаков, А. П. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии [Текст] учебник для вузов по направлению 140100 "Теплоэнергетика и теплотехника" А. П. Баскаков, В. А. Мунц. - М.: БАСТЕТ, 2013. - 365, [1] с. ил.
2. Еремкин, А. И. Тепловой режим зданий [Текст] учеб. пособие для вузов по строит. специальностям А. И. Еремкин, Т. И. Королева. - М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2003. - 367, [1] с. ил., карты
3. 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.
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. Энергосбережение специализированный журнал АВОК-ПРЕСС журнал. - М., 2005-. - Двухмес.
6. 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.

из них методические указания для самостоятельной работы студента:

1. -

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Дополнительная литература	IEEE Xplore Digital Library	Научно-техническая литература по теме НИР https://ieeexplore.ieee.org/
2	Основная	ScienceDirect	Научно-техническая литература по теме НИР

	литература		https://www.sciencedirect.com/
3	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Научно-техническая литература по теме НИР https://e.lanbook.com/
4	Основная литература	eLIBRARY.RU	Научно-техническая литература по теме НИР https://www.elibrary.ru/
5	Основная литература	Российская государственная библиотека	Научно-техническая литература по теме НИР https://dvs.rsl.ru/
6	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Фролова, А. А. Энерго- и ресурсосберегающие технологии при эксплуатации зданий : учебно-методического пособие / А. А. Фролова, О. Ю. Маликова, В. В. Агафонова. — Москва : МИСИ – МГСУ, 2020. — 39 с. — ISBN 978-5-7264-2308-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. https://e.lanbook.com/book/149211
7	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Самарин, О. Д. Системы теплоснабжения, газоснабжения : учебное пособие / О. Д. Самарин. — Москва : МИСИ – МГСУ, 2020. — 60 с. — ISBN 978-5-7264-2253-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. https://e.lanbook.com/book/149226
8	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Жерлыкина, М. Н. Системы обеспечения микроклимата зданий и сооружений : учебное пособие / М. Н. Жерлыкина, С. А. Яременко. — 2-е изд. испр. и доп. — Вологда : Инфра-Инженерия, 2018. — 164 с. — ISBN 978-5-9729-0240-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. https://e.lanbook.com/book/108676
9	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Никитин, М. Н. Численное моделирование процессов теплообмена в системах теплогазоснабжения и вентиляции : учебное пособие / М. Н. Никитин. — Самара : АСИ СамГТУ, 2017. — 98 с. — ISBN 978-5-7964-2019-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. https://e.lanbook.com/book/127546
10	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Вислогузов, А. Н. Особенности современного проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха общественных, многоэтажных и высотных зданий : учебное пособие / А. Н. Вислогузов. — Ставрополь : СКФУ, 2016. — 172 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. https://e.lanbook.com/book/155089
11	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Протасевич, А. М. Строительная теплофизика ограждающих конструкций и микроклимат помещений : монография / А. М. Протасевич. — Минск : БНТУ, 2016. — 452 с. — ISBN 978-985-550-935-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. https://e.lanbook.com/book/174876
12	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Мелехин, А. А. Решение частных задач оптимизации для инженерных систем зданий : монография / А. А. Мелехин. — Пермь : ПНИПУ, 2015. — 87 с. — ISBN 978-5-398-01456-3. — Текст : электронный // Лань :

			электронно-библиотечная система. https://e.lanbook.com/book/161257
13	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Фокичева, Е. А. Планирование эксперимента и обработка результатов исследований : учебное пособие / Е. А. Фокичева, М. И. Алексеев. — Вологда : ВоГУ, 2014. — 72 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. https://e.lanbook.com/book/93070
14	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Щурин, К. В. Планирование и обработка результатов эксперимента : учебное пособие / К. В. Щурин, О. А. Копылов, И. Г. Панин. — Королёв : МГОТУ, 2019. — 196 с. — ISBN 978-5-00140-385-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. https://e.lanbook.com/book/140930
15	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Чельшсков, П. Д. Моделирование инженерных систем и технологических процессов : учебное пособие / П. Д. Чельшсков, А. В. Дорошенко, А. А. Волков. — Москва : МИСИ – МГСУ, 2017. — 64 с. — ISBN 978-5-7264-1753-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. https://e.lanbook.com/book/117537

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, Simploter, 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. -База данных ВИНТИ РАН(бессрочно)
2. -Техэксперт(04.02.2024)

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, Челябинск, 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.
--	--	--