

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

СОГЛАСОВАНО:
Директор-института
Величко Н.А. 
" 8 " 09 2017 г.



УТВЕРЖДАЮ:
Ректор 
Тыжикова Н.И.
" 8 " 09 2017 г.



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 2

Семестр 4

Форма обучения очная

Квалификация выпускника бакалавр

Красноярск 2017

Составители: Зыков С.А., к.т.н., доцент
(ФИО, ученая степень, ученое звание) _____
_____ «01» 09 2017г.

Рецензент: * Зеев В.А., к.т.н., доцент
(ФИО, ученая степень, ученое звание) _____

Программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 19.03.03 *Продукты питания животного происхождения* с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации.

Программа обсуждена на заседании кафедры протокол № 1 «01» 09 2017г.

Зав. кафедрой Селевков Н.Н., д.т.н., профессор
(ФИО, ученая степень, ученое звание) _____
_____ «01» 09 2017г.

Лист согласования рабочей программы

Программа принята методической комиссией института пищевых производств протокол № 1 «01» 09 2017г.

Председатель методической комиссии Демина О.В., к.т.н., доцент
(ФИО, ученая степень, ученое звание) _____
_____ «01» 09 2017г.

Заведующий выпускающей кафедрой по направлению подготовки 19.03.03
Величко Н.А., д.т.н., профессор
(ФИО, ученая степень, ученое звание) _____
_____ «08» 09 2017г.

АННОТАЦИЯ	5
1. ТРЕБОВАНИЯ К ДИСЦИПЛИНЕ	6
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	ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.6
3. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ	7
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	8
4.1. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ.....	8
4.2. ТРУДОЁМКОСТЬ МОДУЛЕЙ И МОДУЛЬНЫХ ЕДИНИЦ ДИСЦИПЛИНЫ	8
4.3. СОДЕРЖАНИЕ МОДУЛЕЙ ДИСЦИПЛИНЫ	10
4.4. ЛАБОРАТОРНЫЕ/ПРАКТИЧЕСКИЕ/СЕМИНАРСКИЕ ЗАНЯТИЯ.....	11
4.5. САМОСТОЯТЕЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ	12
4.5.1. <i>Перечень вопросов для самостоятельного изучения</i>	<i>12</i>
4.5.2. <i>Курсовые проекты (работы)/ контрольные работы/ расчетно- графические работы/ учебно-исследовательские работы.....</i>	<i>13</i>
5. ВЗАИМОСВЯЗЬ ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ.....	13
6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	134
6.1. ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	14
6.2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА	15
6.3. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ.....	15
7. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И ЗАЯВЛЕННЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ.....	18
8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	20
9. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	20
10. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ.....	21

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 пищевых производств» 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 (18 часов), практические (18 часов), лабораторные (18 часов) занятия и 54 часа самостоятельной работы студента.

Используемые сокращения

ФГОС ВО – Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования

ОПОП – основная профессиональная 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	
			№3	№4
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	3	108		108
Контактная работа	1,5/0,67*	54/24*		54/24*
Лекции	0,5/0,22*	18/8*		18/8*
Практические занятия	0,5/0,22*	18/8*		18/8*
Лабораторные работы	0,5/0,22*	18/8*		18/8*
Самостоятельная работа	1,5	54		54
в том числе:				
самостоятельное изучение тем и разделов	0,61	20		20
самоподготовка к текущему контролю знаний	0,5	10		10
расчетная работа	0,56	15		15
подготовка к зачету	0,44	9		9
Вид контроля:				зачет

*Занятия в интерактивной форме.

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Структура дисциплины

Таблица 2

Тематический план

№	Раздел дисциплины	Всего часов	В том числе				Формы контроля
			лекции	практические или семинарские занятия	лабораторные занятия	СР	
1.	Основы термодинамики и теплообмена	46	8/4*	8/4*	10/4*	20	зачет
2.	Теплоэнергетические установки	26	4/2*	4/2*	4/2*	14	зачет
3.	Теплоснабжение предприятий перерабатывающей отрасли	36	6/2*	6/2*	4/2*	20	зачет
Итого:		108	18/8*	18/8*	18/8*	54	

*Занятия в интерактивной форме.

4.2. Трудоёмкость модулей и модульных единиц дисциплины

Таблица 3

Трудоёмкость 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	46/12*	8/4*	8/4*	10/4*	20
ТЕМА 1. Основные понятия и определения. Параметры и уравнения состояния	3	0,5	1	-	1,5
ТЕМА 2. 1-ый закон термодинамики. Термодинамические процессы идеальных газов	4	0,5	-	2	1,5
ТЕМА 3. 2-ой закон термодинамики. Термодинамические циклы	4/1*	1/1*	1	-	2
ТЕМА 4. Термодинамические процессы реальных газов. h,s-диаграмма водяного пара. Влажный воздух. h,d-диаграмма	5/1*	1/1*	2	-	2
ТЕМА 5. Циклы теплосиловых и	6/1*	1/1*	-	4	1

Наименование модулей и модульных единиц дисциплины	Всего часов на модуль	Контактная работа			Внеаудиторная работа (СР)
		Л	ПЗ	ЛЗ	
паросиловых установок. Циклы холодильных машин					
ТЕМА 6. Способы передачи теплоты. Основные понятия. Теплопроводность. Закон Фурье	6/2*	1	2/2*	-	3
ТЕМА 7. Конвективный теплообмен. Закон Ньютона-Рихмана	7/5*	1/1*	-	4/4*	2
ТЕМА 8. Теплообмен излучением. Основные законы	3	1	-	-	2
ТЕМА 9. Сложный теплообмен. Теплопередача. Теплообменные аппараты	8	1	2/2*	-	5
МОДУЛЬ 2. Теплоэнергетические установки	26/6*	4/2*	4/2*	4/2*	14
Тема 10. Топливо и основы теории горения	5	1	-	-	4
Тема 11. Котельные установки. Тепловой баланс и КПД котельной установки	6/2*	1/1*	2/1*	-	3
Тема 12. Топочные устройства. Классификация. Котельные агрегаты	2	-	-	-	2
Тема 13. Тепловые двигатели. Нагреватели воды и воздуха	5/2*	-	-	4/2*	1
Тема 14. Компрессорные машины. Вентиляторы	4	-	-	-	3
Тема 15. Электрическое оборудование. Электрические машины	4/2*	2/1*	2/1*	-	1
МОДУЛЬ 3. Теплоснабжение предприятий перерабатывающей отрасли	36/6*	6/2*	6/2*	4/2*	20
Тема 16. Теплофизика производственных сооружений	2	0,5	-	-	1,5
Тема 17. Отопление. Системы отопления	7/1*	1,5	2/1*	-	3,5
Тема 18. Системы вентиляции и кондиционирования воздуха	6/2*	-	-	4/2*	2
Тема 19. Горячее водоснабжение и технологическое потребление теплоты	3	-	-	-	3

Наименование модулей и модульных единиц дисциплины	Всего часов на модуль	Контактная работа			Внеаудиторная работа (СР)
		Л	ПЗ	ЛЗ	
Тема 20. Системы теплоснабжения	6/2*	2/1*	2/1*		2
Тема 21. Применение холода при производстве продуктов питания	8/1*	2/1*	2	-	4
Тема 22. Экономия теплоэнергетических ресурсов и экология	4	-	-	-	4
ИТОГО	108/24*	18/8*	18/8*	18/8*	54

4.3. Содержание модулей дисциплины

Таблица 4

Содержание лекционного курса

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и тема лекции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	МОДУЛЬ 1. Основы термодинамики и теплообмена	Лекция № 1. Основные понятия и определения. Первый и второй законы термодинамики. Термодинамические процессы идеальных газов.	Зачет	2/2*
		Лекция № 2. Реальные газы. Циклы теплосиловых и паросиловых установок.	Зачет	2/1*
		Лекция № 3. Теплопроводность. Конвективный теплообмен.	Зачет	2/1*
		Лекция № 4. Теплообмен излучением. Сложный теплообмен. Теплообменные аппараты	Зачет	2
	МОДУЛЬ 2. Теплоэнергетические установки	Лекция № 5. Топливо и основы теории горения. Котельные установки. Тепловой баланс и КПД котельной установки	Зачет	2/1*
		Лекция № 6. Электрическое оборудование. Электрические машины	Зачет	2/1*
	МОДУЛЬ 3. Теплоснабжение предприятий перерабаты-	Лекция № 7. Отопление. Системы отопления	Зачет	2
		Лекция № 8. Системы	Зачет	2/1*

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и тема лекции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	<i>вающей отрасли</i>	теплоснабжения		
		Лекция № 9. Применение холода при производстве продуктов питания	Зачет	2/1*

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	
	МОДУЛЬ 1. Основы термодинамики и теплообмена	Лаб. раб. № 1. Определение изобарной теплоемкости воздуха	защита отчета, тестирование	2	
		Лаб. раб. № 2. Испытание паровой компрессионной холодильной установки	защита отчета, тестирование	4	
		Практическое занятие № 1. Решение задач по технической термодинамике	тестирование	2	
		Практическое занятие № 2. Решение задач по технической термодинамике	тестирование	2	
		Лаб. раб. № 3. Исследование теплоотдачи горизонтального цилиндра при естественной конвекции	защита отчета, тестирование	4/4*	
		Практическое занятие № 3. Решение задач по теории тепло-массообмена	тестирование	2/2*	
		Практическое занятие № 4. Решение задач по теории тепло-массообмена	тестирование	2/2*	
		МОДУЛЬ 2. Тепло-энергетические установки	Лаб. раб. № 4. Тепловой баланс ДВС	защита отчета,	4/2*
		Практическое занятие № 5. Изучение схемы и устройство котельной установки	тестирование	2/1*	
		Практическое занятие № 6. Изучение устройства	тестирование	2/1*	

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и название лабораторных и практических занятий с указанием контрольных мероприятий	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
		электрических машин		
	МОДУЛЬ 3. Теплоснабжение предприятий перерабатывающей отрасли	Практическое занятие № 7. Расчет и подбор нагревательных приборов	тестирование	2/1*
		Лаб. раб. № 5. Испытание кондиционера	защита отчета, тестирование	4/2*
		Практическое занятие № 8. Тепловой расчет тепловой сети	тестирование	2/1*
		Практическое занятие № 9. Расчет горячего водоснабжения и технологического потребления теплоты	тестирование	2/1*

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	6
		Выполнение расчетной работы (часть 1)	8
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	8

№п/п	№ модуля и модульной единицы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Кол-во часов
		10. Топочные устройства. Классификация. Котельные агрегаты 11. Тепловые двигатели. Нагреватели воды и воздуха 12. Компрессорные машины. Вентиляторы 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 Выполнение расчетной работы (часть 2)	6 7
4.	Самоподготовка к текущему контролю знаний		10
5.	Подготовка к зачету		9
ВСЕГО			54

4.5.2. Курсовые проекты (работы)/ контрольные работы/ расчетно-графические работы/ учебно-исследовательские работы

Таблица 7

Расчетно-графические работы

№ п/п	Темы курсовых проектов (работ)	Рекомендуемая литература (номер источника в соответствии с прилагаемым списком)
1.	Расчетная работа (часть 1). «Основы термодинамики и теплообмена»	1,8,12,3д
3.	Расчетная работа (часть 2). «Расчет системы теплоснабжения»	1,2,3,4,5,6,11,1д,2д.

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	№ 1–9	ЛЗ (№ 1–5);			Зачет

Компетенции	Лекции	ЛЗ	СР	Другие виды	Вид контроля
защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий;		ПЗ (№ 1–9)			
ОПК-4 – готовностью эксплуатировать различные виды технологического оборудования в соответствии с требованиями техники безопасности на пищевых предприятиях;	№ 1–9	ЛЗ (№ 1–5); ПЗ (№ 1–9)	Темы 1–6; 9–12; 16. расчетная работа)	Защита отчетов по ЛЗ	Зачет
ПК-2 – способностью осуществлять элементарные меры безопасности при возникновении экстренных ситуаций на теплоэнергооборудовании и других объектах жизнеобеспечения предприятия;	№ 1–9	ЛЗ (№ 1–5); ПЗ (№ 1–9)			Зачет
ПК-11 – способностью организовывать технологический процесс производства продуктов питания животного происхождения.	№ 1–9	ЛЗ (№ 1–5); ПЗ (№ 1–9)			Зачет

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. Прянин. – 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. Егиазаров, А.Г. Общая теплотехника, теплоснабжение и вентиляция [Текст] / А.Г. Егиазаров – 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 25

Общая трудоемкость дисциплины: лекции 18 час.; лабораторные, практические работы 36 час.; СРС 54 час.

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 занятия, 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	Чащинов В. И. и др.	Брянский ГАУ	2019		+			15	https://e.lanbook.com/book/133134
Дополнительная										
Лабораторные 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 _____

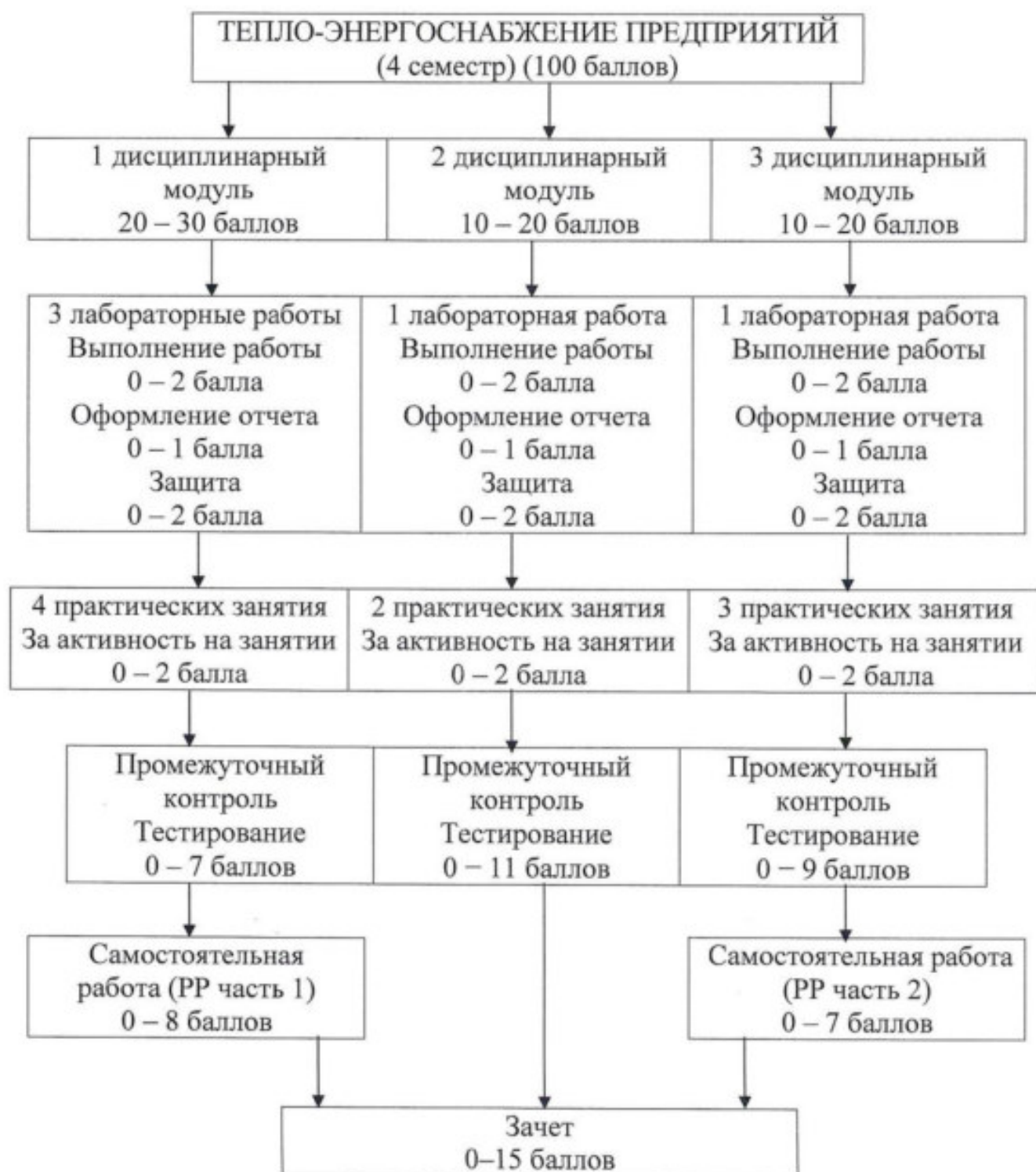


Зав. кафедрой _____



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

Оценка знаний, умений, навыков и заявленных компетенций при изучении дисциплины «Тепло-энергоснабжение предприятий» проводится с использованием модульно-рейтинговой системы контроля знаний по следующей схеме:



Минимальное количество баллов составляет:

Выполнение и защита всех лабораторных работ, активная работа на всех практических занятиях, положительный результат промежуточного тестирования и выполнение расчетной работы.

Зачет по дисциплине проводится в форме устного опроса (включает в себя ответы на 3 теоретических вопроса) или по итогам рейтинговых баллов. Альтернативной формой проведения зачета является тестирование. В случае организации тестового контроля на зачете, бакалавр получает вариант тестового бланка, который включает 22 вопроса, по всем разделам дисциплины «Тепло-энергоснабжение предприятий». Список вопросов к зачету представлен в ФОС дисциплины «Тепло-энергоснабжение предприятий».

К зачету допускаются студенты, набравшие в течение семестра не менее 45 баллов. Критерии сдачи зачета следующие: необходимо набрать минимальное количество баллов (60 баллов).

Тестирование по дисциплинарным модулям и при сдаче зачета осуществляется по тестовым заданиям, которые представлены в ФОС дисциплины «Тепло-энергоснабжение предприятий».

ТЕМАТИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА ТЕСТОВОГО ЗАДАНИЯ (ТЗ)

№ ДЕ	Наименование дидактической единицы ФГОС
<i>Модуль 1. Основы термодинамики и теплообмена</i>	
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
<i>МОДУЛЬ 2. Теплоэнергетические установки</i>	
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
<i>МОДУЛЬ 3. Теплоснабжение предприятий перерабатывающей отрасли</i>	
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. Лабораторная установка для выполнения лабораторной работы №4.
8. Лабораторная установка для выполнения лабораторной работы №5.
9. Средства измерения относительной влажности: аспирационный психрометр; психрометр Августа; гигрограф.
10. Поршневой компрессор.
11. 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 выполнения РР и других видов самостоятельной работы.

При организации обучения особое внимание необходимо уделить изучению раздела « Основы термодинамики и теплообмена», 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».

Выполнение расчетно-графической работы, особенно её 2 части «Расчет системы теплоснабжения», позволяет привить студентам навыки самостоятельной работы в плане получения практики проектирования и расчета различных систем и оборудования, а также более качественно усвоить учебный материал прикладного раздела «Теплоснабжение предприятий перерабатывающей отрасли».

10. Образовательные технологии

Таблица 9

Название раздела дисциплины или отдельных тем	Вид занятия	Используемые образовательные технологии	Часы
Основы термодинамики и тепломассообмена	Л	Дистанционное обучение	2
	ЛЗ №1,2,3	Разбор конкретных ситуаций	10
	ПЗ №1,2,3,4	Разбор конкретных ситуаций	8
Теплоэнергетические установки	Л	Дистанционное обучение	1
	ЛЗ №4	Разбор конкретных ситуаций	4
	ПЗ №5,6,7	Разбор конкретных ситуаций	6
Теплоснабжение предприятий перерабатывающей отрасли	Л	Дистанционное обучение	2
	ЛЗ №5	Разбор конкретных ситуаций	4
	ПЗ №8,9	Разбор конкретных ситуаций	6

ПРОТОКОЛ ИЗМЕНЕНИЙ РПД

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 2020-2021уч. 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 направления подготовки бакалавров очной 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 и расчетная работа, направленная на закрепление теоретических знаний.

С целью оценки знаний, умений, навыков и заявленных компетенций с использованием модульно-рейтинговой системы контроля знаний представлен рейтинг-план и 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 по направлению 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.