

Министерство образования и науки Астраханской области
Государственное бюджетное образовательное учреждение
Астраханской области высшего образования
«Астраханский государственный архитектурно-строительный
университет»
(ГБОУ АО ВО «АГАСУ»)



ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

Наименование практики

«Технологическая практика»

(указывается наименование в соответствии с учебным планом)

По направлению подготовки

13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»

(указывается наименование направления подготовки в соответствии с ФГОС ВО)

Направленность (профиль)

«Энергетика теплотехнологий»

(указывается наименование профиля в соответствии с ОПОП)

Кафедра «Инженерные системы и экология»

Квалификация выпускника *магистр*

Разработчик:

Доцент _____ /А.А. Мухин/
(занимаемая должность, (подпись) И.О.Ф.

Программа практики рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «Инженерные системы и экология» протокол № 10 от 15.05.2024 г.

И.о. заведующего кафедрой _____ /А.А. Мухин/
(подпись) И.О.Ф.

Согласовано:

Председатель МКН

«Теплоэнергетика и теплотехника»

направленность (профиль)

«Энергетика теплотехнологий» _____ /А.А. Мухин/
(подпись) И.О.Ф.

(подпись)

Директор ЦКТ _____ /Н.В. Сабер/
(подпись) И.О.Ф.

Специалист ЦКТ _____ /Е.А. Хамзяева/
(подпись)

Начальник УИТ _____ /П.Н. Гедза/
(подпись) И.О.Ф.

Заведующая научной библиотекой _____ /Л.Г. Гаврилова/
(подпись) И.О.Ф.

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
1. Цель практики	4
2. Вид, тип практики и формы проведения практики	4
3. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесённых с планируемыми результатами освоения ОПОП	4
4. Место практики в структуре ОПОП магистратуры	5
5. Объём практики и её продолжительность	5
6. Содержание практики	6
7. Формы отчётности по практике	6
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение, необходимое для проведения практики	7
8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы	7
8.2. Перечень необходимого лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, используемого при проведении практики	8
8.3. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, доступных обучающимся при проведении практики	8
9. Описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики	8
10. Особенности организации практики для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	9

1. Цель практики

Целью проведения практики «Технологическая практика» является закрепление и углубление уровня освоения компетенций обучающихся в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника».

2. Вид, тип практики и формы проведения практики

Вид практики – производственная.

Тип практики – «Технологическая практика».

В соответствии с ОПОП форма проведения практики:

- 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.

Возможно сочетание дискретного проведения практик по их видам и по периодам их проведения.

Конкретные формы проведения практики определяются календарным учебным графиком.

3. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесённых с планируемыми результатами освоения ОПОП

В результате прохождения практики обучающийся должен закрепить теоретические знания и углубить практические навыки по следующим компетенциям:

ПК-4 - способен организовывать работы по оценке эффективности технологических процессов, инновационных технологических рисков при внедрении новых технологий.

ПК-2 - способен осуществлять выбор методов и способов обеспечения экологической безопасности производства.

В результате прохождения практики обучающийся должен овладеть следующими результатами:

ПК-2.1 Разработка и экономическое обоснование планов внедрения новой техники и технологии, обеспечивающих минимизацию воздействия организации на окружающую среду.

знать:

- методы внедрения новой техники и технологии, обеспечивающей минимизацию воздействия организации на окружающую среду

уметь:

- разрабатывать и экономически обосновывать планы внедрения новой техники и технологии, обеспечивающих минимизацию воздействия организации на окружающую среду

иметь навыки:

- в разработке и экономическом обосновании планов внедрения новой техники и технологии, обеспечивающих минимизацию воздействия организации на окружающую среду.

ПК-2.2 Проведение обоснованных расчетов экологических рисков с целью прогнозирования воздействия хозяйственной деятельности организации на окружающую среду.

знать:

- методику расчетов экологических рисков с целью прогнозирования воздействия хозяйственной деятельности организации на окружающую среду

уметь:

- проводить обоснованные расчеты экологических рисков с целью прогнозирования воздействия хозяйственной деятельности организации на окружающую среду

иметь навыки:

- проведения обоснованных расчетов экологических рисков с целью прогнозирования воздействия хозяйственной деятельности организации на окружающую среду.

ПК-4.1 Формирование и комплектация полного раздела проектной и рабочей документации по технологическим решениям объектов теплоэнергетики.

знать:

- методы формирования и комплектации полного раздела проектной и рабочей документации по технологическим решениям объектов теплоэнергетики.

уметь:

- формировать и комплектовать полный раздел проектной и рабочей документации по технологическим решениям объектов теплоэнергетики

иметь навыки:

- формировании и комплектации полного раздела проектной и рабочей документации по технологическим решениям объектов теплоэнергетики.

ПК-4.2 Анализ эффективности работы проектной группы по проектированию технологических решений объектов теплоэнергетики.

знать:

- методы анализа эффективности работы проектной группы по проектированию технологических решений объектов теплоэнергетики

уметь:

- анализировать эффективность работы проектной группы по проектированию технологических решений объектов теплоэнергетики

иметь навыки:

- анализа эффективности работы проектной группы по проектированию технологических решений объектов теплоэнергетики.

4. Место практики в структуре ОПОП магистратуры

Практика «Технологическая практика» Б2.В.03(П) реализуется в рамках Блока 2 «Практика», часть, формируемая участниками образовательных отношений.

Практика базируется на результатах обучения, полученных в рамках изучения следующих дисциплин: «Теория и практика инженерного исследования», «Автономные системы и источники теплоснабжения», «Промышленная экология», «Современные проблемы теплоэнергетики, теплотехники и теплотехнологий».

5. Объём практики и её продолжительность

Общая трудоемкость практики составляет 6 зачётных единиц, 216 академических часов. Продолжительность практики 4 недели.

Объем практики в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся

Форма обучения	Очная	Заочная
1	2	3
Трудоемкость в зачетных единицах:	3 семестр – 6 з.е.; всего - 6 з.е.	3 семестр – 6 з.е.; всего - 6 з.е.
Лекции (Л)	3 семестр – 2 часов; всего - 2 часов	3 семестр – 2 часа; всего - 2 часов
Иные формы работы (ИФР)	3 семестр – 214 часов; всего - 214 часов	3 семестр – 214 часа; всего - 214 часов
Форма промежуточной аттестации:		
Зачет с оценкой	3 семестр	3 семестр

6. Содержание практики

№ п/п	Этапы практики	Содержание этапов практики и трудоемкость (в часах)		Формы текущего контроля и промежуточной аттестации
		Описание	Часы	
1	Подготовительный этап	Знакомство с направлением деятельности профильного предприятия – базы практики для конкретизации работы обучающихся в ходе прохождения практики с её целью. Ознакомление с инфраструктурой предприятия, деятельностью его подразделений служб и отделов, графиком и режимом работы. Прохождение производственного инструктажа и инструктажа по технике безопасности. Выдача и заполнение дневников по практике.	50	Зачет с оценкой
2	Основной этап	Составление характеристики объекта и предмета исследования. Знакомство с принципами работы и схемами теплотехнических измерительных приборов. Освоение методов теплотехнических измерений. Освоение методов анализа и обработки информации по результатам теплотехнических измерений. Изучение научно-технической информации и передового отечественного и зарубежного опыта. Освоение практических навыков работы с теплотехническими аппаратами и контрольно-измерительной аппаратурой.	112	
3	Заключительный этап (включая промежуточную аттестацию)	Оформление отчёта. Защита отчета по практике на кафедре.	54	
	ИТОГО		216	

7. Формы отчётности по практике

Результаты прохождения практики оцениваются посредством проведения промежуточной аттестации. Неудовлетворительные результаты промежуточной аттестации по практике или непрохождение промежуточной аттестации по практике при отсутствии уважительных причин признаются академической задолженностью.

Промежуточная аттестация по итогам практики производится по окончании практики и заключается в защите индивидуального отчета по практике.

Отчет о прохождении практики должен включать следующие обязательные элементы:

- титульный лист (форма титульного листа приведена в Положении о практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования в ГАОУ АО ВО «АГАСУ»);

- дневник по практике (форма дневника приведена в Положении о практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования в ГАОУ АО ВО «АГАСУ»);

- структурированный отчет по практике (форма отчета по практике приведена в Положении о практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования в ГАОУ АО ВО «АГАСУ»).

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение, необходимое для проведения практики

8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

а) основная учебная литература:

1. Основы научных исследований: учебное пособие / Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет, Министерство образования и науки Российской Федерации; сост. О.А. Ганжа, Т.В. Соловьева. - Волгоград: Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет, 2013. - 97 с. <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=434797> (28.09.2017).
2. Трубицын, В.А. Основы научных исследований: учебное пособие / В.А. Трубицын, А.А. Порожня, В.В. Мелешин; Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Северо-Кавказский федеральный университет», Министерство образования и науки Российской Федерации. - Ставрополь: СКФУ, 2016. - 149 с. <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=459296> (28.09.2017).
3. Кузнецов, И.Н. Основы научных исследований: учебное пособие / И.Н. Кузнецов. - 5-е изд. - М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2020. - 282 с. <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=573392> (01.02.2019).

б) дополнительная учебная литература:

4. Порсев, Е.Г. Организация и планирование экспериментов: учебное пособие / Е.Г. Порсев; Министерство образования и науки Российской Федерации, Новосибирский государственный технический университет. - Новосибирск: НГТУ, 2010. - 155 с. <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228880> (28.09.2017).
5. Попов, А.А. Оптимальное планирование эксперимента в задачах структурной и параметрической идентификации моделей многофакторных систем: монография / А.А. Попов. - Новосибирск: НГТУ, 2013. - 296 с. <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=436033> (28.09.2017).
6. Сафин, Р.Г. Основы научных исследований. Организация и планирование эксперимента: учебное пособие / Р.Г. Сафин, Н.Ф. Тимербаев, А.И. Иванов; Министерство образования и науки России, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Казанский национальный исследовательский технологический университет». - Казань: Издательство КНИТУ, 2013. - 154 с. <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=270277> (28.09.2017).

в) перечень учебно-методического обеспечения

7. ООП подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре по направлению подготовки 08.06.01 - Техника и технологии строительства профилю подготовки/направленности «Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение» <http://moodle.aucu.ru>

г) перечень онлайн курсов:

8. SQL и процедурно-ориентированные языки <https://www.intuit.ru/studies/courses/4/4/info>

8.2. Перечень необходимого лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, используемого при проведении практики

1. 7-Zip
2. Office 365
3. Adobe Acrobat Reader DC.
4. Internet Explorer.
5. Apache Open Office.
6. Google Chrome
7. VLC media player
8. Azure Dev Tools for Teaching
9. Kaspersky Endpoint Security

8.3. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, доступных обучающимся при проведении практики

1. Электронная информационно-образовательная среда Университета, включающая в себя: <http://edu.aucu.ru>, <http://moodle.aucu.ru/>
2. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека» (<https://biblioclub.ru/>).
3. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» (<http://www.iprbookshop.ru/>)
4. Научная электронная библиотека elibrary.ru (<https://elibrary.ru>)
5. Консультант+ (<http://www.consultant-urist.ru/>).
6. Федеральный институт промышленной собственности (<https://www1.fips.ru/>).
7. Патентная база USPTO (<https://www.usto.gov/patents-application-process/search-patents>).

9. Описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения учебных занятий: 414006, г. Астрахань, пер. Шахтерский / ул. Л.Толстого/ул. Сеченова ,2/29/2, аудитории №301, №202, №303, №201	<p style="text-align: center;">№301</p> Комплект учебной мебели Переносной мультимедийный комплект Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет»
		<p style="text-align: center;">№202</p> Комплект учебной мебели Переносной мультимедийный комплект Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет»
		<p style="text-align: center;">№303</p> Комплект учебной мебели Переносной мультимедийный комплект Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет»
		<p style="text-align: center;">№201</p> Комплект учебной мебели Переносной мультимедийный комплект Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет»
2	Помещение для самостоятельной работы: 414056, г. Астрахань, ул. Татищева, 22а, аудитории №201, №203;	<p style="text-align: center;">№201</p> Комплект учебной мебели Компьютеры - 8 шт. Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет»

	414056, г. Астрахань, ул. Татищева, 18 а, библиотека, читальный зал.	
		№203 Комплект учебной мебели Компьютеры - 8 шт. Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет»
		библиотека, читальный зал, Комплект учебной мебели Компьютеры -4 шт. Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет»

10. Особенности организации практики для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья на основании письменного заявления практика «Технологическая практика» реализуется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья (далее – индивидуальных особенностей).

РЕЦЕНЗИЯ
на программу практики, оценочные и методические материалы по практике
«Технологическая практика»

ОПОП ВО по направлению подготовки
13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»,
направленность (профиль)
«Энергетика теплотехнологий»
по программе магистратуры

Тагиром Фасхидиновичем Шамсудиновым (далее по тексту рецензент), проведена рецензия программы практики, оценочных и методических материалов по практике «Технологическая практика» ОПОП ВО по направлению подготовки 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», по программе магистратуры, разработанной в ГАОУ АО ВО «Астраханский государственный архитектурно-строительный университет», на кафедре «Инженерные системы и экологии» (разработчик – доцент, к.т.н., Е.М. Бялецкая).

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

Предъявленная программа практики «Технологическая практика» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.02.2018 №146 и зарегистрированного в Минюсте России 22.03.2018 №50472.

Представленная в Программе актуальность производственной практики в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению.

Представленная в Программе цель практики соответствуют требованиям ФГОС ВО направления подготовки 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», направленность (профиль) «Энергетика теплотехнологий».

В соответствии с Программой, за практикой «Технологическая практика» закреплено 2 компетенции, которые реализуются в объявленных требованиях.

Результаты обучения, представленные в Программе в категориях знать, уметь, иметь навыки (оформляется как в ОПОП) соответствуют специфике и содержанию практики и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий при проведении практики. Формы образовательных технологий соответствуют специфике практики.

Представленные и описанные в Программе формы текущей оценки знаний соответствуют специфике практики и требованиям к выпускникам.

Промежуточная аттестация знаний магистра, предусмотренная Программой, осуществляется в форме зачета с оценкой. Формы оценки знаний, представленные в программе практики, соответствуют специфике практики и требованиям к выпускникам.

Учебно-методическое обеспечение практики представлено основной, дополнительной литературой, интернет-ресурсами и соответствует требованиям ФГОС ВО направления подготовки 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», направленность (профиль) «Энергетика теплотехнологий».

Материально-техническое обеспечение соответствует требованиям ФГОС ВО направления подготовки 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» и специфике практики «Технологическая практика» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

Представленные на рецензию оценочные и методические материалы направления подготовки 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», разработаны в соответствии с нормативными документами, представленными в Программе. Оценочные и методические

материалы по практике «Технологическая практика» предназначены для текущего контроля и промежуточной аттестации и представляют собой совокупность разработанных кафедрой «Инженерные системы и экологии» материалов для установления уровня и качества достижения обучающимися результатов обучения.

Задачами оценочных и методических материалов является контроль и управление процессом закрепления и углубления обучающимися компетенций, заявленных в образовательной программе по данному направлению подготовки 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», направленность (профиль) «Энергетика теплотехнологий».

Оценочные и методические материалы по практике «Технологическая практика» представлены: перечнем материалов текущего контроля и промежуточной аттестации.

Данные материалы позволяют в полной мере оценить результаты по практике «Технологическая практика» в АГАСУ, а также оценить степень сформированности компетенций.

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура, содержание программы практики, оценочных и методических материалов по практике «Технологическая практика» ОПОП ВО по направлению подготовки 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», по программе магистратуры, разработанная доцентом, к.т.н., Е.М. Бялецкой соответствуют требованиям ФГОС ВО, современным требованиям отрасли, рынка труда, профессиональных стандартов направления подготовки 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», направленность (профиль) «Энергетика теплотехнологий» и могут быть рекомендованы к использованию.

Рецензент:
Директор, ООО «НПРФ «Ярканон»



Т. Шамсудинов
(подпись)

Шамсудинов Т.Ф.
И. О. Ф.

"19" апреля 2019 г

РЕЦЕНЗИЯ

на программу практики, оценочные и методические материалы по практике
«Технологическая практика»

**ОПОП ВО по направлению подготовки
13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»,
направленность (профиль)
«Энергетика теплотехнологий»
по программе магистратуры**

Юлией Амировной Аляутдиновой (далее по тексту рецензент), проведена рецензия программы практики, оценочных и методических материалов по практике «Технологическая практика» ОПОП ВО по направлению подготовки 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», по программе магистратуры, разработанной в ГАОУ АО ВО «Астраханский государственный архитектурно-строительный университет», на кафедре «Инженерные системы и экологии» (разработчик – доцент, к.т.н., Е.М. Бялецкая).

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

Предъявленная программа практики «Технологическая практика» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.02.2018 №146 и зарегистрированного в Минюсте России 22.03.2018 №50472.

Представленная в Программе актуальность производственной практики в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению.

Представленная в Программе цель практики соответствуют требованиям ФГОС ВО направления подготовки 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», направленность (профиль) «Энергетика теплотехнологий».

В соответствии с Программой, за практикой «Технологическая практика» закреплено 2 компетенции, которые реализуются в объявленных требованиях.

Результаты обучения, представленные в Программе в категориях знать, уметь, иметь навыки (оформляется как в ОПОП) соответствуют специфике и содержанию практики и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий при проведении практики. Формы образовательных технологий соответствуют специфике практики.

Представленные и описанные в Программе формы текущей оценки знаний соответствуют специфике практики и требованиям к выпускникам.

Промежуточная аттестация знаний магистра, предусмотренная Программой, осуществляется в форме зачета с оценкой. Формы оценки знаний, представленные в программе практики, соответствуют специфике практики и требованиям к выпускникам.

Учебно-методическое обеспечение практики представлено основной, дополнительной литературой, интернет-ресурсами и соответствует требованиям ФГОС ВО направления подготовки 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», направленность (профиль) «Энергетика теплотехнологий».

Материально-техническое обеспечение соответствует требованиям ФГОС ВО направления подготовки 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» и специфике практики «Технологическая практика» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

Представленные на рецензию оценочные и методические материалы направления подготовки 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», разработаны в соответствии с нормативными документами, представленными в Программе. Оценочные и методические

материалы по практике «Технологическая практика» предназначены для текущего контроля и промежуточной аттестации и представляют собой совокупность разработанных кафедрой «Инженерные системы и экологии» материалов для установления уровня и качества достижения обучающимися результатов обучения.

Задачами оценочных и методических материалов является контроль и управление процессом закрепления и углубления обучающимися компетенций, заявленных в образовательной программе по данному направлению подготовки 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», направленность (профиль) «Энергетика теплотехнологий».

Оценочные и методические материалы по практике «Технологическая практика» представлены: перечнем материалов текущего контроля и промежуточной аттестации.

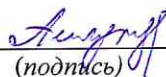
Данные материалы позволяют в полной мере оценить результаты по практике «Технологическая практика» в АГАСУ, а также оценить степень сформированности компетенций.

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура, содержание программы практики, оценочных и методических материалов по практике «Технологическая практика» ОПОП ВО по направлению подготовки 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», по программе магистратуры, разработанная доцентом, к.т.н., Е.М. Бялецкой соответствуют требованиям ФГОС ВО, современным требованиям отрасли, рынка труда, профессиональных стандартов направления подготовки 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», направленность (профиль) «Энергетика теплотехнологий» и могут быть рекомендованы к использованию.

Рецензент:

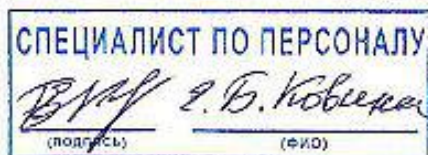
Доцент кафедры «ИСЭ» АГАСУ


(подпись)

/Ю.А. Аляутдинова/
И.О.Ф.

"19" апреля 2019 г

Подпись Аляутдиновой Ю.А. завершено.



Аннотация

к программе практики «Технологическая практика»
по направлению подготовки 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»,
направленность (профиль)
«Энергетика теплотехнологий».

Общая трудоемкость практики составляет 6 зачётных единиц, 216 академических часов.

Продолжительность практики 4 недели.

Форма промежуточной аттестации: зачет с оценкой.

Целью проведения практики «Технологическая практика» является закрепление и углубление уровня освоения компетенций обучающихся в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника».

Вид практики – производственная.

Тип практики – «Технологическая практика».

В соответствии с ОПОП

Формы проведения практики:

- 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.

Возможно сочетание дискретного проведения практик по их видам и по периодам их проведения.

Конкретные формы проведения практики определяются календарным учебным графиком.

Практика «Технологическая практика» индекс практики Б2.В.03(П) реализуется в рамках Блока 2 «Практика» часть, формируемая участниками образовательных отношений.

Практика базируется на результатах обучения, полученных в рамках изучения следующих дисциплин: «Теория и практика инженерного исследования», «Автономные системы и источники теплоснабжения», «Промышленная экология», «Современные проблемы теплоэнергетики, теплотехники и теплотехнологий».

Краткое содержание программы практики:

4. Подготовительный этап

Знакомство с направлением деятельности профильного предприятия – базы практики для конкретизации работы обучающихся в ходе прохождения практики с её целью. Ознакомление с инфраструктурой предприятия, деятельностью его подразделений служб и отделов, графиком и режимом работы. Прохождение производственного инструктажа и инструктажа по технике безопасности. Выдача и заполнение дневников по практике.

5. Основной этап

Составление характеристики объекта и предмета исследования. Знакомство с принципами работы и схемами теплотехнических измерительных приборов. Освоение методов теплотехнических измерений. Освоение методов анализа и обработки информации по результатам теплотехнических измерений. Изучение научно-технической информации и передового отечественного и зарубежного опыта. Освоение практических навыков работы с теплотехническими аппаратами и контрольно- измерительной аппаратурой.

6. Заключительный этап (включая промежуточную аттестацию)

Оформление отчёта. Защита отчета по практике на кафедре.

И.о. заведующего кафедрой

(подпись)

И.О.Ф. /И.О.Ф. Г.Б./

И. О. Ф.

Министерство образования и науки Астраханской области
Государственное бюджетное образовательное учреждение
Астраханской области высшего образования
«Астраханский государственный архитектурно-строительный
университет»
(ГБОУ АО ВО «АГАСУ»)



ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Наименование практики

"Технологическая практика"

(указывается наименование в соответствии с учебным планом)

По направлению подготовки 13.04.01 "Теплоэнергетика и теплотехника"

(указывается наименование направления подготовки в соответствии с ФГОС ВО)

Направленность (профиль) "Энергетика теплотехнологий"

(указывается наименование профиля в соответствии с ОПОП)

Кафедра "Инженерные системы и экология"

Квалификация выпускника *магистр*

Астрахань - 2024

Разработчик:

Доцент _____ /А.А. Мулин/
(занимаемая должность, (подпись) И. О. Ф.

Оценочные и методические материалы рассмотрены и утверждены на заседании кафедры «Инженерные системы и экология» протокол № 10 от 15.05.2024 г.

И.о. заведующего кафедрой _____
(подпись) И. О. Ф.

Председатель МКН

«Теплоэнергетика и теплотехника»
направленность (профиль)

«Энергетика теплотехнологий» _____ /И.А. Хамзиева/
(подпись) И. О. Ф.

Директор ЦКТ _____ /Н.В. Сабер/
(подпись) И. О. Ф.

Специалист ЦКТ _____ /Е.А. Хамзиева/
(подпись) И. О. Ф.

СОДЕРЖАНИЕ:

	Стр.
1. Оценочные и методические материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по практике.....	4
1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их закрепления и углубления в процессе освоения образовательной программы.....	4
1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах закрепления и углубления, описание шкал оценивания .	8
1.2.1 Перечень оценочных средств.....	8
1.2.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их закрепления и углубления, описание шкал оценивания	9
1.2.3. Шкала оценивания.....	15
2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы закрепления и углубления компетенций в процессе освоения образовательной программы	16
3. Характеристики процедуры оценивания знаний, умений, навыков.....	17
4. Приложение 1.....	18

1. Оценочные и методические материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по практике

1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их закрепления и углубления в процессе освоения образовательной программы

Индекс и формулировка компетенции	Индикаторы достижений компетенций, установленные ОПОП	Номер этапа практики (в соответствии с п.6 программы практики)			Формы контроля с конкретизацией задания
		1	2	3	
1	2	3	4	5	6
ПК-2 - способен осуществлять выбор методов и способов обеспечения экологической безопасности производства	ПК-2.1 Разработка и экономическое обоснование планов внедрения новой техники и технологии, обеспечивающих минимизацию воздействия организации на окружающую среду				
	Знать:	X	X	X	
	- методы внедрения новой техники и технологии, обеспечивающей минимизацию воздействия организации на окружающую среду	X	X	X	Зачет с оценкой (вопросы № 1-8) примерные индивидуальные задания (1-12)
	Уметь:	X	X	X	
	- разрабатывать и экономически обосновывать планы внедрения новой техники и технологии, обеспечивающих минимизацию воздействия организации на окружающую среду	X	X	X	Зачет с оценкой (вопросы № 9-10) примерные индивидуальные задания (1-12)
	Иметь навыки:	X	X	X	

- в разработке и экономическом обосновании планов внедрения новой техники и технологии, обеспечивающих минимизацию воздействия организации на окружающую среду	X	X	X	Зачет с оценкой (вопросы № 11-12) примерные индивидуальные задания (1-12)
ПК-2.2 Проведение обоснованных расчетов экологических рисков с целью прогнозирования воздействия хозяйственной деятельности организации на окружающую среду				
Знать:				
- методику расчетов экологических рисков с целью прогнозирования воздействия хозяйственной деятельности организации на окружающую среду				Зачет с оценкой (вопросы № 13-14) примерные индивидуальные задания (1-12)
Уметь:				
- проводить обоснованные расчеты экологических рисков с целью прогнозирования воздействия хозяйственной деятельности организации на окружающую среду				Зачет с оценкой (вопросы № 15-16) примерные индивидуальные задания (1-12)
Иметь навыки:				
- проведения обоснованных расчетов экологических рисков с целью прогнозирования				Зачет с оценкой (вопросы № 17-20) примерные индивидуальные

	воздействия хозяйственной деятельности организации на окружающую среду				задания (1-12)
ПК-4 - способен организовывать работы по оценке эффективности технологических процессов, инновационных технологических рисков при внедрении новых технологий	ПК-4.1 Формирование и комплектация полного раздела проектной и рабочей документации по технологическим решениям объектов теплоэнергетики				
	Знать:	X	X	X	
	- методы формирования и комплектации полного раздела проектной и рабочей документации по технологическим решениям объектов теплоэнергетики.	X	X	X	Зачет с оценкой (вопросы № 21-22) примерные индивидуальные задания (1-12)
	Уметь:	X	X	X	
	- формировать и комплектовать полный раздел проектной и рабочей документации по технологическим решениям объектов теплоэнергетики	X	X	X	Зачет с оценкой (вопросы № 23-24) примерные индивидуальные задания (1-12)
	Иметь навыки:	X	X	X	
	- формировании и комплектации полного раздела проектной и рабочей документации по технологическим решениям	X	X	X	Зачет с оценкой (вопросы № 25-26) примерные индивидуальные задания (1-12)

	объектов теплоэнергетики				
	ПК-4.2 Анализ эффективности работы проектной группы по проектированию технологических решений объектов теплоэнергетики.				
	Знать:				
	- методы анализа эффективности работы проектной группы по проектированию технологических решений объектов теплоэнергетики				Зачет с оценкой (вопросы № 27-28) примерные индивидуальные задания (1-12)
	Уметь:				
	- анализировать эффективность работы проектной группы по проектированию технологических решений объектов теплоэнергетики				Зачет с оценкой (вопросы № 29-30) примерные индивидуальные задания (1-12)
	Иметь навыки:				
	- анализа эффективности работы проектной группы по проектированию технологических решений объектов теплоэнергетики.				Зачет с оценкой (вопросы № 31-32) примерные индивидуальные задания (1-12)

1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их закрепления и углубления, описание шкалы оценивания

1.2.1. Перечень оценочных средств

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства
Зачет с оценкой	Оценка по практике ставится на основании отчета, заключения руководителей практики и доклада обучающегося, а также ответов на вопросы членов комиссии.	Типовые вопросы

1.2.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их закрепления и углубления, описание шкалы оценивания

Компетенция, этапы освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Показатели и критерии оценивания результатов обучения			
		Ниже порогового уровня (не зачтено)	Пороговый уровень (Зачтено)	Продвинутый уровень (Зачтено)	Высокий уровень (Зачтено)
1	2	3	4	5	6
ПК-2 - способен осуществлять выбор методов и способов обеспечения экологической безопасности производства	ПК-2.1. Разработка и экономическое обоснование планов внедрения новой техники и технологии, обеспечивающих минимизацию воздействия организации на окружающую среду				
	Знать: методы внедрения новой техники и технологии, обеспечивающей минимизацию воздействия организации на окружающую среду	Обучающийся не знает методы внедрения новой техники и технологии, обеспечивающей минимизацию воздействия организации на окружающую среду	Обучающийся слабо разбирается в методах внедрения новой техники и технологии, обеспечивающей минимизацию воздействия организации на окружающую среду	Обучающийся хорошо разбирается в методах внедрения новой техники и технологии, обеспечивающей минимизацию воздействия организации на окружающую среду	Обучающийся знает и понимает методы внедрения новой техники и технологии, обеспечивающей минимизацию воздействия организации на окружающую среду
	Уметь: разрабатывать и экономически обосновывать планы	Обучающийся не умеет разрабатывать и экономически	Обучающийся слабо умеет разрабатывать и экономически	Обучающийся хорошо умеет разрабатывать и	Обучающийся знает и умеет разрабатывать и экономически

	внедрения новой техники и технологии, обеспечивающих минимизацию воздействия организации на окружающую среду	обосновывать планы внедрения новой техники и технологии, обеспечивающих минимизацию воздействия организации на окружающую среду	обосновывать планы внедрения новой техники и технологии, обеспечивающих минимизацию воздействия организации на окружающую среду	экономически обосновывать планы внедрения новой техники и технологии, обеспечивающих минимизацию воздействия организации на окружающую среду	обосновывать планы внедрения новой техники и технологии, обеспечивающих минимизацию воздействия организации на окружающую среду
	Иметь навыки: в разработке и экономическом обосновании планов внедрения новой техники и технологии, обеспечивающих минимизацию воздействия организации на окружающую среду	Обучающийся не владеет методами в разработке и экономическом обосновании планов внедрения новой техники и технологии, обеспечивающих минимизацию воздействия организации на окружающую среду	Обучающийся обладает методами в разработке и экономическом обосновании планов внедрения новой техники и технологии, обеспечивающих минимизацию воздействия организации на окружающую среду	Обучающийся владеет методами в разработке и экономическом обосновании планов внедрения новой техники и технологии, обеспечивающих минимизацию воздействия организации на окружающую среду	Обучающийся показывает успешное владение методами в разработке и экономическом обосновании планов внедрения новой техники и технологии, обеспечивающих минимизацию воздействия организации на окружающую среду
	ПК-2.2. Проведение обоснованных расчетов экологических рисков с целью прогнозирования воздействия хозяйственной деятельности				

организации на окружающую среду					
Знать: методику расчетов экологических рисков с целью прогнозирования воздействия хозяйственной деятельности организации на окружающую среду	Обучающийся не знает методику расчетов экологических рисков с целью прогнозирования воздействия хозяйственной деятельности организации на окружающую среду	Обучающийся слабо разбирается в методике расчетов экологических рисков с целью прогнозирования воздействия хозяйственной деятельности организации на окружающую среду	Обучающийся хорошо разбирается в методике расчетов экологических рисков с целью прогнозирования воздействия хозяйственной деятельности организации на окружающую среду	Обучающийся знает и понимает методику расчетов экологических рисков с целью прогнозирования воздействия хозяйственной деятельности организации на окружающую среду	
Уметь: проводить обоснованные расчеты экологических рисков с целью прогнозирования воздействия хозяйственной деятельности организации на окружающую среду	Обучающийся не умеет проводить обоснованные расчеты экологических рисков с целью прогнозирования воздействия хозяйственной деятельности организации на окружающую среду	Обучающийся слабо умеет проводить обоснованные расчеты экологических рисков с целью прогнозирования воздействия хозяйственной деятельности организации на окружающую среду	Обучающийся хорошо умеет проводить обоснованные расчеты экологических рисков с целью прогнозирования воздействия хозяйственной деятельности организации на окружающую среду	Обучающийся знает и умеет проводить обоснованные расчеты экологических рисков с целью прогнозирования воздействия хозяйственной деятельности организации на окружающую среду	
Иметь навыки: проведения обоснованных расчетов	Обучающийся не владеет методами проведения	Обучающийся обладает методами проведения	Обучающийся владеет методами проведения	Обучающийся показывает успешное владение	

	экологических рисков с целью прогнозирования воздействия хозяйственной деятельности организации на окружающую среду	обоснованных расчетов экологических рисков с целью прогнозирования воздействия хозяйственной деятельности организации на окружающую среду	обоснованных расчетов экологических рисков с целью прогнозирования воздействия хозяйственной деятельности организации на окружающую среду	обоснованных расчетов экологических рисков с целью прогнозирования воздействия хозяйственной деятельности организации на окружающую среду	методами проведения обоснованных расчетов экологических рисков с целью прогнозирования воздействия хозяйственной деятельности организации на окружающую среду
ПК-4 - способен организовывать работы по оценке эффективности технологических процессов, инновационных технологических рисков при внедрении новых технологий	<p>ПК-4.1. Формирование и комплектация полного раздела проектной и рабочей документации по технологическим решениям объектов теплоэнергетики</p> <p>Знать: методы формирования и комплектации полного раздела проектной и рабочей документации по технологическим решениям объектов теплоэнергетики</p>	Обучающийся не знает методы формирования и комплектации полного раздела проектной и рабочей документации по технологическим решениям объектов теплоэнергетики	Обучающийся слабо разбирается в методах формирования и комплектации полного раздела проектной и рабочей документации по технологическим решениям объектов теплоэнергетики	Обучающийся хорошо разбирается в методах формирования и комплектации полного раздела проектной и рабочей документации по технологическим решениям объектов	Обучающийся знает и понимает методы формирования и комплектации полного раздела проектной и рабочей документации по технологическим решениям объектов теплоэнергетики

				теплоэнергетики	
	Уметь: формировать и комплектовать полный раздел проектной и рабочей документации по технологическим решениям объектов теплоэнергетики	Обучающийся не умеет формировать и комплектовать полный раздел проектной и рабочей документации по технологическим решениям объектов теплоэнергетики	Обучающийся слабо умеет формировать и комплектовать полный раздел проектной и рабочей документации по технологическим решениям объектов теплоэнергетики	Обучающийся хорошо умеет формировать и комплектовать полный раздел проектной и рабочей документации по технологическим решениям объектов теплоэнергетики	Обучающийся знает и умеет формировать и комплектовать полный раздел проектной и рабочей документации по технологическим решениям объектов теплоэнергетики
	Иметь навыки: формировании и комплектации полного раздела проектной и рабочей документации по технологическим решениям объектов теплоэнергетики	Обучающийся не владеет методами формирования и комплектации полного раздела проектной и рабочей документации по технологическим решениям объектов теплоэнергетики	Обучающийся обладает методами формирования и комплектации полного раздела проектной и рабочей документации по технологическим решениям объектов теплоэнергетики	Обучающийся владеет методами формирования и комплектации полного раздела проектной и рабочей документации по технологическим решениям объектов теплоэнергетики	Обучающийся показывает успешное владение методами формирования и комплектации полного раздела проектной и рабочей документации по технологическим решениям объектов теплоэнергетики
	ПК-4.2. Анализ эффективности работы проектной группы по проектированию технологических решений объектов теплоэнергетики				

<p>Знать: методы анализа эффективности работы проектной группы по проектированию технологических решений объектов теплоэнергетики</p>	<p>Обучающийся не знает методы анализа эффективности работы проектной группы по проектированию технологических решений объектов теплоэнергетики</p>	<p>Обучающийся слабо разбирается в методах анализа эффективности работы проектной группы по проектированию технологических решений объектов теплоэнергетики</p>	<p>Обучающийся хорошо разбирается в методах анализа эффективности работы проектной группы по проектированию технологических решений объектов теплоэнергетики</p>	<p>Обучающийся знает и понимает методы анализа эффективности работы проектной группы по проектированию технологических решений объектов теплоэнергетики</p>
<p>Уметь: анализировать эффективность работы проектной группы по проектированию технологических решений объектов теплоэнергетики</p>	<p>Обучающийся не умеет анализировать эффективность работы проектной группы по проектированию технологических решений объектов теплоэнергетики</p>	<p>Обучающийся слабо умеет анализировать эффективность работы проектной группы по проектированию технологических решений объектов теплоэнергетики</p>	<p>Обучающийся хорошо умеет анализировать эффективность работы проектной группы по проектированию технологических решений объектов теплоэнергетики</p>	<p>Обучающийся знает и умеет анализировать эффективность работы проектной группы по проектированию технологических решений объектов теплоэнергетики</p>
<p>Иметь навыки: анализа эффективности работы проектной группы по проектированию технологических решений объектов теплоэнергетики</p>	<p>Обучающийся не владеет методами анализа эффективности работы проектной группы по проектированию технологических решений объектов теплоэнергетики</p>	<p>Обучающийся обладает методами анализа эффективности работы проектной группы по проектированию технологических решений объектов теплоэнергетики</p>	<p>Обучающийся владеет методами анализа эффективности работы проектной группы по проектированию технологических решений объектов теплоэнергетики</p>	<p>Обучающийся показывает успешное владение методами анализа эффективности работы проектной группы по проектированию технологических решений объектов теплоэнергетики</p>

1.2.3. Шкала оценивания

Уровень достижений	Отметка в 5-бальной шкале	Зачтено/ не зачтено
Высокий	«5» (отлично)	зачтено
продвинутый	«4» (хорошо)	зачтено
пороговый	«3» (удовлетворительно)	зачтено
ниже порогового	«2» (неудовлетворительно)	не зачтено

2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы закрепления и углубления компетенций в процессе освоения образовательной программы

Зачет с оценкой

а) типовые вопросы (Приложение 1 к ОиММ)

б) примерные индивидуальные задания (Приложение 1 к ОиММ)

в) описание критериев оценки и шкалы оценивания

При оценке знаний на зачете учитывается:

1. Уровень сформированности компетенций.
2. Уровень усвоения теоретических положений практики, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
3. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
4. Логика, структура и грамотность изложения вопроса.
5. Умение связать теорию с практикой.
6. Умение делать обобщения, выводы.

№	Оценка	Критерии оценки
1	Отлично	<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выполнил в срок и на высоком уровне весь объем работы, требуемый программой практики (включая отчет по практике); - владеет теоретическими знаниями на высоком уровне; - умеет правильно определять и эффективно осуществлять основную профессиональную задачу с учетом особенностей процесса (возрастных и индивидуальных особенностей обучающихся, специфики работы организации); - проявляет в работе самостоятельность, творческий подход.
2	Хорошо	<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выполнил в срок весь объем работы, требуемый программой практики (включая отчет по практике); - умеет определять профессиональные задачи и способы их решения; - проявляет инициативу в работе, но при этом в отдельных случаях допускает незначительные ошибки; - владеет теоретическими знаниями, но допускает неточности.
3	Удовлетворительно	<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выполнил весь объем работы, требуемый программой практики (включая отчет по практике); - не всегда демонстрирует умения применять теоретические знания различных отраслей науки на практике; - допускает ошибки в планировании и проведении профессиональной деятельности; - не проявляет инициативы при решении профессиональных задач.

4	Неудовлетворительно	<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> - не выполнил намеченный объем работы в соответствии с программой практики (включая отчет по практике); - обнаружил слабые теоретические знания, неумение их применять для реализации практических задач; - не установил правильные взаимоотношения с коллегами и другими субъектами деятельности; - продемонстрировал недостаточно высокий уровень общей и профессиональной культуры; - проявил низкую активность – не умеет анализировать результаты профессиональной деятельности; – во время прохождения практики неоднократно проявлял недисциплинированность (не являлся на консультации к методистам; не предъявлял групповым руководителям планы работы на день, конспектов уроков и мероприятий); - отсутствовал на базе практике без уважительной причины; - нарушал этические нормы поведения и правила внутреннего распорядка организации; - не сдал в установленные сроки отчетную документацию.
---	---------------------	--

3. Характеристики процедуры оценивания знаний, умений, навыков

Процедура проведения промежуточной аттестации регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

№	Наименование оценочного средства	Периодичность и способ проведения процедуры оценивания	Виды выставляемых оценок	Форма учета
1.	Зачет с оценкой	В последний день прохождения практики	По пятибалльной шкале	Ведомость, зачетная книжка, отчет по практике, размещенный в портфолио

а) типовые вопросы:

Знать ПК-2 – ПК-2.1.:

1. Основы технологии производства и ремонта систем тепло- и водоснабжения.
2. Технологические процессы технического обслуживания и ремонта.
3. Типаж и эксплуатация технологического оборудования.
4. Назначение, влияние на работоспособность оборудования.
5. Причины ослабления соединений.

соединений, способы их надежного функционирования. Оборудование для механизации работ.

6. Контрольно-диагностические и регулировочные работы.
7. Подъемно-транспортные работы. Оборудование.
8. Технология и диагностирование оборудования.

Уметь ПК-2 – ПК-2.1.:

9. Технология ТО и диагностирования системы питания оборудования.
10. Технология ТО и диагностирования оборудования.

Иметь навыки ПК-2 – ПК-2.1.:

11. Технология ТО и диагностирования механизмов.
12. Технология работ по обслуживанию.

Знать ПК-2 – ПК-2.2.:

13. Расчет количества воздействий на оборудование.
14. Диагностика оборудования.

Уметь ПК-2 – ПК-2.2.:

15. Классификация отказов.
16. Классификация закономерностей, характеризующих изменение технического состояния оборудования.

Иметь навыки ПК-2 – ПК-2.2.:

17. Технико-экономический метод определения периодичности обслуживания.
18. Экономико-вероятностный метод определения периодичности.
19. Причины изменения технического состояния в процессе эксплуатации.
20. Оборудование и приспособления, применяемые и краткая характеристика.

Знать ПК-4 – ПК-4.1.:

21. Количество рабочих-станочников, слесарей-ремонтников, прочих рабочих, их разряды, стаж работы (лет).
22. Оборудование, наименование.

Уметь ПК-4 – ПК-4.1.:

23. Износ деталей машин, виды износа, определение.
24. Методы ремонта оборудования на предприятии.

Иметь навыки ПК-4 – ПК-4.1.:

25. Ремонт зубчатых колес, валов.
26. Организация рабочего места ремонтника.

Знать ПК-4 – ПК-4.2.:

27. Схемы конфигурации тепловых сетей.
28. Пьезометрический график. Принципы его построения.

Уметь ПК-4 – ПК-4.2.:

29. Основные требования к режиму давлений водяных тепловых сетей.
30. Определение параметров сетевых и подпиточных насосов.

Иметь навыки ПК-4 – ПК-4.2.:

31. Оборудование тепловых сетей. Трасса и профиль теплопроводов.
32. Конструкции теплопроводов. Основные требования, предъявляемые к теплопроводам.

б) примерные индивидуальные задания (ПК-2.1., ПК-2.2., ПК-4.1., ПК-4.2):

1. Классификация тепловой нагрузки.
2. Методы расчета норм расхода тепла на отопление, вентиляцию и горячее водоснабжение (ГВС) по укрупненным показателям.
3. Расчет тепловых потерь через ограждающие конструкции и с инфильтрацией по подробной методике.
4. Определение добавочных тепловых потерь из зданий и сооружений.
5. Определение годовых расходов тепла на отопление, вентиляцию и горячее водоснабжение (ГВС).
6. График продолжительности тепловой нагрузки: назначение и принцип построения.
7. Классификация систем теплоснабжения.
8. Закрытые водяные системы теплоснабжения. Достоинства и недостатки. Способы присоединения потребителей к закрытым системам теплоснабжения.
9. Открытые водяные системы теплоснабжения. Достоинства и недостатки. Способы присоединения потребителей к открытым системам теплоснабжения.
10. Паровые системы теплоснабжения. Достоинства и недостатки. Способы присоединения потребителей к закрытым системам теплоснабжения.
11. Выбор теплоносителя и системы теплоснабжения. Основные преимущества воды как теплоносителя по сравнению с паром.
12. Методы регулирования тепловой нагрузки.

