

Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ**  
Ознакомительная практика

Направление подготовки / специальность

13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

---

Направленность (профиль) подготовки / специализация

13.03.01.31 Промышленная теплоэнергетика

---

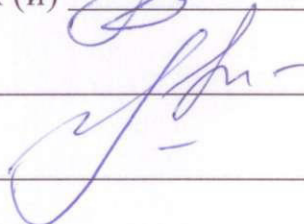
Красноярск 2022

Разработчик (и)



Кулагин В.А., заведующий кафедрой

ФИО, должность



Радзюк А.Ю., доцент кафедры

ФИО, должность

Истягина Е.Б., доцент кафедры

ФИО, должность

Программа принята на заседании кафедры

ТТиГГД

«16» апреля

2024

года, протокол №

8

## 1 Общая характеристика практики

1.1 Виды практики – учебная.

1.2 Тип практики – ознакомительная.

1.3 Способы проведения практики – стационарная или выездная, в зависимости от места ее проведения (на кафедре или предприятиях города и края).

1.4 Формы проведения практики – дискретная.

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

Код и содержание индикатора	Результаты обучения
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	
УК-1.1 Осуществляет поиск, анализ информации для решения поставленной задачи	Проводит анализ поставленной цели и формулирует задачи, которые необходимо решить для ее достижения
УК-1.2 Осуществляет критический анализ и синтез информации для решения поставленной задачи	Владеет технологиями определения задач в рамках поставленной цели и выбором оптимального способа их решения
УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	
УК-2.1 Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение. Определяет ожидаемые результаты решения выделенных задач	Выявляет этапы разработки и реализации проекта, владеет методами разработки и управления проектами
УК-2.2 Способен выбирать действующие правовые нормы в рамках поставленных задач	Разрабатывает план мероприятий, направленных на достижение поставленной цели
УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	
УК-3.1 Понимает и определяет эффективность использования стратегии сотрудничества	Владеет основными технологиями социального взаимодействия, в том числе, сотрудничества работы в команде
УК-3.2 Учитывает в совместной деятельности особенности поведения и общения разных людей	Имеет навыки эффективного социального взаимодействия
УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном (ых) языке (ах)	
УК-4.1 Выбирает на государственном и иностранном (ых) языке (ах) коммуникативно приемлемые стиль делового общения, вербальные и невербальные средства взаимодействия с партнерами	Ведет диалог/полилог, строит монологическое высказывание в пределах, изученных тем, владеет приемами организации взаимодействия с иностранными коллегами
УК-4.2 Ведет деловую переписку, учитывая особенности стилистики официальных и неофициальных писем, социокультурные различия в формате корреспонденции на государственном и иностранном (ых) языке (ах)	Обладает навыками составления докладов на международных научно-практических, научно-технических конференциях, презентации собственных научных результатов
УК-4.3 Демонстрирует владение основами речевого этикета и профессиональной коммуникации на государственном языке	Выражает свое мнение, дает оценку действиям и аргументирует собственное решение; владеет навыками ведения научной беседы, дискуссии и полемики на иностранном языке с

Российской Федерации и иностранном (ых) языке (ах)	использованием профессиональной терминологии и выражений речевого этикета
УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	
УК-5.1 Осведомлен о культурных традициях народов России и мира в историческом развитии и использует информацию о специфике разных культур для взаимодействия с их представителями в профессиональной и повседневной деятельности	Владеет всесторонней информацией о культурных особенностях и традициях различных социальных групп
УК-5.2 Воспринимает в контексте философии необходимую для саморазвития и взаимодействия с другими информацию о культурных особенностях и традициях различных социальных групп	Находит и использует необходимую для саморазвития и взаимодействия с другими углубленную информацию о культурных особенностях и традициях различных социальных групп
УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	
УК-6.1 Эффективно планирует собственное время	Применяет основные технологии планирования собственного времени и личностного роста
УК-6.2 Определяет цели собственной деятельности, планирует карьеру с учетом собственных ресурсов, внешних условий и средств	Планирует собственную образовательную деятельность и карьеру, с учетом личных ресурсов, внешних условий и средств
УК-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	
УК-7.1 Применяет теоретические знания и практические умения для поддержания должного уровня физической подготовленности в профессиональной деятельности	Укрепляет индивидуальное здоровье, физическое самосовершенствование, пользуется ценностями физической культуры личности для успешной социально-культурной и профессиональной деятельности
УК-7.2 Использует разнообразные средства и методы физической культуры и спорта на основе выбора спортивных и здоровьесберегающих технологий для развития физических качеств, двигательных навыков и поддержания здорового образа жизни	Применяет средства и методы укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования, использует ценности физической культуры для успешной социально-культурной и профессиональной деятельности
УК-8. Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	
УК-8.1 Выявляет вероятные риски, определяет и оценивает опасные и вредные факторы, влияющие на жизнедеятельность при возникновении чрезвычайных ситуаций природного, техногенного и социального происхождения	Владеет навыками анализа и рационализации профессиональной деятельности с целью обеспечения безопасности
УК-8.2 Понимает общие принципы обеспечения безопасной жизнедеятельности, в том числе при возникновении угрозы чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	Выбирает методы, принципы и средства защиты от опасностей применительно к сфере своей профессиональной деятельности и способы обеспечения комфортных условий жизнедеятельности
УК-8.3 Выявляет факторы вредного влияния производственных процессов и осуществляет действия по минимизации и предотвращению техногенного воздействия на природную среду с целью обеспечения устойчивого развития	Обеспечивает устойчивость функционирования объектов и технических систем в штатных и чрезвычайных ситуациях, использует способы и технологии защиты в чрезвычайных ситуациях мирного и военного времени

### 3 Указание места практики в структуре образовательной программы

Практика является важным видом учебного процесса для дальнейшего освоения таких предметов основной образовательной программы, как: Безопасность жизнедеятельности, Источники и системы теплоснабжения, Защита окружающей среды, Основы эксплуатации, монтажа и ремонта теплоэнергетического оборудования промышленных предприятий, Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологии.

В ходе прохождения практики формулируются цели и задачи будущей бакалаврской работы, осуществляется первоначальный сбор исходной информации, поиск по источникам патентной информации.

В процессе прохождения практики студент подготавливается к решению задач производственно-технологической профессиональной деятельности.

В ходе практики необходимы знания, полученные в курсах: Гидрогазодинамика, Техническая термодинамика, Материаловедение и ТКМ, Электротехника и электроника.

### 4 Объем практики, ее продолжительность и содержание

Объем практики: 3 з.е.

Продолжительность практики: 2 недели /108 ак. час.

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды учебной работы (в часах)		Формы контроля
		Контактная работа	Самостоятельная работа	
1	Знакомство с правилами техники безопасности		6	Опрос
2	Знакомство с тепловым оборудованием предприятия		32	Реферат, вопросы к зачету
3	Возможности модернизации и энергетического совершенствования существующих объектов		32	Реферат, вопросы к зачету
4	Выполнение индивидуальных заданий и отчетов по практике		38	Вопросы к зачету

### 5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике

Фонд оценочных средств является приложением к рабочей программе практики, хранится на кафедре, обеспечивающей проведение данной практики.

Вопросы к зачету:

1. Направления деятельности предприятия, организационная структура управления его подразделениями, службами и отделами
2. Должностные инструкции административного, оперативного и ремонтного персонала на объектах профессиональной деятельности

3. Техника безопасности для допуска к проведению работ на энергооборудовании, при пуске и эксплуатации энергоустановок; производственная санитария, пожарной безопасности и норм охраны труда
4. Проведение профилактических, наладочных, ремонтных и исследовательских работ на объектах теплоэнергетики (ремонт теплоэнергетического оборудования, профилактические испытания, контроль изоляции и пр.)
5. Составить сопроводительную документацию на проведение ремонта теплоэнергетического и теплотехнического оборудования
6. Испытания (экспериментальное исследование) работы теплоэнергетического оборудования, сделать выводы по результатам их проведения, разработать рекомендации по дальнейшей его эксплуатации
7. Разработать рекомендации по повышению экологической безопасности и мероприятий по энерго- и ресурсосбережению на производстве
8. Разработать предложения по проектированию (совершенствованию технологического процесса) системы теплоснабжения, вентиляции или кондиционирования объекта профессиональной деятельности
9. Рассчитать технико-экономические показатели работы оборудования (технологического процесса) объектов профессиональной деятельности; проанализировать их энергетическую эффективность и экологическую безопасность; разработать рекомендации
10. Тепловой, гидравлический расчет теплообменного аппарата поверхностного типа.
11. Виды вторичных энергоресурсов.
12. Удельный выход ВЭР различных видов. Направления использования ВЭР.
13. Примеры использования ВЭР.

Примерные темы рефератов:

1. Влияние добычи энергетических ресурсов на экологическую ситуацию в стране (регионе).
2. Практика использования нетрадиционных и возобновляемых энергетических ресурсов для энергосбережения.
3. Федеральный закон "Об энергосбережении".
4. Использование тепловых насосов в промышленности и жилищно-коммунальном секторе.
5. Современная тепловая изоляция. Свойства, особенности использования.
6. Энергосбережение в разработке экологически безопасной технологии извлечения полупроводниковых элементов из природного сырья.
7. Энергосберегающие мероприятия на объектах жилищно-коммунального хозяйства.
8. Применение теплообменных аппаратов для утилизации вторичных энергетических ресурсов.

## Критерии оценки:

Шкалы оценивания	Критерии оценивания	Уровень освоения компетенций
Зачтено	Обучающийся правильно ответил на теоретические вопросы. Показал отличные знания в рамках учебного материала. Правильно выполнил практические задания. Показал отличные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы	Высокий
	Обучающийся с небольшими неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал хорошие знания в рамках учебного материала. С небольшими неточностями выполнил практические задания. Показал хорошие умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов	Базовый
	Обучающийся с существенными неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал удовлетворительные знания в рамках учебного материала. С существенными неточностями выполнил практические задания. Показал удовлетворительные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Допустил много неточностей при ответе на дополнительные вопросы	Минимальный
Не зачтено	Обучающийся при ответе на теоретические вопросы и при выполнении практических заданий продемонстрировал недостаточный уровень знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов	Компетенции не сформированы

## 6 Учебно-методическое обеспечение

### 6.1 Печатные и электронные издания:

#### Основная литература

1. Соколов Е.Я. Теплофикация и тепловые сети (учебник) –М.: Издательство МЭИ, 2009. -472 с.

2. Шарапов В.И., Ротов П.В. Регулирование нагрузки городских теплофикационных систем. – Ульяновск УлГТУ, 2013. - 309 с.

3. Тепловые электрические станции: учебник для вузов / В.Д. Буров, Е.В. Дорохов, Д.П. Елизаров и др.; под ред. В.М. Лавыгина, А.С. Седлова, С.В. Цанева. -М.: МЭИ, 2007. – 466 с.

4. СТО 4.2–07–2014. Общие требования к построению, изложению и оформлению документов учебной деятельности. Красноярск, 2014. - 60 с.

#### Дополнительная литература

1. Тепловые сети. СНиП 2.04.07-2003. М.: Стройиздат, 2003. - 92 с.

2. Строительная климатология и геофизика. СНиП 23-01-99. М.: Стройиздат, 2000. – 55 с.

3. Свод правил по проектированию и строительству. Проектирование тепловой изоляции оборудования и трубопроводов. СП 41-103-2000. М.: ГУП ЦПП, 2001. – 78 с.

4. Промышленная теплоэнергетика и теплотехника: Справочник / Под общ. ред. В.А. Григорьева и В.М. Зорина. М.: Энергоатомиздат, 1991. – 588 с.: ил. – (Теплоэнергетика и теплотехника; кн. 4).

5. СНиП 41-02-2003. Тепловые сети. М.: Госстрой России. 2003. -37 с.

6.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства: (программное обеспечение, на которое университет имеет лицензию, а также свободно распространяемое программное обеспечение)

1. Интернет-браузер
2. Microsoft Word
3. Microsoft Excel

6.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Университетская информационная система <https://bik.sfu-kras.ru/>
2. База данных Web of Science <https://apps.webofknowledge.com/>
3. База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru/>
4. База данных Scopus <https://www.scopus.com>
5. Электронная база данных «Издательство Лань» <https://e.lanbook.com>

## **7 Описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики**

Для проведения аудиторных занятий и аттестации практики требуется учебная аудитория, оборудованная интерактивной доской или DVD проектором.

Партнерами от производства являются такие организации, как АО "Енисейская ТГК (ТГК-13)", ООО "КрасКом", АО "КрасЭКО", ООО "КрасТЭК", АО "СУЭК-Красноярск".

При прохождении практики на предприятии места прохождения должны соответствовать санитарным и противопожарным нормам.

При прохождении данного вида практики, обучающиеся могут получить квалификацию: машинист (кочегар) котельной, оператор теплового пункта, слесарь по ремонту оборудования тепловых сетей, оператор котельной, контролер по учету тепловой энергии, машинист насосных установок.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника.



Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ**  
Практика по получению профессиональных умений  
и опыта профессиональной деятельности

Направление подготовки / специальность

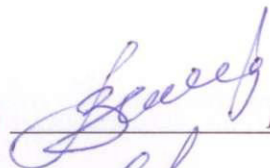
13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Направленность (профиль) подготовки / специализация

13.03.01.31 Промышленная теплоэнергетика

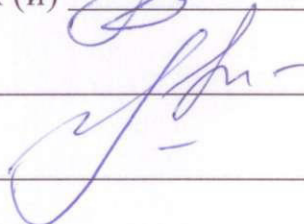
Красноярск 2022

Разработчик (и)



Кулагин В.А., заведующий кафедрой

ФИО, должность



Радзюк А.Ю., доцент кафедры

ФИО, должность

Истягина Е.Б., доцент кафедры

ФИО, должность

Программа принята на заседании кафедры

ТТиГГД

«16» апреля

2024

года, протокол №

8

## 1 Общая характеристика практики

1.1 Виды практики – учебная.

1.2 Тип практики – практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности.

1.3 Способы проведения практики – стационарная или выездная, в зависимости от места ее проведения (на кафедре или предприятиях города и края).

1.4 Формы проведения практики – дискретная.

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

Код и содержание индикатора	Результаты обучения
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	
УК-1.1 Осуществляет поиск, анализ информации для решения поставленной задачи	Проводит анализ поставленной цели и формулирует задачи, которые необходимо решить для ее достижения
УК-1.2 Осуществляет критический анализ и синтез информации для решения поставленной задачи	Владеет технологиями определения задач в рамках поставленной цели и выбором оптимального способа их решения
УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	
УК-3.1 Понимает и определяет эффективность использования стратегии сотрудничества	Владеет основными технологиями социального взаимодействия, в том числе, сотрудничества работы в команде
УК-3.2 Учитывает в совместной деятельности особенности поведения и общения разных людей	Имеет навыки эффективного социального взаимодействия
УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном (ых) языке (ах)	
УК-4.1 Выбирает на государственном и иностранном (ых) языке (ах) коммуникативно приемлемые стиль делового общения, вербальные и невербальные средства взаимодействия с партнерами	Ведет диалог/полилог, строит монологическое высказывание в пределах, изученных тем, владеет приемами организации взаимодействия с иностранными коллегами
УК-4.2 Ведет деловую переписку, учитывая особенности стилистики официальных и неофициальных писем, социокультурные различия в формате корреспонденции на государственном и иностранном (ых) языке (ах)	Обладает навыками составления докладов на международных научно-практических, научно-технических конференциях, презентации собственных научных результатов
УК-4.3 Демонстрирует владение основами речевого этикета и профессиональной коммуникации на государственном языке Российской Федерации и иностранном (ых) языке (ах)	Выражает свое мнение, дает оценку действиям и аргументирует собственное решение; владеет навыками ведения научной беседы, дискуссии и полемики на иностранном языке с использованием профессиональной терминологии и выражений речевого этикета
УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	
УК-5.1 Осведомлен о культурных традициях народов России и мира в историческом развитии и использует информацию о специфике разных культур для взаимодействия с их представителями в профессиональной и повседневной деятельности	Владеет всесторонней информацией о культурных особенностях и традициях различных социальных групп

УК-5.2 Воспринимает в контексте философии необходимую для саморазвития и взаимодействия с другими информацию о культурных особенностях и традициях различных социальных групп	Находит и использует необходимую для саморазвития и взаимодействия с другими углубленную информацию о культурных особенностях и традициях различных социальных групп
УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	
УК-6.1 Эффективно планирует собственное время	Применяет основные технологии планирования собственного времени и личностного роста
УК-6.2 Определяет цели собственной деятельности, планирует карьеру с учетом собственных ресурсов, внешних условий и средств	Планирует собственную образовательную деятельность и карьеру, с учетом личных ресурсов, внешних условий и средств
УК-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	
УК-7.1 Применяет теоретические знания и практические умения для поддержания должного уровня физической подготовленности в профессиональной деятельности	Укрепляет индивидуальное здоровье, физическое самосовершенствование, пользуется ценностями физической культуры личности для успешной социально-культурной и профессиональной деятельности
УК-7.2 Использует разнообразные средства и методы физической культуры и спорта на основе выбора спортивных и здоровьесберегающих технологий для развития физических качеств, двигательных навыков и поддержания здорового образа жизни	Применяет средства и методы укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования, использует ценности физической культуры для успешной социально-культурной и профессиональной деятельности
УК-8. Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	
УК-8.1 Выявляет вероятные риски, определяет и оценивает опасные и вредные факторы, влияющие на жизнедеятельность при возникновении чрезвычайных ситуаций природного, техногенного и социального происхождения	Владеет навыками анализа и рационализации профессиональной деятельности с целью обеспечения безопасности
УК-8.2 Понимает общие принципы обеспечения безопасной жизнедеятельности, в том числе при возникновении угрозы чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	Выбирает методы, принципы и средства защиты от опасностей применительно к сфере своей профессиональной деятельности и способы обеспечения комфортных условий жизнедеятельности
УК-8.3 Выявляет факторы вредного влияния производственных процессов и осуществляет действия по минимизации и предотвращению техногенного воздействия на природную среду с целью обеспечения устойчивого развития	Обеспечивает устойчивость функционирования объектов и технических систем в штатных и чрезвычайных ситуациях, использует способы и технологии защиты в чрезвычайных ситуациях мирного и военного времени

### **3 Указание места практики в структуре образовательной программы**

Практика является важным видом учебного процесса для дальнейшего освоения таких предметов основной образовательной программы, как: Безопасность жизнедеятельности, Источники и системы теплоснабжения промышленных предприятий, Защита окружающей среды, Основы эксплуатации, монтажа и ремонта теплоэнергетического оборудования

промышленных предприятий, Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологии.

В ходе прохождения практики формулируются цели и задачи будущей бакалаврской работы, осуществляется первоначальный сбор исходной информации, поиск по источникам патентной информации.

В ходе практики необходимы знания, полученные в курсах: Гидрогазодинамика, Техническая термодинамика, Материаловедение и ТКМ, Электротехника и электроника.

Практика направлена на решение производственно-технологической задачи профессиональной деятельности выпускников.

#### **4 Объем практики, ее продолжительность и содержание**

Объем практики: 4 з.е.

Продолжительность практики: 2/3 недели /144 ак. час.

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды учебной работы (в часах)		Формы контроля
		Контактная работа	Самостоятельная работа	
1	Инструктаж по технике безопасности		6	Опрос
2	Знакомство с тепловым оборудованием предприятия		48	Реферат, вопросы к зачету
3	Возможности модернизации и энергетического совершенствования существующих объектов		40	Реферат, вопросы к зачету
4	Выполнение индивидуальных заданий и отчетов по практике		50	Вопросы к зачету

#### **5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике**

Фонд оценочных средств является приложением к рабочей программе практики, хранится на кафедре, обеспечивающей проведение данной практики.

Вопросы к зачету:

1. Направления деятельности предприятия, организационная структура управления его подразделениями, службами и отделами
2. Должностные инструкции административного, оперативного и ремонтного персонала на объектах профессиональной деятельности
3. Техника безопасности для допуска к проведению работ на энергооборудовании, при пуске и эксплуатации энергоустановок; производственная санитария, пожарной безопасности и норм охраны труда
4. Проведение профилактических, наладочных, ремонтных и исследовательских работ на объектах теплоэнергетики (ремонт теплоэнергетического оборудования, профилактические испытания, контроль изоляции и пр.)
5. Составить сопроводительную документацию на проведение ремонта теплоэнергетического и теплотехнического оборудования

6. Испытания (экспериментальное исследование) работы теплоэнергетического оборудования, сделать выводы по результатам их проведения, разработать рекомендации по дальнейшей его эксплуатации
7. Разработать рекомендации по повышению экологической безопасности и мероприятий по энерго- и ресурсосбережению на производстве
8. Разработать предложения по проектированию (совершенствованию технологического процесса) системы теплоснабжения, вентиляции или кондиционирования объекта профессиональной деятельности
9. Рассчитать технико-экономические показатели работы оборудования (технологического процесса) объектов профессиональной деятельности; проанализировать их энергетическую эффективность и экологическую безопасность; разработать рекомендации
10. Тепловой, гидравлический расчет теплообменного аппарата поверхностного типа.
11. Виды вторичных энергоресурсов.
12. Удельный выход ВЭР различных видов. Направления использования ВЭР.
13. Примеры использования ВЭР.

Примерные темы рефератов:

1. Влияние добычи энергетических ресурсов на экологическую ситуацию в стране (регионе).
2. Практика использования нетрадиционных и возобновляемых энергетических ресурсов для энергосбережения.
3. Федеральный закон "Об энергосбережении".
4. Использование тепловых насосов в промышленности и жилищно-коммунальном секторе.
5. Современная тепловая изоляция. Свойства, особенности использования.
6. Энергосбережение в разработке экологически безопасной технологии извлечения полупроводниковых элементов из природного сырья.
7. Энергосберегающие мероприятия на объектах жилищно-коммунального хозяйства.
8. Применение теплообменных аппаратов для утилизации вторичных энергетических ресурсов.

Критерии оценки:

Шкалы оценивания	Критерии оценивания	Уровень освоения компетенций
Зачтено	Обучающийся правильно ответил на теоретические вопросы. Показал отличные знания в рамках учебного материала. Правильно выполнил практические задания. Показал отличные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы	Высокий

	Обучающийся с небольшими неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал хорошие знания в рамках учебного материала. С небольшими неточностями выполнил практические задания. Показал хорошие умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов	Базовый
	Обучающийся с существенными неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал удовлетворительные знания в рамках учебного материала. С существенными неточностями выполнил практические задания. Показал удовлетворительные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Допустил много неточностей при ответе на дополнительные вопросы	Минимальный
Не зачтено	Обучающийся при ответе на теоретические вопросы и при выполнении практических заданий продемонстрировал недостаточный уровень знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов	Компетенции не сформированы

## **6 Учебно-методическое обеспечение**

### **6.1 Печатные и электронные издания:**

#### **Основная литература:**

1. Соколов Е.Я. Теплофикация и тепловые сети (учебник) –М.: Издательство МЭИ, 2009. -472 с.
  2. Шарапов В.И., Ротов П.В. Регулирование нагрузки городских теплофикационных систем. – Ульяновск УлГТУ, 2013. - 309 с.
  3. Тепловые электрические станции: учебник для вузов / В.Д. Буров, Е.В. Дорохов, Д.П. Елизаров и др.; под ред. В.М. Лавыгина, А.С. Седлова, С.В. Цанева. -М.: МЭИ, 2007. – 466 с.
  4. СТО 4.2–07–2014. Общие требования к построению, изложению и оформлению документов учебной деятельности. Красноярск, 2014. -60 с.
- Дополнительная литература:**
1. Тепловые сети. СНиП 2.04.07-2003. М.: Стройиздат, 2003. - 92 с.
  2. Строительная климатология и геофизика. СНиП 23-01-99. М.: Стройиздат, 2000. – 55 с.
  3. Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов. СНиП 2.04.14-88. М.: Стройиздат, 1990. – 54 с.
  4. Промышленная теплоэнергетика и теплотехника: Справочник / Под общ. ред. В.А. Григорьева и В.М. Зорина. М.: Энергоатомиздат, 1991. – 588 с.: ил. – (Теплоэнергетика и теплотехника; кн. 4).

6.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства: (программное

обеспечение, на которое университет имеет лицензию, а также свободно распространяемое программное обеспечение)

1. Microsoft Word
2. Microsoft Excel
3. Internet Explorer

6.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Университетская информационная система <https://bik.sfu-kras.ru/>
2. База данных Web of Science <https://apps.webofknowledge.com/>
3. База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru/>
4. База данных Scopus <https://www.scopus.com>
5. Электронная база данных «Издательство Лань» <https://e.lanbook.com>

## **7 Описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики**

Для проведения аттестации практики требуется учебная аудитория, оборудованная интерактивной доской или DVD проектором.

Партнерами от производства являются такие организации, как АО "Енисейская ТГК (ТГК-13)", ООО "КрасКом", АО "КрасЭКО", ООО "КрасТЭК", АО "СУЭК-Красноярск".

При прохождении практики на предприятии места прохождения должны соответствовать санитарным и противопожарным нормам.

При прохождении данного вида практики, обучающиеся могут получить квалификацию: машинист (кочегар) котельной, оператор теплового пункта, слесарь по ремонту оборудования тепловых сетей, оператор котельной, контролер по учету тепловой энергии, машинист насосных установок.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника.



Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ**  
Технологическая практика

Направление подготовки / специальность

13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Направленность (профиль) подготовки / специализация

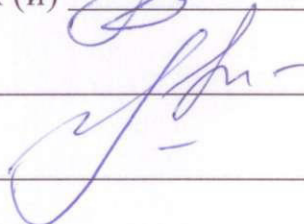
13.03.01.31 Промышленная теплоэнергетика

Разработчик (и)



Кулагин В.А., заведующий кафедрой

ФИО, должность



Радзюк А.Ю., доцент кафедры

ФИО, должность

Истягина Е.Б., доцент кафедры

ФИО, должность

Программа принята на заседании кафедры

ТТиГГД

«16» апреля 2024 года, протокол № 8

## 1 Общая характеристика практики

1.1 Виды практики – производственная.

1.2 Тип практики – технологическая.

1.3 Способы проведения практики – стационарная или выездная, в зависимости от места ее проведения (на кафедре или предприятиях города и края).

1.4 Формы проведения практики – дискретная.

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

Код и содержание индикатора	Результаты обучения
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	
УК-1.1 Осуществляет поиск, анализ информации для решения поставленной задачи	Проводит анализ поставленной цели и формулирует задачи, которые необходимо решить для ее достижения
УК-1.2 Осуществляет критический анализ и синтез информации для решения поставленной задачи	Владеет технологиями определения задач в рамках поставленной цели и выбором оптимального способа их решения
УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	
УК-2.1 Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение. Определяет ожидаемые результаты решения выделенных задач	Выявляет этапы разработки и реализации проекта, владеет методами разработки и управления проектами
УК-2.2 Способен выбирать действующие правовые нормы в рамках поставленных задач	Разрабатывает план мероприятий, направленных на достижение поставленной цели
УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	
УК-3.1 Понимает и определяет эффективность использования стратегии сотрудничества	Владеет основными технологиями социального взаимодействия, в том числе, сотрудничества работы в команде
УК-3.2 Учитывает в совместной деятельности особенности поведения и общения разных людей	Имеет навыки эффективного социального взаимодействия
УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном (ых) языке (ах)	
УК-4.1 Выбирает на государственном и иностранном (ых) языке (ах) коммуникативно приемлемые стиль делового общения, вербальные и невербальные средства взаимодействия с партнерами	Ведет диалог/полилог, строит монологическое высказывание в пределах, изученных тем, владеет приемами организации взаимодействия с иностранными коллегами
УК-4.2 Ведет деловую переписку, учитывая особенности стилистики официальных и неофициальных писем, социокультурные различия в формате корреспонденции на государственном и иностранном (ых) языке (ах)	Обладает навыками составления докладов на международные научно-практические, научно-технические конференции, презентации собственных научных результатов
УК-4.3 Демонстрирует владение основами речевого этикета и профессиональной коммуникации на государственном языке	Выражает свое мнение, дает оценку действиям и аргументирует собственное решение; владеет навыками ведения научной беседы, дискуссии и полемики на иностранном языке с

Российской Федерации и иностранном (ых) языке (ах)	использованием профессиональной терминологии и выражений речевого этикета
УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	
УК-5.1 Осведомлен о культурных традициях народов России и мира в историческом развитии и использует информацию о специфике разных культур для взаимодействия с их представителями в профессиональной и повседневной деятельности	Владеет всесторонней информацией о культурных особенностях и традициях различных социальных групп
УК-5.2 Воспринимает в контексте философии необходимую для саморазвития и взаимодействия с другими информацию о культурных особенностях и традициях различных социальных групп	Находит и использует необходимую для саморазвития и взаимодействия с другими углубленную информацию о культурных особенностях и традициях различных социальных групп
УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	
УК-6.1 Эффективно планирует собственное время	Применяет основные технологии планирования собственного времени и личностного роста
УК-6.2 Определяет цели собственной деятельности, планирует карьеру с учетом собственных ресурсов, внешних условий и средств	Планирует собственную образовательную деятельность и карьеру, с учетом личных ресурсов, внешних условий и средств
УК-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	
УК-7.1 Применяет теоретические знания и практические умения для поддержания должного уровня физической подготовленности в профессиональной деятельности	Укрепляет индивидуальное здоровье, физическое самосовершенствование, пользуется ценностями физической культуры личности для успешной социально-культурной и профессиональной деятельности
УК-7.2 Использует разнообразные средства и методы физической культуры и спорта на основе выбора спортивных и здоровьесберегающих технологий для развития физических качеств, двигательных навыков и поддержания здорового образа жизни	Применяет средства и методы укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования, использует ценности физической культуры для успешной социально-культурной и профессиональной деятельности
УК-8. Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	
УК-8.1 Выявляет вероятные риски, определяет и оценивает опасные и вредные факторы, влияющие на жизнедеятельность при возникновении чрезвычайных ситуаций природного, техногенного и социального происхождения	Владеет навыками анализа и рационализации профессиональной деятельности с целью обеспечения безопасности
УК-8.2 Понимает общие принципы обеспечения безопасной жизнедеятельности, в том числе при возникновении угрозы чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	Выбирает методы, принципы и средства защиты от опасностей применительно к сфере своей профессиональной деятельности и способы обеспечения комфортных условий жизнедеятельности
УК-8.3 Выявляет факторы вредного влияния производственных процессов и осуществляет действия по минимизации и предотвращению техногенного воздействия на природную среду с целью обеспечения устойчивого развития	Обеспечивает устойчивость функционирования объектов и технических систем в штатных и чрезвычайных ситуациях, использует способы и технологии защиты в чрезвычайных ситуациях мирного и военного времени
УК-9. Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	

УК-9.1 Понимает базовые принципы функционирования экономики и экономического развития, цели и формы участия государства в экономике	Анализирует информацию, необходимую для принятия обоснованных решений в сфере управления личными финансами, пользуется правовыми базами данных и прочими ресурсами для получения информации об осуществляемой экономической политике и оценки последствий для принятия обоснованных экономических решений
УК-9.2 Применяет методы личного экономического и финансового планирования для достижения текущих и долгосрочных финансовых целей	Понимает специфику задач, возникающих перед индивидом на каждом этапе, понимает целесообразность и знает принципы личного экономического и финансового планирования, решает типичные задачи в сфере личного экономического и финансового планирования, ведет личный бюджет, в том числе используя программные продукты.
ПК-1. Способен к разработке схем размещения ОПД в соответствии с технологией производства	
ПК-1.1 Участвует в разработке схем размещения ОПД в соответствии с технологией производства	Анализирует схемы размещения в соответствии с технологией производства для энергетической техники
ПК-1.2 Соблюдает правила технологической дисциплины при эксплуатации ОПД	Внедряет новые ОПД согласно принципам технологической дисциплины на объектах энергетики
ПК-2. Готов к участию в организации метрологического обеспечения технологических процессов ОПД при использовании типовых методов	
ПК-2.1 Демонстрирует знание метрологического обеспечения технологических процессов ОПД	Использует метрологическое обеспечение ОПД
ПК-2.2 Использует типовые методы расчета и схемы метрологического обеспечения технологических процессов ОПД	Производит расчеты по типовым методам
ПК-3. Готов к обеспечению экологической безопасности ОПД и разработке экозащитных мероприятий	
ПК-3.1 Демонстрирует знание нормативов по обеспечению экологической безопасности ОПД	Оценивает влияния энергетической техники на экологическую безопасность на основе нормативных требований
ПК-3.2 Разрабатывает экозащитные мероприятия для ОПД	Разрабатывает и внедряет защитные мероприятия на объектах, относящихся к энергетической технике
ПК-4. Готов к разработке мероприятий по энерго- и ресурсосбережению на ОПД	
ПК-4.1 Демонстрирует знание нормативов по энерго- и ресурсосбережению на ОПД	Адаптирует нормативные требования к реальным установкам и технологическим схемам основного теплового оборудования
ПК-4.2 Разрабатывает мероприятия по энерго- и ресурсосбережению на ОПД	Рассчитывать технологические схемы теплового оборудования на основе критериев энергоэффективности работы теплового оборудования
ПК-5. Готов к участию в монтажных, пусконаладочных работах, предварительных испытаниях, опытной эксплуатации и приемке/сдаче в эксплуатацию энергетического, теплотехнического и теплотехнологического оборудования	
ПК-5.1 Демонстрирует знание методик испытаний и прочей нормативно-технической документации ОПД	Применяет методики испытаний ОПД
ПК-5.2 Разрабатывает режимные параметры работы оборудования на ОПД	Разрабатывает режимные параметры работы оборудования
ПК-6. Способен к разработке эксплуатационной документации ОПД	
ПК-6.1 Знает нормативно-техническое обеспечение ОПД	Использует нормативно-техническое обеспечение ОПД

ПК-6.2 Разрабатывает документацию ОПД	эксплуатационную	Составляет эксплуатационную документацию
ПК-7. Готов к участию в организации деятельности персонала и деятельности по поддержанию и оптимизации режимов работы ОПД		
ПК-7.1 Демонстрирует знание технической документации эксплуатации ОПД	нормативно-технической документации в области	Составляет проектно-техническую документацию
ПК-7.2 Использует диспетчеризации и управления ОПД	типовые методы	Собирает информацию для статистической обработки и прогнозирования, анализа потерь энергоносителей
ПК-8. Готов к планированию и контролю деятельности ОПД		
ПК-8.1 Готов к планированию деятельности персонала на ОПД	и контролю	Применяет методики планирования работы персонала
ПК-8.2 Готов к планированию материальных потоков на ОПД	и контролю	Использует методики моделирования материальных потоков, производит расчет материальных потоков

### 3 Указание места практики в структуре образовательной программы

Практика является важным видом учебного процесса для дальнейшего освоения таких предметов основной образовательной программы, как: Тепловые двигатели, Источники и системы теплоснабжения, Защита окружающей среды, Основы эксплуатации, монтажа и ремонта теплоэнергетического оборудования промышленных предприятий, Котельные установки, Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологии, Тепловые электрические станции промышленных предприятий, Высокотемпературные теплотехнологические процессы и установки.

В ходе прохождения практики формулируются цели и задачи будущей бакалаврской работы, осуществляется сбор информации, согласно поставленному индивидуальному заданию, поиск по источникам патентной информации.

В ходе практики необходимы знания, полученные в курсах: Безопасность жизнедеятельности, Техническая термодинамика, Тепломассообмен, Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии, Технологические энергоносители промышленных предприятий.

Практика направлена на решение следующих задач профессиональной деятельности выпускников: производственно-технологический; наладочный; сервисно-эксплуатационный.

### 4 Объем практики, ее продолжительность и содержание

Объем практики: 6 з.е.

Продолжительность практики: 4 недели /216 ак. час.

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды учебной работы (в часах)		Формы контроля
		Контактная работа	Самостоятельная работа	
1	Инструктаж по технике безопасности		2	Опрос
2	Знакомство с тепловым оборудованием предприятия		106	Отчет, вопросы к зачету

3	Выполнение индивидуальных заданий и отчетов по практике		108	Вопросы к зачету
---	---	--	-----	------------------

## **5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике**

Фонд оценочных средств является приложением к рабочей программе практики, хранится на кафедре, обеспечивающей проведение данной практики.

Вопросы к зачету:

1. Основные принципиальные схемы отопительных систем. Применяемые теплоносители и их технико-экономическое сравнение.
2. Понятие о системах отопления с естественной циркуляцией. Системы водяного отопления, с искусственной циркуляцией. Конструктивные элементы водяных систем. Методы гидравлического расчета трубопроводов систем водяного отопления с естественной и принудительной циркуляцией.
3. Определение воздухообмена по установленным нормам и кратности.
4. Проведение профилактических, наладочных, ремонтных и исследовательских работ на объектах теплоэнергетики (ремонт теплоэнергетического оборудования, профилактические испытания, контроль изоляции и пр.)
5. Методы определения потребности предприятия в воде для бытового горячего водоснабжения. Применяемые схемы, их выбор. Состав оборудования систем бытового горячего водоснабжения, методы его расчета и подбора.
6. Надежность, проблемы надежности при проектировании, изготовлении и эксплуатации. Показатели надежности.
7. Поршневой компрессор: схема и работа одноступенчатого компрессора. Теоретическая и действительная индикаторные диаграммы. Схемы многоступенчатых поршневых компрессоров.
8. Процесс сжатия газа в ступени компрессора и изображение его в  $hs$ -диаграмме.
9. Классификация тепловых двигателей и нагнетателей. Понятия о компрессорах, вентиляторах, насосах, тепловых и гидродвигателях.
10. Тепловой, гидравлический расчет теплообменного аппарата поверхностного типа.
11. Виды вторичных энергоресурсов.
12. Методы испытания аппаратов и систем. Гидравлические испытания их особенности. Пневматические испытания и их особенности, область применения.
13. Отказ, виды отказов, наработка, ресурс, виды ресурсов.

## Критерии оценки:

Шкалы оценивания	Критерии оценивания	Уровень освоения компетенций
Зачтено	Обучающийся правильно ответил на теоретические вопросы. Показал отличные знания в рамках учебного материала. Правильно выполнил практические задания. Показал отличные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы	Высокий
	Обучающийся с небольшими неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал хорошие знания в рамках учебного материала. С небольшими неточностями выполнил практические задания. Показал хорошие умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов	Базовый
	Обучающийся с существенными неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал удовлетворительные знания в рамках учебного материала. С существенными неточностями выполнил практические задания. Показал удовлетворительные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Допустил много неточностей при ответе на дополнительные вопросы	Минимальный
Не зачтено	Обучающийся при ответе на теоретические вопросы и при выполнении практических заданий продемонстрировал недостаточный уровень знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов	Компетенции не сформированы

## 6 Учебно-методическое обеспечение

### 6.1 Печатные и электронные издания:

#### Основная литература:

1. Соколов Е.Я. Теплофикация и тепловые сети (учебник) –М.: Издательство МЭИ, 2009. -472 с.

2. Шарапов В.И., Ротов П.В. Регулирование нагрузки городских теплофикационных систем. – Ульяновск УлГТУ, 2013. - 309 с.

3. Тепловые электрические станции: учебник для вузов / В.Д. Буров, Е.В. Дорохов, Д.П. Елизаров и др.; под ред. В.М. Лавыгина, А.С. Седлова, С.В. Цанева. -М.: МЭИ, 2007. – 466 с.

4. СТО 4.2–07–2014. Общие требования к построению, изложению и оформлению документов учебной деятельности. Красноярск, 2014. -60 с.

#### Дополнительная литература:

1. Тепловые сети. СНиП 2.04.07-2003. М.: Стройиздат, 2003. - 92 с.

2. Строительная климатология и геофизика. СНиП 23-01-99. М.: Стройиздат, 2000. – 55 с.

3. Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов. СНиП 2.04.14-88. М.: Стройиздат, 1990. – 54 с.



4. Свод правил по проектированию и строительству. Проектирование тепловой изоляции оборудования и трубопроводов. СП 41-103-2000. М.: ГУП ЦПП, 2001. – 78 с.

5. Промышленная теплоэнергетика и теплотехника: Справочник / Под общ. ред. В.А. Григорьева и В.М. Зорина. М.: Энергоатомиздат, 1991. – 588 с.: ил. – (Теплоэнергетика и теплотехника; кн. 4).

6. СНиП 41-02-2003. Тепловые сети. М.: Госстрой России. 2003-37 с.

6.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства: (программное обеспечение, на которое университет имеет лицензию, а также свободно распространяемое программное обеспечение)

1. Microsoft Word
2. Microsoft Excel
3. Internet Explorer

6.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Университетская информационная система <https://bik.sfu-kras.ru/>
2. База данных Web of Science <https://apps.webofknowledge.com/>
3. База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru/>
4. База данных Scopus <https://www.scopus.com>
5. Электронная база данных «Издательство Лань» <https://e.lanbook.com>

## **7 Описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики**

Для проведения аттестации практики требуется учебная аудитория, оборудованная интерактивной доской или DVD проектором.

Партнерами от производства являются такие организации, как АО "Енисейская ТГК (ТГК-13)", ООО "КрасКом", АО "КрасЭКО", ООО "КрасТЭК", АО "СУЭК-Красноярск".

При прохождении практики на предприятии места прохождения должны соответствовать санитарным и противопожарным нормам.

При прохождении данного вида практики, обучающиеся могут получить квалификацию: машинист (кочегар) котельной, оператор теплового пункта, слесарь по ремонту оборудования тепловых сетей, оператор котельной, контролер по учету тепловой энергии, машинист насосных установок.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника.

Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ**  
Преддипломная практика

Направление подготовки / специальность

13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Направленность (профиль) подготовки / специализация

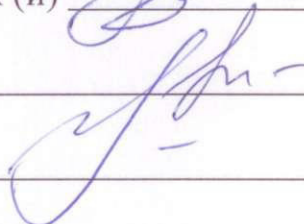
13.03.01.31 Промышленная теплоэнергетика

Разработчик (и)



Кулагин В.А., заведующий кафедрой

ФИО, должность



Радзюк А.Ю., доцент кафедры

ФИО, должность

Истягина Е.Б., доцент кафедры

ФИО, должность

Программа принята на заседании кафедры

ТТиГГД

«16» апреля

2024

года, протокол №

8

## 1 Общая характеристика практики

1.1 Виды практики – производственная.

1.2 Тип практики – преддипломная.

1.3 Способы проведения практики – стационарная или выездная, в зависимости от места ее проведения (на кафедре или предприятиях города и края).

1.4 Формы проведения практики – дискретная.

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

Код и содержание индикатора	Результаты обучения
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	
УК-1.1 Осуществляет поиск, анализ информации для решения поставленной задачи	Проводит анализ поставленной цели и формулирует задачи, которые необходимо решить для ее достижения
УК-1.2 Осуществляет критический анализ и синтез информации для решения поставленной задачи	Владеет технологиями определения задач в рамках поставленной цели и выбором оптимального способа их решения
УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	
УК-2.1 Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение. Определяет ожидаемые результаты решения выделенных задач	Выявляет этапы разработки и реализации проекта, владеет методами разработки и управления проектами
УК-2.2 Способен выбирать действующие правовые нормы в рамках поставленных задач	Разрабатывает план мероприятий, направленных на достижение поставленной цели
УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	
УК-3.1 Понимает и определяет эффективность использования стратегии сотрудничества	Владеет основными технологиями социального взаимодействия, в том числе, сотрудничества работы в команде
УК-3.2 Учитывает в совместной деятельности особенности поведения и общения разных людей	Имеет навыки эффективного социального взаимодействия
УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном (ых) языке (ах)	
УК-4.1 Выбирает на государственном и иностранном (ых) языке (ах) коммуникативно приемлемые стиль делового общения, вербальные и невербальные средства взаимодействия с партнерами	Ведет диалог/полилог, строит монологическое высказывание в пределах, изученных тем, владеет приемами организации взаимодействия с иностранными коллегами
УК-4.2 Ведет деловую переписку, учитывая особенности стилистики официальных и неофициальных писем, социокультурные различия в формате корреспонденции на государственном и иностранном (ых) языке (ах)	Обладает навыками составления докладов на международных научно-практических, научно-технических конференциях, презентации собственных научных результатов
УК-4.3 Демонстрирует владение основами речевого этикета и профессиональной коммуникации на государственном языке	Выражает свое мнение, дает оценку действиям и аргументирует собственное решение; владеет навыками ведения научной беседы, дискуссии

Российской Федерации и иностранном (ых) языке (ах)	и полемики на иностранном языке с использованием профессиональной терминологии и выражений речевого этикета
УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	
УК-5.1 Осведомлен о культурных традициях народов России и мира в историческом развитии и использует информацию о специфике разных культур для взаимодействия с их представителями в профессиональной и повседневной деятельности	Владеет всесторонней информацией о культурных особенностях и традициях различных социальных групп
УК-5.2 Воспринимает в контексте философии необходимую для саморазвития и взаимодействия с другими информацию о культурных особенностях и традициях различных социальных групп	Находит и использует необходимую для саморазвития и взаимодействия с другими углубленную информацию о культурных особенностях и традициях различных социальных групп
УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	
УК-6.1 Эффективно планирует собственное время	Применяет основные технологии планирования собственного времени и личностного роста
УК-6.2 Определяет цели собственной деятельности, планирует карьеру с учетом собственных ресурсов, внешних условий и средств	Планирует собственную образовательную деятельность и карьеру, с учетом личных ресурсов, внешних условий и средств
УК-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	
УК-7.1 Применяет теоретические знания и практические умения для поддержания должного уровня физической подготовленности в профессиональной деятельности	Укрепляет индивидуальное здоровье, физическое самосовершенствование, пользуется ценностями физической культуры личности для успешной социально-культурной и профессиональной деятельности
УК-7.2 Использует разнообразные средства и методы физической культуры и спорта на основе выбора спортивных и здоровьесберегающих технологий для развития физических качеств, двигательных навыков и поддержания здорового образа жизни	Применяет средства и методы укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования, использует ценности физической культуры для успешной социально-культурной и профессиональной деятельности
УК-8. Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	
УК-8.1 Выявляет вероятные риски, определяет и оценивает опасные и вредные факторы, влияющие на жизнедеятельность при возникновении чрезвычайных ситуаций природного, техногенного и социального происхождения	Укрепляет индивидуальное здоровье, физическое самосовершенствование, пользуется ценностями физической культуры личности для успешной социально-культурной и профессиональной деятельности
УК-8.2 Понимает общие принципы обеспечения безопасной жизнедеятельности, в том числе при возникновении угрозы чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	Применяет средства и методы укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования, использует ценности физической культуры для успешной социально-культурной и профессиональной деятельности
УК-8.3 Выявляет факторы вредного влияния производственных процессов и осуществляет действия по минимизации и предотвращению техногенного воздействия на природную среду с целью обеспечения устойчивого развития	Обеспечивает устойчивость функционирования объектов и технических систем в штатных и чрезвычайных ситуациях, использует способы и технологии защиты в чрезвычайных ситуациях мирного и военного времени

УК-9. Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	
УК-9.1 Понимает базовые принципы функционирования экономики и экономического развития, цели и формы участия государства в экономике	Анализирует информацию, необходимую для принятия обоснованных решений в сфере управления личными финансами, пользуется правовыми базами данных и прочими ресурсами для получения информации об осуществляемой экономической политике и оценки последствий для принятия обоснованных экономических решений
УК-9.2 Применяет методы личного экономического и финансового планирования для достижения текущих и долгосрочных финансовых целей	Понимает специфику задач, возникающих перед индивидом на каждом этапе, понимает целесообразность и знает принципы личного экономического и финансового планирования, решает типичные задачи в сфере личного экономического и финансового планирования, ведет личный бюджет, в том числе используя программные продукты.
ПК-1. Способен к разработке схем размещения ОПД в соответствии с технологией производства	
ПК-1.1 Участвует в разработке схем размещения ОПД в соответствии с технологией производства	Анализирует схемы размещения в соответствии с технологией производства для энергетической техники
ПК-1.2 Соблюдает правила технологической дисциплины при эксплуатации ОПД	Внедряет новые ОПД согласно принципам технологической дисциплины на объектах энергетики
ПК-2. Готов к участию в организации метрологического обеспечения технологических процессов ОПД при использовании типовых методов	
ПК-2.1 Демонстрирует знание метрологического обеспечения технологических процессов ОПД	Использует метрологическое обеспечение ОПД
ПК-2.2 Использует типовые методы расчета и схемы метрологического обеспечения технологических процессов ОПД	Производит расчеты по типовым методам
ПК-3. Готов к обеспечению экологической безопасности ОПД и разработке экозащитных мероприятий	
ПК-3.1 Демонстрирует знание нормативов по обеспечению экологической безопасности ОПД	Оценивает влияния энергетической техники на экологическую безопасность на основе нормативных требований
ПК-3.2 Разрабатывает экозащитные мероприятия для ОПД	Разрабатывает и внедряет защитные мероприятия на объектах, относящихся к энергетической технике
ПК-4. Готов к разработке мероприятий по энерго- и ресурсосбережению на ОПД	
ПК-4.1 Демонстрирует знание нормативов по энерго- и ресурсосбережению на ОПД	Адаптирует нормативные требования к реальным установкам и технологическим схемам основного теплового оборудования
ПК-4.2 Разрабатывает мероприятия по энерго- и ресурсосбережению на ОПД	Рассчитывать технологические схемы теплового оборудования на основе критериев энергоэффективности работы теплового оборудования
ПК-5. Готов к участию в монтажных, пусконаладочных работах, предварительных испытаниях, опытной эксплуатации и приемке/сдаче в эксплуатацию энергетического, теплотехнического и теплотехнологического оборудования	
ПК-5.1 Демонстрирует знание методик испытаний и прочей нормативно-технической документации ОПД	Применяет методики испытаний ОПД
ПК-5.2 Разрабатывает режимные параметры работы оборудования на ОПД	Разрабатывает режимные параметры работы оборудования
ПК-6. Способен к разработке эксплуатационной документации ОПД	

ПК-6.1 Знает нормативно-техническое обеспечение ОПД	Использует нормативно-техническое обеспечение ОПД
ПК-6.2 Разрабатывает эксплуатационную документацию ОПД	Составляет эксплуатационную документацию
ПК-7. Готов к участию в организации деятельности персонала и деятельности по поддержанию и оптимизации режимов работы ОПД	
ПК-7.1 Демонстрирует знание нормативно-технической документации в области эксплуатации ОПД	Составляет проектно-техническую документацию
ПК-7.2 Использует типовые методы диспетчеризации и управления ОПД	Собирает информацию для статистической обработки и прогнозирования, анализа потерь энергоносителей
ПК-8. Готов к планирование и контролю деятельности ОПД	
ПК-8.1 Готов к планированию и контролю деятельности персонала на ОПД	Применяет методики планирования работы персонала
ПК-8.2 Готов к планирование и контролю материальных потоков на ОПД	Использует методики моделирования материальных потоков, производит расчет материальных потоков

### **3 Указание места практики в структуре образовательной программы**

Преддипломная практика является обязательной и представляет собой вид учебных занятий, непосредственно ориентированных на профессионально-практическую подготовку обучающихся и призванных обеспечить системность, непрерывность и преемственность теоретической и практической подготовки обучающихся.

Программа практики выдается студенту до прохождения практики с тем, чтобы студент мог обратить особое внимание на вопросы, которые он должен осветить при выполнении бакалаврской работы.

Преддипломная практика, как часть основной образовательной программы, является завершающим этапом обучения и проводится после полного освоения студентами всех предусмотренных учебным планом блоков и модулей теоретического и практического обучения. Конкретное содержание преддипломной практики каждого студента определяется темой выпускной квалификационной работы.

Практика направлена на решение следующих задач профессиональной деятельности выпускников: производственно-технологический; наладочный; сервисно-эксплуатационный.

### **4 Объем практики, ее продолжительность и содержание**

Объем практики: 6 з.е.

Продолжительность практики: 4 недели /216 ак. час.

Объем и содержание преддипломной практики студента определяется его научным руководителем в соответствии с темой ВКР. Для проведения практики могут использоваться структурные подразделения, созданные в университете, научно-производственные фирмы энергетической направленности, проектные организации или промышленные предприятия.

При выборе предприятия студент может учитывать свои профессиональные интересы, рассматривая предприятия не только как базу для прохождения практики, но и как возможное место будущей работы.

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды учебной работы (в часах)		Формы контроля
		Контактная работа	Самостоятельная работа	
1	Сбор информации, её обработка и систематизация фактического и литературного материала, патентный поиск.		78	Обзор литературы
2	Выполнение задания практики; разработка основной части магистерской диссертации; проведение технико-экономических расчетов (при необходимости); обоснованный анализ полученных результатов.		106	Расчеты, промежуточный отчет
3	Написание отчета о практике		32	Вопросы к зачету

По итогам прохождения практики составляется отчет. Во *введении* указываются актуальность и значимость темы, степень ее разработанности в литературе, цель и задачи работы, характеризуются используемые автором практические материалы и структура работы.

*Основная часть* отчета по преддипломной практике может содержать несколько глав, в которых излагаются теоретические аспекты темы на основе анализа опубликованной литературы, рассматриваются дискуссионные вопросы, формулируется позиция и точка зрения автора; описываются проведенные наблюдения, приводится необходимая статистика, методика исследования, расчеты, анализ данных из собранного фактического материала.

Содержание *теоретической и практической частей* определяется в зависимости от темы бакалаврской работы.

Содержание основной части поясняется необходимым *графическим материалом*: таблицами, графиками, диаграммами, слайдами и т.д.

Главы должны иметь заголовки, отражающие их содержание. При этом заголовки глав не должны повторять название работы.

В отчете приводится *список использованной литературы*.

В *заключении* подводятся итоги работы, формулируются важнейшие выводы и рекомендации о возможности внедрения полученных результатов в практику. Отчет выполняется, согласно СТО Система менеджмента качества: Общие требования к построению, изложению и оформлению документов учебной деятельности СТО 4.2–07–2014.

## **5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике**

Фонд оценочных средств является приложением к рабочей программе практики, хранится на кафедре, обеспечивающей проведение данной практики.



Форма проведения преддипломной практики может быть различна. Это зависит от её целей и задач, и определяется местом прохождения. Практика может носить характер лабораторной, архивной, производственной или какой-либо другой. Это определяется руководителем практики от кафедры и темой бакалаврской работы.

В зависимости от задания и места прохождения практики формируются и вопросы, выносимые на защиту отчета по практике.

Примерная тематика контрольных вопросов для проведения аттестации по итогам преддипломной практики:

1. Состав и структура предприятия.
2. Теплотехнологические характеристики предприятия.
3. Управление технологическим циклом предприятия.
4. Методы и средства контроля основных параметров оборудования.
5. Особенности работ по ремонту и эксплуатации.
6. Результаты личного участия.
7. Роль научно-исследовательской работы в модернизации существующих теплотехнических процессов.

Критерии оценки:

Шкалы оценивания	Критерии оценивания	Уровень освоения компетенций
Зачтено	Обучающийся правильно ответил на теоретические вопросы. Показал отличные знания в рамках учебного материала. Правильно выполнил практические задания. Показал отличные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы	Высокий
	Обучающийся с небольшими неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал хорошие знания в рамках учебного материала. С небольшими неточностями выполнил практические задания. Показал хорошие умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов	Базовый
	Обучающийся с существенными неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал удовлетворительные знания в рамках учебного материала. С существенными неточностями выполнил практические задания. Показал удовлетворительные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Допустил много неточностей при ответе на дополнительные вопросы	Минимальный
Не зачтено	Обучающийся при ответе на теоретические вопросы и при выполнении практических заданий продемонстрировал недостаточный уровень знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов	Компетенции не сформированы

## **6 Учебно-методическое обеспечение**

### **6.1 Печатные и электронные издания:**

Основная литература:

1. Соколов Е.Я. Теплофикация и тепловые сети (учебник) –М.: Издательство МЭИ, 2009. -472 с.
  2. Шарапов В.И., Ротов П.В. Регулирование нагрузки городских теплофикационных систем. – Ульяновск УлГТУ, 2013. - 309 с.
  3. Тепловые электрические станции: учебник для вузов / В.Д. Буров, Е.В. Дорохов, Д.П. Елизаров и др.; под ред. В.М. Лавыгина, А.С. Седлова, С.В. Цанева. -М.: МЭИ, 2007. – 466 с.
  4. СТО 4.2–07–2014. Общие требования к построению, изложению и оформлению документов учебной деятельности. Красноярск, 2014. -60 с.
- Дополнительная литература:
1. Тепловые сети. СНиП 2.04.07-2003. М.: Стройиздат, 2003. - 92 с.
  2. Строительная климатология и геофизика. СНиП 23-01-99. М.: Стройиздат, 2000. – 55 с.
  3. Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов. СНиП 2.04.14-88. М.: Стройиздат, 1990. – 54 с.
  4. Свод правил по проектированию и строительству. Проектирование тепловой изоляции оборудования и трубопроводов. СП 41-103-2000. М.: ГУП ЦПП, 2001. – 78 с.
  5. Промышленная теплоэнергетика и теплотехника: Справочник / Под общ. ред. В.А. Григорьева и В.М. Зорина. М.: Энергоатомиздат, 1991. – 588 с.: ил. – (Теплоэнергетика и теплотехника; кн. 4).
  6. СНиП 41-02-2003. Тепловые сети. М.: Госстрой России. 2003-37 с.

6.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства: (программное обеспечение, на которое университет имеет лицензию, а также свободно распространяемое программное обеспечение)

1. Microsoft Word
2. Microsoft Excel
3. Internet Explorer

6.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Университетская информационная система <https://bik.sfu-kras.ru/>
2. База данных Web of Science <https://apps.webofknowledge.com/>
3. База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru/>
4. База данных Scopus <https://www.scopus.com>
5. Электронная база данных «Издательство Лань» <https://e.lanbook.com>

## **7 Описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики**

Практика проходит на ведущих предприятиях – базовых площадках практики, где проводится необходимое согласование на допуск студентов в лицензированные и аккредитованные лаборатории, специально оборудованные кабинеты.

Материально-техническое обеспечение – персональные ЭВМ. Для проведения аттестации практики требуется учебная аудитория, оборудованная интерактивной доской или DVD проектором.

Партнерами от производства являются такие организации, как АО "Енисейская ТГК (ТГК-13)", ООО "КрасКом", АО "КрасЭКО", ООО "КрасТЭК", АО "СУЭК-Красноярск".

При прохождении практики на предприятии места прохождения должны соответствовать санитарным и противопожарным нормам.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника.