

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ДЕПАРТАМЕНТ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ И ОБРАЗОВАНИЯ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Институт Пищевых производств
Кафедра Тракторов и автомобилей



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Тепло-энергоснабжение предприятий

для подготовки бакалавров по программе ФГОС ВО

Направление 19.03.03 «Продукты питания животного происхождения»

Профиль: «Технология мяса и мясных продуктов»

Курс 3

Семестр 5

Форма обучения заочная

Квалификация выпускника бакалавр

Красноярск 2017

Составитель: Зыков С.А., к.т.н., доцент
Зыков «01» сентября 2017г.

Рецензент: Зер В.А., к.т.н., доцент

Программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки
19.03.03 Продукты питания животного происхождения

Программа обсуждена на заседании кафедры _____
протокол № 1 «01» сентября 2017г.

Зав. кафедрой Венерков Н.Н., д.т.н., профессор
Венерков «08» сентября 2017г.

Лист согласования рабочей программы

Программа принята методической комиссией Института пищевых производств,
протокол № 1 «08» сентября 2017г.

Председатель методической комиссии Демина О.В.
Демина «08» сентября 2017г.

Заведующий выпускающей кафедрой Величко Н.А.
Величко «08» сентября 2017г.

АННОТАЦИЯ	5
1. ТРЕБОВАНИЯ К ДИСЦИПЛИНЕ	5
1.1. ВНЕШНИЕ И ВНУТРЕННИЕ ТРЕБОВАНИЯ	6
1.2. Место дисциплины в учебном процессе	6
2. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ. КОМПЕТЕНЦИИ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	6
3. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ	7
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	7
4.1. Структура дисциплины.....	8
4.2. Трудоемкость модулей и модульных единиц дисциплины	8
4.3. СОДЕРЖАНИЕ МОДУЛЕЙ ДИСЦИПЛИНЫ	10
4.4. ЛАБОРАТОРНЫЕ/ПРАКТИЧЕСКИЕ/СЕМИНАРСКИЕ ЗАНЯТИЯ.....	10
4.5. САМОСТОЯТЕЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ	11
4.5.1. <i>Перечень вопросов для самостоятельного изучения</i>	<i>11</i>
4.5.2. <i>Курсовые проекты (работы)/ контрольные работы/ расчетно- графические работы/ учебно-исследовательские работы.....</i>	<i>12</i>
5. ВЗАИМОСВЯЗЬ ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ.....	12
6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	13
6.1. ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	13
6.2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА	14
6.3. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ.....	14
7. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И ЗАЯВЛЕННЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ.....	17
8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	18
9. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	18

Аннотация

Дисциплина «Тепло-энергоснабжение предприятий» относится к базовой части учебного плана и относится к числу обязательных дисциплин подготовки студентов по направлению подготовки 19.03.03 «Продукты питания животного происхождения». Дисциплина реализуется в «Институте инженерных систем и энергетики» кафедрой «Тракторы и автомобили».

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника:

ОК-9 – готовностью пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий;

ОПК-4 – готовностью эксплуатировать различные виды технологического оборудования в соответствии с требованиями техники безопасности на пищевых предприятиях;

ПК-2 – способность осуществлять элементарные меры безопасности при возникновении экстренных ситуаций на тепло-энергооборудовании и других объектах жизнеобеспечения предприятия;

ПК-11 – способностью организовывать технологический процесс производства продуктов питания животного происхождения.

Для освоения дисциплины необходимы знания, полученные при изучении следующих дисциплин:

- «математика»;
- «информатика»;
- «физика»;
- «основы общей и неорганической химии».

Полученные знания используются при изучении следующих дисциплин:

- «процессы и аппараты пищевых производств»;
- «холодильная техника».

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: (лекции, лабораторные работы, практические занятия, самостоятельная работа, консультации).

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости в форме *тестирования* по разделам и промежуточный контроль в форме *зачета*.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов. Программой дисциплины предусмотрены лекционные (4 часа), практические (4 часа), лабораторные занятия (4 часа), контроль (4 часа) и 92 часа самостоятельной работы.

Используемые сокращения

ФГОС ВО – Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования

ОПОП – основная образовательная программа

Л – лекции

ЛЗ – лабораторные занятия
ПЗ – практические занятия
РР – расчетная работа
СР – самостоятельная работа.

1. Требования к дисциплине

1.1. *Внешние и внутренние требования:* Дисциплина «Тепло-энергоснабжение предприятий» включена в ОПОП, в базовую часть, как обязательная дисциплина.

В результате изучения дисциплины студенты должны овладеть знаниями: теоретические основы термодинамики и тепломассообмена; топливо и основы теории горения; теплоэнергетические установки; теплоснабжение; энергоснабжение.

Реализация в дисциплине «Тепло-энергоснабжение предприятий» требований ФГОС ВО, ОПОП ВО и учебного плана по направлению подготовки 19.03.03 «Продукты питания животного происхождения» должна формировать следующие компетенции: ОК-9, ОПК-4, ПК-2, ПК-11.

1.2. *Место дисциплины в учебном процессе:* Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Тепло-энергоснабжение предприятий» являются: математика, физика, информатика, основы общей и неорганической химии.

Дисциплина «Тепло-энергоснабжение предприятий» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: процессы и аппараты пищевых производств, холодильная техника.

Знания основных законов термодинамики и тепломассообмена также необходимы для курсового проектирования и выполнения выпускной квалификационной работы.

Контроль знаний студентов проводится в форме текущей и промежуточной аттестаций.

2. Цели и задачи дисциплины. Компетенции, формируемые в результате освоения

Цель преподавания дисциплины: формирование у студентов совокупности знаний по методам получения, преобразования, передачи и использования теплоты.

Задачами являются: изучение основных законов термодинамики и тепломассообмена, термодинамических процессов и циклов, свойств рабочих тел, основ расчета теплообменных аппаратов, горения, вторичных энергоресурсов, возобновляемых источников энергии, энергосбережения, теплоэнергетических и холодильных установок, теплоснабжения, электрических машин, проблемой защиты окружающей среды.

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать: основные законы термодинамики, теплопереноса; термодинамические процессы; принципы действия тепловых и холодильных установок и электрических машин; основы энергосбережения.

Уметь: провести термодинамический анализ основных процессов; разработать технологические процессы с обеспечением высокого уровня энергосбережения; сделать рациональный выбор теплообменного, холодильного и электрического оборудования; выполнить инженерные расчеты теплоэнергетического оборудования.

Владеть: методикой выбора рабочих тел, теплогенерирующего и теплоиспользующего оборудования, теплоизоляционных материалов; методами интенсификации процессов теплообмена, тепловой защиты зданий, сооружений и оборудования; средствами и методами повышения безопасности и экологичности теплотехнических средств технологических процессов.

3. Организационно-методические данные дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 часов), их распределение по видам работ и по семестрам представлено в таблице 1.

Таблица 1

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы		Трудоёмкость			
		зач. ед.	час.	по семестрам	
				№5	
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану		3	108	108	
Контактная работа		0,33	12	12	
в том числе:					
Лекции		0,11	4	4	
Практические занятия		0,11	4	4	
Лабораторные работы		0,11	4	4	
Самостоятельная работа		2,56	92	92	
в том числе:					
самостоятельное изучение тем и разделов		1,3	47	47	
самоподготовка к текущему контролю знаний		1	45	45	
Подготовка к зачету		0,11	4	4	
Вид контроля:				Зачет	

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Структура дисциплины

Таблица 2

Тематический план

№	Раздел дисциплины	Всего часов	В том числе			СР	Формы контроля
			лекции	практические или семинарские занятия	лабораторные занятия		
1.	Основы термодинамики и теплообмена	4	2	-	2	30	Зачет
2.	Теплоэнергетические установки	2	-	2	-	30	Зачет
3.	Теплоснабжение предприятий перерабатывающей отрасли	6	2	2	2	32	Зачет
	Подготовка к зачету	4					
	Итого:	108	4	4	4	92	

4.2. Трудоемкость модулей и модульных единиц дисциплины

Таблица 3

Трудоемкость модулей и модульных единиц дисциплины

Наименование модулей и модульных единиц дисциплины	Всего часов на модуль	Контактная работа			Внеаудиторная работа (СР)
		Л	ПЗ	ЛЗ	
МОДУЛЬ 1. Основы термодинамики и теплообмена	34	2	-	2	30
ТЕМА 1. Основные понятия и определения. Параметры и уравнения состояния	4	-	-	-	4
ТЕМА 2. 1-ый закон термодинамики. Термодинамические процессы идеальных газов	3	-	-	-	3
ТЕМА 3. 2-ой закон термодинамики. Термодинамические циклы	3,5	0,5	-	-	3
ТЕМА 4. Термодинамические процессы реальных газов. h,s -диаграмма водяного пара. Влажный	4,5	0,5	-	-	4

Наименование модулей и модульных единиц дисциплины	Всего часов на мо- дуль	Контактная работа			Внеа- уди- торная работа (СР)
		Л	ПЗ	ЛЗ	
воздух. h,d-диаграмма					
ТЕМА 5. Циклы теплосиловых и паросиловых установок. Циклы холодильных машин	2	-	-	-	2
ТЕМА 6. Способы передачи теплоты. Основные понятия. Теплопроводность. Закон Фурье	4,5	0,5	-	-	4
ТЕМА 7. Конвективный теплообмен. Закон Ньютона-Рихмана	5	-	-	2	3
ТЕМА 8. Теплообмен излучением. Основные законы	3,5	0,5	-	-	3
ТЕМА 9. Сложный теплообмен. Теплопередача. Теплообменные аппараты	4	-	-	-	4
МОДУЛЬ 2. Теплоэнергетические установки	32	-	2	-	30
Тема 10. Топливо и основы теории горения	6	-	-		6
Тема 11. Котельные установки. Тепловой баланс и КПД котельной установки	8	-	2		6
Тема 12. Топочные устройства. Котельные агрегаты	5	-	-		5
Тема 13. Тепловые двигатели. Нагреватели воды и воздуха	2	-	-		2
Тема 14. Компрессорные машины. Вентиляторы	5	-	-		5
Тема 15. Электрическое оборудование. Электрические машины	6	-	-		6
МОДУЛЬ 3. Теплоснабжение предприятий перерабатывающей отрасли	38	2	2	2	32
Тема 16. Теплофизика производственных сооружений	4	-	-		4
Тема 17. Отопление. Системы отопления	8	2	2		4
Тема 18. Системы вентиляции и кондиционирования воздуха	6	-	-		6
Тема 19. Горячее водоснабжение и технологическое потребление теп-	6	-	-		6

Наименование модулей и модульных единиц дисциплины	Всего часов на мо- дуль	Контактная работа			Внеа- уди- торная работа (СР)
		Л	ПЗ	ЛЗ	
ЛОТЫ					
Тема 20. Системы теплоснабжения	4	-	-		4
Тема 21. Применение холода при производстве продуктов питания	6	-	-	2	4
Тема 22. Экономия теплоэнергетических ресурсов и экология	4	-	-		4
Всего	104	4	4	4	92
Контроль (зачет)	4				
ИТОГО	108	4	4	4	92

4.3. Содержание модулей дисциплины

Таблица 4

Содержание лекционного курса

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и тема лекции	Вид кон- трольного мероприятия	Кол-во часов
1.	МОДУЛЬ 1. Основы термодинамики и теплообмена	Лекция № 1. Законы термодинамики. Основы теплообмена.	Зачет	2
3.	МОДУЛЬ 3. Теплоснабжение предприятий перерабатывающей отрасли	Лекция № 2. Отопление. Системы отопления. Системы теплоснабжения.	Зачет	2

4.4. Лабораторные/практические/семинарские занятия

Таблица 5

Содержание занятий и контрольных мероприятий

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и название лабораторных и практических занятий с указанием контрольных мероприятий	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	МОДУЛЬ 1. Основы термодинамики и теплообмена	Лаб. раб. № 1. Исследование теплоотдачи горизонтального цилиндра при естественной конвекции	защита отчетов, тестирование	2

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и название лабораторных и практических занятий с указанием контрольных мероприятий	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
2.	МОДУЛЬ 2. Теплоэнергетические установки	Практическое занятие № 1. Изучение схемы и устройство котельной установки	тестирование	2
3.	МОДУЛЬ 3. Теплоснабжение предприятий перерабатывающей отрасли	Лаб. раб. № 2. Испытание ПКХУ	защита отчетов, тестирование	2
		Практическое занятие № 2. Расчет и подбор нагревательных приборов	тестирование	2

4.5. Самостоятельное изучение разделов дисциплины

4.5.1. Перечень вопросов для самостоятельного изучения

Таблица 6

Перечень вопросов для самостоятельного изучения

№п/п	№ модуля и модульной единицы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Кол-во часов
1.	Модуль 1. Основы термодинамики и теплообмена	1. Параметры и уравнения состояния. Законы термодинамики 2. Термодинамические процессы реальных газов. h,s -диаграмма водяного пара. Влажный воздух. h,d -диаграмма 3. Циклы холодильных машин и тепловых насосов 4. Теплопроводность плоской и цилиндрической стенки 5. Конвекция 5. Лучистый теплообмен в газах 6. Теплопередача	16
2.	МОДУЛЬ 2. Теплоэнергетические установки	7. Общие сведения, состав и характеристики топлива 8. Процесс горения и его расчет 9. Котельные установки. Тепловой баланс и КПД котельной установки 10. Топочные устройства. Классификация. Котельные агрегаты 11. Тепловые двигатели. Нагреватели воды и воздуха 12. Компрессорные машины. Вентиляторы	16

№п/п	№ модуля и модульной единицы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Кол-во часов
		13. Электрическое оборудование. Электрические машины	
3.	МОДУЛЬ 3. Теплоснабжение предприятий перерабатывающей отрасли	14. Теплофизика производственных сооружений 15. Потребители тепловой энергии 15. Схемы систем теплоснабжения 16. Схемы холодильных установок 17. Экономия теплоэнергетических ресурсов и экология	15
4.	Самоподготовка к текущему контролю знаний (тестирование)		45
	ВСЕГО		92

4.5.2. Курсовые проекты (работы)/ контрольные работы/ расчетно-графические работы/ учебно-исследовательские работы
Данные виды работ учебным планом не предусмотрены.

5. Взаимосвязь видов учебных занятий

Таблица 8

Взаимосвязь компетенций с учебным материалом и контролем знаний студентов

Компетенции	Лекции	ЛПЗ	СР	Другие виды	Вид контроля
ОК-9 – готовностью пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий; ОПК-4 – готовностью эксплуатировать различные виды технологического оборудования в соответствии с требованиями техники безопасности на пищевых предприятиях; ПК-2 – способность осуществлять элементарные меры безопасности при возникновении экстренных ситуаций на тепло-	№ 1–2;	ЛЗ (№ 1–2);	Темы 1–6; 9–12; 16.	Защита отчетов по ЛЗ	Зачет с оценкой

Компетенции	Лекции	ЛПЗ	СР	Другие виды	Вид контроля
энергооборудовании и других объектах жизнеобеспечения предприятия; ПК-11 – способностью организовывать технологический процесс производства продуктов питания животного происхождения.					

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Основная литература

1. Архаров, А. М. Теплотехника : учебник для студентов высших учебных заведений [Текст] / А. М. Архаров и др. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : МГТУ, 2004. – 711 с.
2. Драганов, Б.Х. Теплотехника и применение теплоты в сельском хозяйстве [Текст] / Б.Х. Драганов, А.В. Кузнецов, С.П. Рудабашта. – М.: Агропромиздат, 1990. – 463 с.
3. Драганов, Б.Х. Применение теплоты в сельском хозяйстве [Текст] / Б.Х. Драганов, В.В. Есин, В.П. Зуев. – Киев: Вища школа, 1989. – 319 с.
4. Захаров, А.А. Практикум по применению теплоты и теплоснабжению в с.-х. [Текст] / А.А. Захаров. – М.: Агропромиздат, 1995. – 176 с.
5. Зыков, С.А. Теплоснабжение сельского хозяйства: Учебно-метод. пособие [Текст] / С.А. Зыков; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2010. – 193 с.
6. Зыков, С.А. Основы теплообмена: учеб.-метод. пособие к практическим занятиям и самостоятельной работе студентов [Текст] / С.А. Зыков; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2012. – 56 с.
7. Зыков, С.А. Техническая термодинамика: учеб.-метод. пособие к практическим занятиям и самостоятельной работе студентов [Текст] / С.А. Зыков; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2011. – 65 с.
8. Зыков, С.А. Теплотехника: лабораторный практикум (часть 2) [Текст] / КрасГАУ. – Красноярск, 2005. – 51 с.
9. Зыков, С.А. Теоретические основы теплотехники: Лабораторный практикум. Часть 1 [Текст] / С.А.Зыков; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2007. – 75 с.
10. Зыков, С.А. Теплотехника: Учебно-методическое пособие для самостоятельной работы студентов [Текст] / С.А.Зыков; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2007. – 75 с.
11. Ерофеев, В. Л. Теплотехника [Текст] / В. Л. Ерофеев, П. Д. Семенов, А. С. Пряхин. – М. : Академкнига, 2006. – 456 с.

6.2. Дополнительная литература

1. Стрий, А.Ф. Инженерное оборудование сельскохозяйственных зданий [Текст] / А.Ф. Стрий, В.И. Семенов, В.П. Васильченко. – Киев: Вища школа, 1988. – 326 с.
2. Жабо, В.В. Справочник по теплоснабжению сельскохозяйственных предприятий [Текст] / В.В. Жабо, Д.П. Лебедев, В.П. Морозов и др. – М.: Колос, 1983. – 289 с.
3. Баскаков, А.П. Теплотехника [Текст] / А.П. Баскаков, Б.В. Берг, О.К. Витт и др. – М.: Энергоиздат, 1992. – 319 с. – 264 с.
4. Егiazаров, А.Г. Общая теплотехника, теплоснабжение и вентиляция [Текст] / А.Г. Егiazаров – М.: Стройиздат, 1982. – 275 с.

6.3. Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

1. Атлас диаграмм состояния.
2. Плакаты.

КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ЛИТЕРАТУРОЙ

Кафедра «Тракторов и автомобилей» Направление подготовки 19.03.03 «Продукты питания животного происхождения»

Дисциплина «Тепло- энергоснабжение предприятий» Количество студентов 20

Дисциплина «Тепло- энергоснабжение предприятий» Количество студентов 20										
Вид занятий	Наименование	Авторы	Издательство	Год издания	Вид издания		Место хранения		Необходимое количество экз.	Количество экз. в вузе/ Эл. ссылка
					Печ.	Электр.	Библ.	Каф.		
Основная										
Лабораторные практические занятия, самостоятельная работа	Возобновляемые источники энергии в АПК	Земсков В.И.	Санкт-Петербург г : Лань	2014		+			15	https://e.lanbook.com/book/47409
	Теплоэнергоснабжение предприятий	Чашников В. И. и др.	Брянский ГАУ	2019		+			15	https://e.lanbook.com/book/133134
Дополнительная										
Лабораторные, практические занятия, самостоятельная работа	Теплоснабжение сельского хозяйства	Горбунцова С. В. [и др.].	М. : Альфа-М : Инфра-М	2010	+	+	+	+	10	76 Эл.ресурс



Зав. библиотекой



Председатель МК
института

Зав. кафедрой 

7. Критерии оценки знаний, умений, навыков и заявленных компетенций

Контроль знаний студентов при изучении дисциплины «Теплоэнергоснабжение предприятий» включает формы текущего и промежуточного контроля.

Текущий контроль осуществляется в течение всего курса и представляет собой проверку усвоения учебного материала, регулярно осуществляемую на протяжении сессии в следующих формах:

групповой или индивидуальный устный опрос;

обсуждение на практических и лабораторных занятиях вопросов по отдельным темам, а также вопросов и заданий для самостоятельной работы, их защита;

тестирование по дисциплинарным модулям.

Зачет по дисциплине проводится в форме устного опроса (включает в себя ответы на 3 теоретических вопроса) или по тестам. Список вопросов к зачету и тестовые задания представлены в ФОС дисциплины «Теплоэнергоснабжение предприятий».

Критерий сдачи зачета не менее 60 баллов.

ТЕМАТИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА ТЕСТОВОГО ЗАДАНИЯ (ТЗ)

Таблица 8

№ ДЕ	Наименование дидактической единицы ФГОС
1	Основные понятия и определения. Параметры и уравнения состояния
2	1-ый закон термодинамики. Термодинамические процессы идеальных газов
3	2-ой закон термодинамики. Термодинамические циклы
4	Термодинамические процессы реальных газов. h,s -диаграмма водяного пара. Влажный воздух. h,d -диаграмма
5	Циклы теплосиловых и паросиловых установок. Циклы холодильных машин
6	Способы передачи теплоты. Основные понятия. Теплопроводность. Закон Фурье
7	Конвективный теплообмен. Закон Ньютона-Рихмана
8	Теплообмен излучением. Основные законы
9	Сложный теплообмен. Теплопередача. Теплообменные аппараты
10	Топливо и основы теории горения
11	Котельные установки. Тепловой баланс и КПД котельной установки
12	Топочные устройства. Котельные агрегаты
13	Тепловые двигатели. Нагреватели воды и воздуха
14	Компрессорные машины. Вентиляторы
15	Электрическое оборудование. Электрические машины
16	Теплофизика производственных сооружений

17	Отопление. Системы отопления
18	Системы вентиляции и кондиционирования воздуха
19	Горячее водоснабжение и технологическое потребление теплоты
20	Системы теплоснабжения
21	Применение холода при производстве продуктов питания
22	Экономия теплоэнергетических ресурсов и экология

Вариант теста каждого модуля состоит из 10 тестовых заданий (открытых, закрытых). Вариант теста для сдачи зачета состоит из 22 тестовых заданий.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Средства измерения температуры: термопары; термометры сопротивления; ртутные термометры; инфракрасный термометр.
2. Средства измерения давления: манометры; микроманометр; барометр.
3. Средства измерения расходов жидкостей и газов: ротаметр; сужающее устройство; счетчики горячей воды.
4. Лабораторная установка для выполнения лабораторной работы №1.
5. Лабораторная установка для выполнения лабораторной работы №2.
6. Лабораторная установка для выполнения лабораторной работы №3.
7. Средства измерения относительной влажности: аспирационный психрометр; психрометр Августа; гигрограф.
8. Поршневой компрессор.
9. Отопительно-вентиляционный агрегат.

9. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения дисциплины

Теоретическую часть дисциплины возможно изучать в виде традиционных лекционных, лабораторных, практических занятий и самостоятельного изучения тем дисциплины.

При организации обучения особое внимание необходимо уделить изучению раздела « Основы термодинамики и тепломассообмена», являющегося фундаментом для дальнейшего изучения двух других разделов дисциплины.

Учитывая то обстоятельство, что специалисты, работающие на предприятиях перерабатывающей отрасли, в своей практической повседневной работе зачастую сталкиваются со всевозможным теплотехническим оборудованием, необходимо также внимательно изучить материал раздела «Теплоэнергетические установки».

10. Образовательные технологии

Таблица 9

Название раздела дисциплины или отдельных тем	Еид занятия	Используемые образовательные технологии	Часы
Основы термодинамики и тепломассообмена	Л	Дистанционное обучение	2
	ЛЗ №1	Разбор конкретных ситуаций	2
Теплоэнергетические установки	Л	Дистанционное обучение	1
Теплоснабжение предприятий перерабатывающей отрасли	Л	Дистанционное обучение	2
	ЛЗ №3	Разбор конкретных ситуаций	2

ПРОТОКОЛ ИЗМЕНЕНИЙ РЦД

Дата	Раздел	Изменения	Комментарии
27.03.2018	Раздел 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	На 2018-2019 уч. год обновлены литература, программное обеспечение и информационные ресурсы по дисциплине.	Изменения рассмотрены на методической комиссии института пищевых производств № 7 от 27.03.2018г.

Председатель методической комиссии ИПП:

Кох Д.А., к.т.н., доцент
(ФИО, ученая степень, ученое звание)


(подпись)

ПРОТОКОЛ ИЗМЕНЕНИЙ РПД

Дата	Раздел	Изменения	Комментарии
27.03.2019	Раздел 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	На 2019-2020 уч. год обновлены основная и дополнительная литература, программное обеспечение и перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» по дисциплине.	Изменения рассмотрены на методической комиссии института пищевых производств № 7 от 27.03.2019 г.

Председатель методической комиссии ИПП:

Кох Д.А., к.т.н., доцент
(ФИО, ученая степень, ученое звание)


(подпись)

ПРОТОКОЛ ИЗМЕНЕНИЙ РПД

Дата	Раздел	Изменения	Комментарии
27.03.2020	Раздел 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	На 2020-2021 уч. год обновлены основная и дополнительная литература, программное обеспечение и перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» по дисциплине.	Изменения рассмотрены на методической комиссии института пищевых производств № 7 от 27.03.2020г.

Председатель методической комиссии ИПП:

Кох Д.А., к.т.н., доцент
(ФИО, ученая степень, ученое звание)


(подпись)

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины «Тепло-энергоснабжение предприятий» по направлению подготовки бакалавров 19.03.03

«Продукты питания животного происхождения» профиль
«Технология мяса и мясных продуктов»

Рецензируемая рабочая программа дисциплины по своей структуре и содержанию соответствует базовому учебному плану подготовки бакалавров заочной формы обучения указанного направления.

В программе определены цель и задачи, а также формируемые у студентов, в результате её освоения, компетенции. Определены внешние и внутренние требования к дисциплине и место дисциплины в учебном процессе.

Разработчиком программы методически верно и последовательно сформированы модули и модульные единицы, их содержание и трудоемкость.

В содержание лекционных и практических занятий входят теоретические и практические вопросы по технической термодинамике, основам тепломассообмена, топливу и теплоэнергетическим установкам, а также теплоснабжению предприятий перерабатывающей отрасли. Большое внимание уделено самостоятельной работе, в которую входят те вопросы модулей и модульных единиц, которые не включены в аудиторные занятия.

С целью оценки знаний, умений, навыков и заявленных компетенций представлена структура тестовых заданий.

Материально-техническое и методическое обеспечение дисциплины позволяет достичь достаточного и необходимого уровня подготовки бакалавров по заявленному направлению, и полностью соответствует указанному профилю подготовки.

Учитывая вышеизложенное, считаю, что учебная программа дисциплины «Тепло-энергоснабжение предприятий» может быть применена для организации учебного процесса и подготовки бакалавров заочной формы обучения направления 19.03.03 «Продукты питания животного происхождения» профиль «Технология мяса и мясных продуктов».

Зав. каф. «Транспортных и технологических машин»
ПИ СФУ, к.т.н., доцент



Зеев В.А.