

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Тульский государственный университет»

Институт Горного дела и строительства
Кафедра «Санитарно-технические системы»

Утверждено на заседании кафедры
«Санитарно-технические системы»
«20» января 2023 г., протокол № 5

Заведующий кафедрой



Р.А. Ковалев

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

*учебной практики (научно-исследовательская работа (получение первичных
навыков научно-исследовательской работы))*

**основной профессиональной образовательной программы
высшего образования – программы магистратуры**

по направлению подготовки
08.04.01 - СТРОИТЕЛЬСТВО

с направленностью (профилем)
Теплогазоснабжение и вентиляция

Форма(ы) обучения: *очная, заочная*

Идентификационный номер образовательной программы: 080401-05-23

Тула 2023 год

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ
рабочей программы практики

Разработчик:

Солодков С.А. доцент, к.т.н.,
(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)



(подпись)

1 Цель и задачи прохождения практики

Целью прохождения практики является формирование первичных навыков ведения самостоятельной научной работы.

Задачами прохождения практики являются освоение требований к оформлению научно-технической документации, отчетов, рефератов и научных публикаций

2 Вид, тип практики, способ (при наличии) и форма (формы) ее проведения

Вид практики – учебная практика

Тип практики – научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы))

Способ проведения практики – стационарная или выездная.

Форма (формы) проведения практики – дискретно по видам практик - путем выделения в календарном учебном графике непрерывного периода учебного времени для проведения каждого вида (совокупности видов) практики.

3 Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы (формируемыми компетенциями) *и индикаторами их достижения*, установленными в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы, приведён ниже.

В результате прохождения практики обучающийся должен:

Знать:

1) процессы формирования теплового режима здания, методологию нормирования параметров теплового режима, принципы выбора комплекса средств по обеспечению теплового режима в помещениях различного назначения, основные направления и перспективы развития эффективной тепловой защиты зданий, конструкции и характеристики современных источников теплоснабжения (код компетенции – ПК-4, код индикатора – ПК-4.1)

Уметь:

1) обоснованно выбирать параметры теплового режима в помещениях и другие исходные данные для проектирования и расчета систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха, определять характеристики элементов ограждений, выбирать схемные решения систем отопления, вентиляции, горячего водоснабжения зданий обосновывать схемы современных источников теплоснабжения (код компетенции – ПК-4, код индикатора – ПК-4.2)

Владеть:

1) методами обеспечения теплового режима помещений, конструирования ограждающих конструкций, систем отопления, вентиляции, горячего водоснабжения зданий, источников теплоснабжения (код компетенции – ПК-4, код индикатора – ПК-4.3)

Полные наименования компетенций и индикаторов их достижения представлены в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы.

4 Место практики в структуре образовательной программы

Практика относится к части основной профессиональной образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений.

Практика проводится в 1 семестре.

5 Объем практики в зачетных единицах и ее продолжительность в неделях либо в академических часах

Номер семестра	Формы промежуточной аттестации	Общий объем в зачетных единицах	Продолжительность		Объем контактной работы в академических часах		Объем иных форм образовательной деятельности в академических часах
			в неделях	в академических часах	Работа с руководителем практики от университета	Промежуточная аттестация	
Очная форма обучения*							
1	ДЗ	3	3	108	1,25	0,25	106,5
Заочная форма обучения*							
1	ДЗ	3	3	108	1,25	0,25	106,5

* Если предусмотрено основной профессиональной образовательной программой

Условные сокращения: ДЗ – дифференцированный зачет (зачет с оценкой); ДППП – практика проводится дискретно по периодам проведения практик - путем чередования в календарном учебном графике периодов учебного времени для проведения практик с периодами учебного времени для проведения теоретических занятий, продолжительность практики исчисляется только в академических часах.

К иным формам образовательной деятельности при прохождении практики относятся:

- ознакомление с техникой безопасности;
- выполнение обучающимся индивидуального задания;
- составление обучающимся отчёта по практике.

6 Структура и содержание практики

Обучающиеся в период прохождения практики выполняют индивидуальные задания, предусмотренные рабочей программой практики, соблюдают правила внутреннего распорядка организации, на базе которой проводится практика, соблюдают требования охраны труда и пожарной безопасности.

1. Ознакомление с целями и задачами практики.
2. Техника безопасности
3. Работа с источниками информации
4. Подбор литературы по теме исследования
5. Оформление отчета по практике
6. Подведение итогов практики

Этапы (периоды) проведения практики

№	Этапы (периоды) проведения практики	Виды работ
1	Организационный	Проведение организационного собрания. Инструктаж по технике безопасности. Разработка индивидуального задания.
2	Основной	Выполнение индивидуального задания.
3	Заключительный	Составление отчёта по практике. Защита отчёта по практике (дифференцированный зачет).

Примеры индивидуальных заданий

1. Системы кондиционирования воздуха в здании на базе компрессорноконденсаторных 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. Анализ энергоэффективности внедрения режима прерывистого отопления.

7 Формы отчетности по практике

Промежуточная аттестация обучающегося по практике проводится в форме дифференцированного зачета (зачета с оценкой), в ходе которого осуществляется защита обучающимся отчета по практике. Шкала соответствия оценок в стобалльной и академической системах оценивания результатов обучения при прохождении практики представлена ниже.

Система оценивания результатов обучения	Оценки			
Стобалльная система оценивания	0 – 39	40 – 60	61 – 80	81 – 100
Академическая система оценивания (дифференцированный зачет)	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично

Требования к отчёту по практике

По итогам практики составляется отчет по современному техническому оборудованию или по существующими технологическими решениями в системах ВиВ (тематика отчета согласовывается с руководителем практики).

8 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике

Ниже приведен перечень контрольных вопросов и (или) заданий, которые могут быть предложены обучающемуся в рамках защиты отчета по практике. Они позволяют оценить достижение обучающимся планируемых результатов обучения, указанных в разделе 3.

Перечень контрольных вопросов и (или) заданий

код компетенции – ПК-4, код индикатора – ПК-4.1

1. Какие факторы, в первую очередь, определяют комфортное самочувствие человека, при котором он не ощущает перегрева или переохлаждение своего организма?
2. От чего зависит тепловой баланс человека?
3. При каких изменениях метеорологических условий, снижается теплоотдача человека за счет испарения?
4. При каких изменениях метеорологических условий, увеличивается теплоотдача человека за счет радиации?
5. При каких изменениях метеорологических условий, увеличивается теплоотдача человека за счет конвекции?
6. Какие требования предъявляются к метеорологическим параметрам воздушной среды помещения?
7. Что следует понимать под микроклиматом внутренней среды помещений?
8. Сочетание каких факторов определяют микроклимат помещения?
9. Какие санитарно-технические системы предусматривают в зданиях?
10. Что такое качественное и количественное регулирование отпуска тепла на отопление?
11. Что такое отопление?
12. Какие вы знаете основные типы систем отопления?
13. В чем отличие зависимой и независимой схем подключения систем отопления к тепловым сетям?
14. Назовите основные типы отопительных приборов.
15. В чем особенности регулирования теплового потока в конвекторах с кожухом, оборудованных воздушным клапаном?
16. Какие основные способы крепления отопительных приборов вы знаете?
17. Объясните принцип работы гравитационной системы отопления и покажите ее принципиальную схему.
18. Приведите основные схемы насосных систем отопления и объясните принцип их работы.
19. Назовите и покажите наиболее характерные схемы стояков однотрубных систем отопления.
20. Какие основные требования предъявляются к прокладке теплопроводов?
21. Какие виды тепловой изоляции применяют для теплопроводов?
22. Вид сварки, применяемой для полиэтиленовых и пропиленовых трубопроводов.
23. В чём заключается назначение вентиляции?
24. Что нужно знать для расчета и устройства местной приточной вентиляции в виде воздушных душей ?
25. Какие факторы, определяющие движение воздуха, необходимо учитывать для правильной организации воздухообмена?
26. Вредный производственный фактор это
27. Обслуживаемая зона помещения это
28. Рабочая зона помещения это

29. В чём заключается основная внутренняя задача систем вентиляции?
30. В чём заключается основная внешняя задача систем вентиляции?
31. При каком постоянном параметре воздуха определяется температура точки росы?
32. При каком постоянном параметре воздуха определяется температура мокрого термометра?
33. Какая температура называется температурой точки росы?
34. Какая температура называется температурой воздуха по мокрому термометру?
35. Где расположена точка смеси при смешивании двух различных масс воздуха G_1 и G_2 ?
36. Что произойдет с точкой смеси воздуха, если она окажется в области туманообразования?

код компетенции – ОПК-4, код индикатора – ОПК-4.2

1. От чего зависит температурная обстановка в помещении?
2. Назовите источники поступления и потерь теплоты в отапливаемых помещениях?
3. Что влияет на выбор отопительного прибора?
4. Что такое гидростатическое давление в системе отопления?
5. Перечислите теплоносители, применяемые для местной системы отопления.
6. Следует ли учитывать дополнительные потери теплоты к летним и запасным наружным дверям и воротам? Почему?
7. Чем определяется суровость зимы?
8. Как рассчитывается мощность системы дежурного отопления, функционирующей в нерабочее время?
9. Что такое теплопотери?
10. От чего зависит принципиальная схема местного теплового пункта?
12. Когда применяют независимую схему присоединения системы насосного водяного отопления к наружным теплопроводам?
13. От чего зависит мощность системы отопления и гибкость отопительных установок?
14. Как определяют расход теплоты на нагрев инфильтрирующегося воздуха для жилых и общественных зданий с вытяжкой (без организованного притока)?
15. Что такое отопительный сезон?
16. Как определяется мощность системы отопления?
17. Как определяют $Q_{инф}$ для зданий (кроме жилых и общественных зданий с естественной вытяжной вентиляцией)?
18. Где и как располагают отопительные приборы?
19. Сколько расчетных периодов года вы знаете? Для каких периодов ведут расчет систем отопления? Вентиляции?
20. Как определяются теплотраты на нагревание наружного воздуха при инфильтрации?
21. Показать схему системы насосного центрального водяного отопления по независимой схеме.
22. Как и где определяют расчетную для отопления температуру наружного воздуха?
23. Как называются теплопроводы центральной системы отопления?
24. Как и в какое время года, помещение теряет теплоту?
25. Расскажите о составляющих уравнения наибольших теплопотерь через 1-ое ограждение.
26. Как определить установочную тепловую мощность системы отопления в жилом здании (формула)?
27. Назовите виды систем воздушного отопления по месту положения источника тепла.
28. Какие системы отопления называются центральными?
29. Назовите виды систем водяного отопления по способу создания циркуляции. Почему они так называются?
30. Перечислите основные конструктивные элементы системы отопления. Их назначение.

31. Название магистральных теплопроводов центральной системы отопления.
32. Когда применяют центральную зависимую схему системы отопления со смешением?
33. Что такое инфильтрация?
34. Какая максимальная концентрация вредных веществ допускается в наружном воздухе, поступающем внутрь здания и сооружений?
35. Какую температуру воздуха при проектировании вентиляции в помещениях с избытками явной теплоты, следует принимать для теплого периода года?
36. Какая подвижность воздуха в помещении оказывает благоприятное воздействие в тех случаях, когда люди заняты физическим трудом и работают при повышенных температурах?
37. Какую среднюю скорость движения воздуха в помещении требуют комфортные условия микроклимата в холодный период года?
38. Что называется удельной теплонапряженностью помещения?
39. Какие могут быть категории помещений по влажностному режиму?
40. Какие процессы объединяются общим понятием воздушный режим здания?
41. Что нужно знать для расчета и устройства местной приточной вентиляции в виде воздушных душей?
42. Какие факторы, определяющие движение воздуха, необходимо учитывать для правильной организации воздухообмена?
43. Тепловлажностным отношением называется
44. Рабочая зона помещения это
45. От чего зависит выбор схемы вентиляции для создания в помещениях воздушной среды, удовлетворяющей установленным гигиеническим требованиям?
46. В помещениях каких зданий допускается предусматривать вытяжную вентиляцию с естественным побуждением движения воздуха?
47. В каких помещениях применяется рециркуляция воздуха?
48. От чего зависит выбор воздухораспределительных устройств и места расположения их в помещении?
49. С какой температурой следует подавать приточный воздух в холодный период года при значительных избытках явного тепла в помещении?
50. Куда предпочтительней подача приточного воздуха в теплый период года?
51. Какой рекомендуется принимать радиус действия вытяжных канальных систем естественной вентиляции?

(код компетенции – ПК-4, код индикатора – ПК-4.3)

1. Перечислите ограждающие конструкции здания, которые участвуют в расчете теплопотерь.
2. Как определяют расход теплоты на нагрев инфильтрирующегося воздуха для жилых и общественных зданий с вытяжкой?
3. Как определяется приведенное сопротивление теплопередаче ограждения, для окон, дверей?
4. Как учитывают $Q_{инф}$ при расчете установочной мощности системы отопления по укрупненным показателям?
5. Какие теплопоступления учитывают в производственных зданиях при составлении уравнения теплового баланса?
6. Как определяется площадь отдельных ограждений при подсчете потерь тепла?
7. Для каких условий составляют уравнения теплового баланса?
8. Как следует учитывать дополнительные потери теплоты через летние и запасные наружные двери и ворота?
9. Следует ли учитывать дополнительные потери теплоты к летним и запасным наружным дверям и воротам? Почему?
10. Как определяют расход теплоты на нагрев инфильтрирующегося воздуха?

11. Что такое гидродинамическое давление в с.о.?
12. Что такое смесительная установка в с.о.? Для чего ее используют?
13. Напишите формулу определения циркуляционного давления насоса в практике.
14. Что влияет на выбор отопительного прибора?
15. Что такое гидростатическое давление в системе отопления?
16. Как определить расход воды в системе отопления?
17. Чем вызвана необходимость регулирования действием отопительных установок?
18. Как можно определить циркуляционное давление насоса?
19. Как определяется мощность системы отопления?
20. Какие отопительные приборы обладают наилучшим отопительным эффектом?
21. Где лучше установить циркуляционный насос при необходимости немного понизить давление в теплообменнике или котле?
22. Как определяют потери давления в системе отопления?
23. Как влияет на эффективность работы отопительного прибора округление числа секций или длины прибора при его расчете?
24. Как определить установочную тепловую мощность системы отопления в жилом здании (формула)?
25. Как определяют естественное давление в системе отопления?
26. Как производится расчет воздушного режима здания?
27. Что такое отопительный эффект прибора? У каких приборов он будет лучше?
28. Как и с какой целью производят смешение обратной воды из системы отопления с высокотемпературной водой из наружного подающего трубопровода?
29. Какой величиной оценивается эффективность работы отопительного прибора?
30. Какие параметры входят в формулу расчета площади поверхности нагрева калориферной установки?
31. Какие различают задачи при рассмотрении воздушного режима здания?
32. Какое уравнение можно использовать для расчета воздухообмена помещения?
33. Что показывает кратность воздухообмена?
34. По какому из выделяющихся вредных веществ рассчитывается воздухообмен помещений?
35. Какое количество воздуха из найденных значений воздухообмена помещений принимают для дальнейших расчетов систем вентиляции?
36. По каким газам определяется необходимый воздухообмен из условий их разбавления?
37. При выделении каких газов, требуемое количество воздуха, подсчитанное по каждому из них в отдельности суммируется?
38. От чего зависит расчет воздухообмена вентиляционных систем здания и выбор их производительности?
39. Из системы каких двух уравнений определяется требуемая производительность общеобменной вентиляции по заданному виду вредных выделений?
40. В результате какого расчета выбирают вентиляционные системы здания и их производительность?
41. В чем заключается прямая задача аэродинамического расчета вентиляционных систем?
42. Из чего складываются потери давления в системе вентиляции?
43. Как определяются потери давления на трение в воздуховоде при инженерных расчетах?
44. Из какого условия определяется эквивалентный диаметр по скорости?
45. Чему должно быть равно полное сопротивление по магистрали сети?
46. В чем заключается принцип расчета сети воздухопроводов?
47. Чему равны потери давления на местные сопротивления для участка сети?
48. Чем характеризуется расчетный участок сети при аэродинамическом расчете вентиляционных систем?

9 Описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики

Для проведения практики требуется лаборатория водоснабжения и водоотведения кафедры СТС ТулГУ

10 Перечень учебной литературы и ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для проведения практики

Основная литература

1. Сканави, А.Н. Отопление : учебник для вузов / А.Н.Сканави, Л.М.Махов .— М. : МГСУ:АСВ, 2006 .— 576с. : ил. — Библиогр.в конце кн. — ISBN 5-93093-161-5 /в пер./ : 340.94.

2. Музалевская Г.Н. Инженерные сети городов и населенных пунктов : учеб.пособие для вузов / Г.Н.Музалевская .— М. : АСВ, 2006 .— 148с. : ил. — Библиогр.в конце кн. — ISBN 5-93093-424-X : 170.51.

Дополнительная литература

1. Тиатор, И. Отопительные системы / И. Тиатор ; пер. с нем. Т. Н. Зазаевой ; под ред. Н. Д. Маловой .— М. : Техносфера:Евроклимат : Евроклимат, 2006 .— 272 с. : ил. — (Библиотека климатехника) .— Библиогр. в конце кн. — Предм. указ.: с. 270-271 .— ISBN 5-94836-078-4 (в пер.) : 227,30 .— ISBN 3-8023-1880-3 (нем.) .

2. Свистунов, В.М. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха объектов агропромышленного комплекса и жилищно-коммунального хозяйства : учебник для вузов / В.М.Свистунов, Н.К.Пушняков .— 2-е изд. — СПб. : Политехника, 2007 .— 423с. : ил. — (Учебник для вузов) .— Библиогр.в конце кн. — ISBN 5-7325-0349-8 /в пер./ : 355.90.

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Электронный читальный зал “БИБЛИОТЕХ” : учебники авторов ТулГУ по всем дисциплинам.- Режим доступа: <https://tsutula.bibliotech.ru/>, по паролю.- Загл. С экрана
2. ЭБС IPRBooks универсальная базовая коллекция изданий.-Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>, по паролю.- .- Загл. с экрана
3. Научная Электронная Библиотека eLibrary – библиотека электронной периодики, режим доступа: <http://elibrary.ru/> , по паролю.- Загл. с экрана.
4. НЭБ КиберЛенинка научная электронная библиотека открытого доступа, режим доступа <http://cyberleninka.ru/> ,свободный.- Загл. с экрана.
5. Единое окно доступа к образовательным ресурсам: портал [Электронный ресурс]. - Режим доступа : <http://window.edu.ru>. - Загл. с экрана.
6. <http://www.engineer-constructor.ru/> (сайт проектировщиков сетей)
7. <http://www.proektant.org/> (форум проектировщиков сетей)

11 Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

1. Текстовый редактор Microsoft Word;
2. Программа для работы с электронными таблицами Microsoft Excel;
3. Программа подготовки презентаций Microsoft PowerPoint