

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КАМЧАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КамчатГТУ»)

Факультет мореходный

Кафедра «Технологические машины и оборудование»

УТВЕРЖДАЮ

Декан мореходного факультета

 /С.Ю.Труднев/

«13» декабря 2024г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Теплоснабжение в пищевой промышленности»

направление:

15.03.02 «Технологические машины и оборудование»
(уровень бакалавриата)

профиль:

«Машины и аппараты пищевых производств»

Петропавловск-Камчатский
2024

Рабочая программа составлена на основании ФГОС ВО направления 15.03.02
«Технологические машины и оборудование»

Составитель рабочей программы

Доцент кафедры ТМО



к.т.н., доц. А.В.Костенко

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры «Технологические машины и
оборудование» 13» декабря 2024 г. протокол № 6.

.

Заведующий кафедрой «Технологические машины и оборудование»

к.т.н., доцент



А. В. Костенко

« 13 » декабря 20 24 г

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью изучения дисциплины является подготовка выпускника, обладающего знаниями, позволяющими проектировать и грамотно эксплуатировать системы теплоснабжения, включающие котельные, тепловые сети и тепловые пункты.

Задачи дисциплины:

- ☐ рассмотреть вопросы стабильного и бесперебойного теплоснабжения предприятий пищевой промышленности;
- ☐ рассмотреть способы расчета горячего водоснабжения, отопительной и вентиляционной тепловой нагрузки;
- ☐ изучить конструкцию современных теплообменных агрегатов, используемых в системах теплоснабжения, основные направления в их проектировании;
- ☐ дать информацию об эксплуатации основного и вспомогательного оборудования, техники безопасности при работе систем теплоснабжения.

В результате изучения дисциплины студенты должны

знать:

- ☐ конструкцию современных теплообменных агрегатов, используемых в системах теплоснабжения, основные направления в их проектировании;
- ☐ правила эксплуатации основного и вспомогательного оборудования, техники безопасности при работе систем теплоснабжения;
- ☐ основы проектирования систем теплоснабжения;

уметь:

- ☐ выбирать характеристики теплоносителей, схемы систем теплоснабжения, их основное и вспомогательное оборудование и осуществлять его эксплуатацию,

владеть:

- ☐ навыками проектирования систем теплоснабжения;
- ☐ навыками расчета теплового оборудования.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование профессиональной компетенции:

ПК-4 – Способен контролировать выполнение пусконаладочных работ

ПК-5 – Способен контролировать соблюдение режимов эксплуатации технологического оборудования

Планируемые результаты обучения при изучении дисциплины, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представлены в таблице.

Таблица – Планируемые результаты обучения при изучении дисциплины, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции	Планируемые результаты освоения образовательной программы	Код и наименование индикатора достижения ПК	Планируемый результат обучения по дисциплине	Код показателя освоения
ПК-4	Способен контролировать выполнение пусконаладочных работ	ИД-1 _{ПК-4} : Знает принципы работы, технические характеристики используемого при монтаже, пусконаладочных работах и переналадке вспомогательного оборудования	Знать: - конструкцию современных теплообменных агрегатов, используемых в системах теплоснабжения, основные направления в их проектировании; - основы проектирования систем теплоснабжения	З(ПК-4)1 З(ПК-4)2
		ИД-2 _{ПК-4} : Знает нормативно-техническую документацию, используемую при монтаже, пусконаладке и переналадке технологического оборудования	Уметь: выбирать характеристики теплоносителей, схемы систем теплоснабжения, их основное и вспомогательное оборудование и осуществлять его эксплуатацию;	У(ПК-4)1
		ИД-3 _{ПК-4} : Умеет читать чертежи и схемы (электрические, гидравлические, принципиальные)	Владеть: навыками проектирования систем теплоснабжения;	В(ПК-4)1
		ИД-4 _{ПК-4} : Владеет навыками контроля выполнения монтажных, пусконаладочных и переналадочных работ		
ПК-5	Способен контролировать соблюдение режимов эксплуатации технологического оборудования	ИД-1 _{ПК-5} : Знает номенклатуру выпускаемой продукции	Знать: правила эксплуатации основного и вспомогательного оборудования, техники безопасности при работе систем теплоснабжения;	З(ПК-5)1
		ИД-2 _{ПК-5} : Умеет читать чертежи и схемы (электрические, гидравлические, принципиальные)	Уметь: выполнять гидравлический и тепловой расчет тепловых сетей,	У(ПК-5)1
		ИД-3 _{ПК-5} : Владеет навыками контроля соблюдения режимов эксплуатации технологического оборудования	Владеть: навыками расчета теплового оборудования.	В(ПК-5)1

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Теплоснабжение в пищевой промышленности» - это дисциплина по выбору из часть, формируемой участниками образовательных отношений.

Дисциплина опирается на следующие дисциплины, изученные ранее: физика; химия; основы проектирования; безопасность жизнедеятельности; технологическое оборудование.

Дисциплина «Теплоснабжение в пищевой промышленности» важна для выполнения выпускной квалификационной работы.

В соответствии с учебным планом изучение дисциплины завершается сдачей зачета с оценкой в восьмом семестре.

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Тематический план дисциплины

Очная форма обучения

Наименование разделов и тем	Всего часов	Аудиторные занятия	Контактная работа по видам учебных занятий			Самостоятельная работа	Формы контроля
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы		
Раздел 1. Тепловые сети	34	20	10	10	-	14	
Тема 1.1. Введение. Виды теплоснабжения и теплоносителей	6	4	2	2	-	2	Практикум, Собеседование, Зачет с оценкой
Тема 1.2. Определение тепловой нагрузки потребителей	7	4	2	2	-	3	Практикум, Собеседование, Зачет с оценкой
Тема 1.3. Классификация и структура систем теплоснабжения	5	4	2	2	-	3	Практикум, Собеседование, Зачет с оценкой
Тема 1.4. Устройство тепловых сетей	7	4	2	2	-	3	Практикум, Собеседование, Зачет с оценкой
Тема 1.5. Гидравлический расчет тепловых сетей	7	4	2	2	-	3	Практикум, Собеседование, Зачет с оценкой
Раздел 2. Оборудование систем теплоснабжения	38	24	12	12	-	14	
Тема 2.1. Тепловые потери в трубопроводах.	6	4	2	2	-	2	Практикум, Собеседование, Зачет с оценкой
Тема 2.2. Основное оборудование систем теплоснабжения	6	4	2	2	-	2	Практикум, Собеседование, Зачет с оценкой
Тема 2.3. Расчет оборудования тепловых пунктов	7	4	2	2	-	3	Практикум, Собеседование, Зачет с оценкой
Тема 2.4. Переменные режимы теплообменников	6	4	2	2	-	2	Практикум, Собеседование, Зачет с оценкой
Тема 2.5. Горячее водоснабжение.	7	4	2	2	-	3	Практикум, Собеседование, Зачет с оценкой
Тема 2.6. Механический расчет теплопроводов и защита от коррозии	6	4	2	2		2	Практикум, Собеседование, Зачет с оценкой
Зачет с оценкой							
Всего	72	44	22	22		28	

Заочная форма обучения

Наименование разделов и тем	Всего часов	Аудиторные занятия	Контактная работа по видам учебных занятий			Самостоятельная работа	Формы контроля
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы		
Раздел 1. Тепловые сети	34	4	2	2		30	Практикум, Собеседование, Зачет с оценкой
Раздел 2. Оборудование систем теплоснабжения	34	4	2	2		30	Практикум, Собеседование, Зачет с оценкой
Зачет с оценкой	4						
Всего	72	10	4	4		60	

4.2. Описание содержания дисциплины

Раздел 1. Тепловые сети

Тема 1.1. Введение. Виды теплоснабжения и теплоносителей

Роль теплофикации в хозяйстве страны. Централизованное и децентрализованное теплоснабжение, их области применения. Виды теплоносителей и их основные характеристики.

Тема 1.2. Определение тепловой нагрузки потребителей

Классификация потребителей теплоты. Тепловая нагрузка отопления и вентиляции и ее расчет для жилых и общественных зданий. Расчет удельных теплопотерь зданий. Расход тепла на горячее водоснабжение.

Тема 1.3. Классификация и структура систем теплоснабжения

Основные элементы систем теплоснабжения. Классификация систем теплоснабжения. Структура и принципы построения водяных тепловых сетей.

Тема 1.4. Устройство тепловых сетей

Схемы и структура тепловых сетей. Элементы теплопроводов и их расчет. Компенсационные устройства и их расчет.

Тема 1.5. Гидравлический расчет тепловых сетей

Расчет экономических диаметров теплопроводов по оптимальным потерям давления. Гидравлический расчет паропроводов и конденсатопроводов. Гидравлические режимы тепловых сетей. Учет сложного рельефа местности и протяженности тепловых сетей.

Практическая работа № 1. Теплоносители. Уравнение теплового баланса.

Практическая работа № 2. Определение тепловой нагрузки потребителей.

Практическая работа № 3. Построение водяных тепловых сетей

Практическая работа № 4. Основы расчета элементов теплопроводов и компенсационных устройств

Практическая работа № 5. Гидравлический расчет тепловых сетей

Раздел 2. Оборудование систем теплоснабжения

Тема 2.1. Тепловые потери в трубопроводах.

Конструкция и расчет тепловых потерь теплопроводами. Теплоизоляция.

Тема 2.2. Основное оборудование систем теплоснабжения

Оборудование тепловых пунктов. Элеваторы и смесительные насосы. Классификация и конструкция водоподогревателей. Устройство конденсатоотводчиков. Устройство автоматических регуляторов давления, расхода и температуры.

Тема 2.3. Расчет оборудования тепловых пунктов

Тепловой расчет теплообменных аппаратов. Гидравлический расчет кожухотрубных и пластинчатых водоподогревателей. Блок-схема алгоритма расчета.

Тема 2.4. Переменные режимы теплообменников

Переменные режимы водоводяных и пароводяных подогревателей.

Тема 2.5. Горячее водоснабжение.

Разновидности систем горячего водоснабжения. Центральные и индивидуальные тепловые пункты. Аккумулирование тепла и расчет баков-аккумуляторов. Схемы расчета трубопроводов.

Тема 2.6. Механический расчет теплопроводов и защита от коррозии

Конструкция и механический расчет теплопроводов. Надежность тепловых сетей. Поток отказов. Резервирование и секционирование. Антикоррозионная защита.

Практическая работа № 6. Оборудование тепловых пунктов.

Практическая работа № 7. Расчет водоподогревателей

Практическая работа № 8. Расчет трубопроводов.

Практическая работа № 9. Механический расчет теплопроводов

5.УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

В целом внеаудиторная самостоятельная работа обучающегося при изучении курса включает в себя следующие виды работ:

- ☐ проработка (изучение) материалов лекций;
- ☐ чтение и проработка рекомендованной основной и дополнительной литературы;
- ☐ подготовка к практическим занятиям;
- ☐ поиск и проработка материалов из Интернет-ресурсов, периодической печати;
- ☐ подготовка к текущему и итоговому (промежуточная аттестация) контролю знаний по дисциплине.

Основная доля самостоятельной работы обучающихся приходится на подготовку к практическим занятиям, тематика которых полностью охватывает содержание курса. Самостоятельная работа по подготовке к практическим занятиям предполагает умение работать с первичной информацией.

Для проведения практических занятий, для самостоятельной работы используются методическое пособие:

«Программа курса и методические указания к изучению дисциплины «Теплоснабжение в пищевой промышленности» для студентов по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» профиль «Машины и аппараты пищевых производств» очной и заочной форм обучения»

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся представлен в приложении к рабочей программе дисциплины и включает в себя:

- ☐ перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- ☐ описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- ☐ типовые контрольные задания или материалы, необходимые для оценки знаний,

умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций;

☐ методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Вопросы для проведения промежуточной аттестации по дисциплине (зачет с оценкой)

1. Тепловлажностный режим отопления помещений.
2. Воздушный режим отопления.
3. Тепловой баланс помещений.
4. Влияние объемно-планировочных решений на выбор вентиляции и кондиционирования воздуха.
5. Тепловые потери помещений.
6. Влажность воздуха в помещении и ее влияние на воздушно-тепловой баланс помещений.
7. Классификация систем отопления (преимущества).
8. Классификация систем отопления (недостатки).
9. Системы водяного отопления: виды и способы прокладки.
10. Методы прокладки тепловых сетей.
11. Система водяного отопления с нижней подачей теплоносителя.
12. Системы водяного отопления с верхней подачей теплоносителя.
13. Система водяного отопления с поэтажной (кольцевой) подачей теплоносителя.
14. Система парового отопления. Область применения.
15. Устройство и монтаж систем и оборудования парового отопления.
16. Неисправности отопительных систем (трубопроводов).
17. Неисправности чугунных котлов.
18. Система воздушного отопления. Сфера применения.
19. Воздушно-тепловые завесы производственных помещений.
20. Устройство тепловых узлов.
21. Разновидности систем горячего водоснабжения.
22. Центральные и индивидуальные тепловые пункты.
23. Аккумулирование тепла и расчет баков-аккумуляторов.
24. Схемы расчета трубопроводов.
25. Оборудование тепловых пунктов.
26. Элеваторы и смесительные насосы.
27. Классификация и конструкция водоподогревателей.
28. Устройство конденсатоотводчиков.
29. Устройство автоматических регуляторов давления, расхода и температуры.

7. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

7.1. Основная литература:

1. Сибикин Ю.Д. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха: учеб. пособие, 2008г.

7.2. Дополнительная литература:

1. Цветков Ф.Ф. Тепломассообмен: учебник для вузов / Ф.Ф. Цветков, Б.А. Григорьев. – М.: МЭИ, 2011. – 562 с.
2. Быстрицкий Г.Ф. Энергосиловое оборудование промышленных предприятий: учеб. пособие, 2003г.

7.3 Методические указания

«Программа курса и методические указания к изучению дисциплины «Теплоснабжение в пищевой промышленности» для студентов по направлению подготовки 15.03.02

«Технологические машины и оборудование» профиль «Машины и аппараты пищевых производств» очной и заочной форм обучения»

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ»

1. Журнал «Рыбное хозяйство»: [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://tsuren.ru/publishing/ribhoz-magazine/.ru>
2. Официальный сайт Федерального агентства по рыболовству: [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.fish.gov.ru/>
3. Российское образование. Федеральный портал: [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.edu.ru>
4. Электронно-библиотечная система «eLibrary»: [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.elibrary.ru>
5. Электронно-библиотечная система «Буквоед»: [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://91.189.237.198:8778/poisk2.aspx>

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Методика преподавания данной дисциплины предполагает чтение лекций, проведение практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций по отдельным специфическим проблемам дисциплины. Предусмотрена самостоятельная работа студентов, а также прохождение аттестационных испытаний промежуточной аттестации (зачет с оценкой).

Лекции посвящаются рассмотрению наиболее важных и общих вопросов.

Целью проведения практических занятий является закрепление знаний обучающихся, полученных ими в ходе изучения дисциплины на лекциях и самостоятельно.

При изучении дисциплины используются интерактивные методы обучения, такие как:

☐ проблемная лекция, предполагающая изложение материала через проблемность вопросов, задач или ситуаций. При этом процесс познания происходит в научном поиске, диалоге и сотрудничестве с преподавателем в процессе анализа и сравнения точек зрения.

10. КУРСОВОЙ ПРОЕКТ

По дисциплине не предусмотрено выполнение курсового проекта.

11. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННО-СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

11.1 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса

☐ электронные образовательные ресурсы, представленные выше;

☐ использование слайд-презентаций;

☐ интерактивное общение с обучающимися и консультирование посредством электронной почты.

11.2 Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса

При освоении дисциплины используется лицензионное программное обеспечение:

☐ Пакет Р7-офис.

11.3 Перечень информационно-справочных систем

☐ справочно-правовая система Консультант-плюс <http://www.consultant.ru/online>

☐ справочно-правовая система Гарант <http://www.garant.ru/online>

12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

☒ для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется аудитория 7-109 с комплектом учебной мебели на 100 посадочных мест;

☒ для самостоятельной работы обучающихся –кабинетом для самостоятельной работы №7-103, оборудованный 1 рабочей станцией с доступом к сети «Интернет» и в электронную информационно-образовательную среду организации, и комплектом учебной мебели на 6 посадочных места и аудиторией для самостоятельной работы обучающихся 3-302, оборудованный 4 рабочими станциями с доступом к сети «Интернет» и в электронную информационно-образовательную среду организации, и комплектом учебной мебели на 6 посадочных мест;

☒ доска аудиторная;

☒ презентации по темам курса.