

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

СОГЛАСОВАНО:

Директор института Матюшев В.В.

«31» марта 2022 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Ректор Пыжикова Н.И.

«31» марта 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ТЕПЛО И ХЛАДОТЕХНИКА

ФГОС ВО

по направлению подготовки: 19.03.02 «Продукты питания из растительного сырья»
(код, наименование)

направленность (профиль): *Технология хлеба, кондитерских и макаронных изделий*

Курс 2

Семестр 4

Форма обучения: *очная*

Квалификация выпускника: *бакалавр*

Красноярск, 2022

Составители: Мацкевич Игорь Викторович, канд. техн. наук,
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«04» марта 2022 г.

Программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 19.03.02 «Продукты питания из растительного сырья», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12.03.2015 № 211

Программа обсуждена на заседании кафедры протокол № 4 «04» марта 2022 г.

Зав. кафедрой Невзоров Виктор Николаевич, докт. с-х. наук, профессор
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«04» марта 2022 г.

Лист согласования рабочей программы

Программа принята методической комиссией института пищевых производств протокол № 7 «25» марта 2022 г.

Председатель методической комиссии Кох Д.А., канд. техн. наук, доцент
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«25» марта 2022 г.

Заведующий выпускающей кафедры по направлению подготовки 19.03.02 «Продукты питания из растительного сырья», направленность (профиль) «Технология хлеба, кондитерских и макаронных изделий» Янова М.А., канд. с/х. наук, доцент
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«31» марта 2022 г.

Содержание

АННОТАЦИЯ	4
1 ТРЕБОВАНИЯ К ДИСЦИПЛИНЕ	4
1.1 <i>Внешние и внутренние требования</i>	4
1.2 <i>Место дисциплины в учебном процессе</i>	4
2 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ. КОМПЕТЕНЦИИ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ	4
3 ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ	5
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	5
4.1. <i>Структура дисциплины</i>	5
4.2. <i>Трудоёмкость модулей и модульных единиц дисциплины</i>	6
4.3. <i>Содержание модулей дисциплины</i>	6
4.4. <i>Лабораторные и практические занятия</i>	7
4.5. <i>Самостоятельное изучение разделов дисциплины и виды самоподготовки к текущему контролю знаний</i>	8
4.5.1. <i>Перечень вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний</i>	9
5. ВЗАИМОСВЯЗЬ ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ	9
6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	9
6.1. <i>Основная литература</i>	9
6.2. <i>Дополнительная литература</i>	10
6.3. <i>Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям</i>	11
6.4. <i>Программное обеспечение</i>	11
7. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И ЗАЯВЛЕННЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ	15
8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	15
9. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	15
10. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	16

Аннотация

Дисциплина «Тепло и хладотехника» относится к базовой части Блока 1 дисциплины подготовки студентов по направлению подготовки 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья, направленность (профиль) "Технология хлеба, кондитерских и макаронных изделий". Дисциплина реализуется в институте пищевых производств, кафедрой «Технология, оборудование бродильных и пищевых производств».

Дисциплина нацелена на формирование общекультурных (ОК-5) и профессиональных (ПК-5) компетенций выпускника.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с изучением основных методов взаимного превращения теплоты и работы, которые являются основой теории тепловых двигателей, свойствах термодинамической системы, рабочих телах и их параметрах, свойствах идеальных и реальных газов, основных термодинамических процессах и их использовании в теплотехнических и термических устройствах

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

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости в форме выполнения и защита лабораторных и практических работ и промежуточный контроль в форме зачета.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часа. Программой дисциплины предусмотрены лекционные 18 часов, практические 18 часов, лабораторные 18 часов занятия и 54 часа самостоятельной работы студента.

1 Требования к дисциплине

1.1 Внешние и внутренние требования

Дисциплина «Тепло и хладотехника» включена в ОПОП, в базовую часть блока 1 дисциплины.

Реализация в дисциплине «Тепло и хладотехника» требований ФГОС ВО, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению подготовки 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья, направленность (профиль) "Технология хлеба, кондитерских и макаронных изделий", должна формировать следующие компетенции:

ОК-5 способностью к самоорганизации и самообразованию;

ПК-5 - способностью использовать в практической деятельности специализированные знания фундаментальных разделов физики, химии, биохимии, математики для освоения физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессов, происходящих при производстве продуктов питания из растительного сырья

1.2 Место дисциплины в учебном процессе

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Тепло и хладотехника» являются Физика, Математика, Механика.

Дисциплина «Тепло и хладотехника» является основополагающим для изучения следующих дисциплин: Физико-химические основы и общие принципы переработки растительного сырья, Электротехника и электроника, Процессы и аппараты пищевых производств, Технологическое оборудование хлебопекарного, кондитерского и макаронного производств.

Особенностью дисциплины является изучение расчетов теплообмена в пароперегревателях и низкотемпературных поверхностях нагрева экономайзеров и воздухонагревателей а также теплового расчета водогрейных котлов.

Контроль знаний студентов проводится в форме текущей и промежуточной аттестации.

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

Целью дисциплины «Тепло и хладотехника» является приобретение студентами знаний в области тепловой и холодильной обработки продуктов, умения грамотно использовать в своей

практической деятельности технические средства тепловой и холодильной обработки продуктов.

Задачи дисциплины:

- изучить конструкцию и основы эксплуатации теплотехнического оборудования;
- изучить теорию и расчеты процессов применения теплоты и холода в промышленном производстве;
- изучить средства и методы экономии теплоты и использования в пищевой промышленности вторичных и природных энергоресурсов;
- знать методы проектирования устройств и установок тепло- и хладоснабжения объектов;
- изучение основных методов взаимного превращения теплоты и работы, которые являются основой теории тепловых двигателей, свойствах термодинамической системы, рабочих телах и их параметрах, свойствах идеальных и реальных газов, основных термодинамических процессах и их использовании в теплотехнических и термических устройствах.

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знать: теоретические основы и прикладное значение тепло- и хладотехники в объеме, необходимом для понимания технологии продуктов питания из растительного сырья.

Уметь: использовать знания и понятия тепло- и хладотехники в профессиональной деятельности.

Владеть: методами расчетов на основе знаний тепло- и хладотехники.

Реализация в дисциплине «Тепло и хладотехника» требований ФГОС ВО, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению подготовки 19.03.02 «Продукты питания из растительного сырья», направленность (профиль) «Технология хлеба, кондитерских и макаронных изделий» должна формировать следующие компетенции:

ОК-5 способностью к самоорганизации и самообразованию;

ПК - 5 – способностью использовать в практической деятельности специализированные знания фундаментальных разделов физики, химии, биохимии, математики для освоения физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессов, происходящих при производстве продуктов питания из растительного сырья.

3 Организационно-методические данные дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3зач. ед. (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.	№ 4
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	3	108	108
Контактная работа , в том числе:	1,5	54	54
Лекции (Л)		18	18
Практические занятия (ПЗ)		18	18
Лабораторные работы (ЛР)		18	18
Самостоятельная работа (СРС) , в том числе:	1,5	54	54
самостоятельное изучение тем и разделов		27	27
самоподготовка к текущему контролю знаний		18	18
подготовка к зачету		9	9
Вид контроля:			зачет

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Структура дисциплины

Структура дисциплины отражается в таблице 2.

Тематический план

№	Раздел дисциплины	Всего часов	В том числе				Формы контроля
			лекции	ПЗ	ЛЗ	СРС	
1	Модуль 1 Теоретические основы технической термодинамики. Основы теориитеплообмена.	44	8	8	8	20	зачет
2	Модуль 2. Холодильные агенты и хладоносители. Типы холодильных машин.	55	10	10	10	25	зачет
	Подготовка к зачету	9				9	
ИТОГО		108	18	18	18	54	зачет

4.2. Трудоёмкость модулей и модульных единиц дисциплины

Таблица 3

Наименование модулей и модульных единиц дисциплины	Всего часов на модуль	Контактная работа			Внеаудиторная работа (СРС)
		Л	ПЗ	ЛЗ	
Модуль 1 Теоретические основы технической термодинамики. Основы теориитеплообмена.	44	8	8	8	20
Модульная единица 1.1 Теоретические основы технической термодинамики	18	4	-	4	10
Модульная единица 1.2 Основы теориитеплообмена	26	4	8	4	10
Модуль 2 Холодильные агенты и хладоносители. Типы холодильных машин.	55	10	10	10	25
Модульная единица 2.1. Типы холодильных машин. Компрессоры холодильных машин.	20	4	-	4	12
Модульная единица 2.2 Охлаждаемые сооружения и охлаждающие среды. Конструкции холодильников. Тепловой баланс. Холодильное технологическое оборудование.	35	6	10	6	13
Подготовка к зачету	9	-	-	-	9
ИТОГО	108	18	18	18	54

4.3. Содержание модулей дисциплины

Содержание лекционного курса

Таблица 4

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и тема лекции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
1	Модуль 1 Теоретические основы технической термодинамики. Основы теориитеплообмена.		зачет	8
	Модульная единица 1.1 Теоретические основы технической термодинамики	<i>Лекция № 1</i> Основные понятия и определение термодинамики. Понятие теплоемкости. Первый закон термодинамики.	зачет	2
		<i>Лекция № 2</i> Термодинамические процессы в идеальных газах. Второй закон термодинамики. Циклы. Циклы двигателей внутреннего сгорания. Термодинамические свойства и процессы реальных газов. Влажный воздух и его физические свойства.	зачет	2
	Модульная единица 1.2 Основы	<i>Лекция № 3</i> Основные понятия теплообмена. Передача теплоты теплопроводностью. Передача теплоты через многослойную стенку.	зачет	2

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и тема лекции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	теориитеплообмена	<i>Лекция № 4</i> Передача теплоты конвективным способом. Передача теплоты излучением.	зачет	2
	Модуль 2 Холодильные агенты и хладоносители. Типы холодильных машин.		зачет	10
2.	Модульная единица 2.1. Типы холодильных машин. Компрессоры холодильных машин.	<i>Лекция № 5.</i> Холодильные агенты и хладоносители. Газовые и вихревые холодильные машины. Компрессионные паровые холодильные машины. Абсорбционные и сорбционные холодильные машины. Пароэжекторные холодильные машины. Поршневые компрессоры. Ротационные компрессоры. Винтовые компрессоры. Турбокомпрессоры.	зачет	2
		<i>Лекция № 6</i> Теплообменные аппараты холодильных машин. Вспомогательное оборудование.	зачет	2
	Модульная единица 2.2 Охлаждаемые сооружения охлаждающие среды. Конструкции холодильников. Тепловой баланс. Холодильное технологическое оборудование.	<i>Лекция № 7</i> Классификация холодильников для пищевых продуктов. Классификация холодильников по назначению. Классификация холодильников по грузоместности. Охлаждающие среды, их свойства и параметры. Газообразная охлаждающая среда. Жидкая охлаждающая среда. Твердая охлаждающая среда.	зачет	2
		<i>Лекция № 8</i> Конструкции холодильников. Наружные ограждающие конструкции. Внутренние ограждающие конструкции. Теплоизоляционные материалы. Гидроизоляционные материалы. Тепловой баланс охлаждаемого помещения. Системы охлаждения холодильных камер. Оттаивание снеговой шубы. Способы отвода теплоты от потребителя холода.	зачет	2
		<i>Лекция № 9</i> Воздушные морозильные аппараты. Контактные морозильные аппараты. Сублимационные сушильные установки. Технологические кондиционеры. Охлаждение водным льдом. Льдосоляное охлаждение. Охлаждение холодоаккумуляторами с эвтектикой. Охлаждение сухим льдом. Испарительное охлаждение.		2
ИТОГО				18

4.4. Лабораторные и практические занятия

Таблица 5

Содержание занятий и контрольных мероприятий

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и название лабораторных занятий с указанием контрольных мероприятий	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	Модуль 1 Теоретические основы технической термодинамики. Основы теориитеплообмена.		зачет	8
1.	Модульная единица 1.1 Теоретические основы технической термодинамики	<i>Занятие № 1</i> Определение термодинамических параметров воды и водяного пара.	Оформление лабораторных работ, защита	2
		<i>Занятие № 2</i> Исследование термодинамических процессов реальных газов и газовых смесей.	Оформление лабораторных работ, защита	2
	Модульная единица 1.2 Основы теориитеплообмена	<i>Занятие № 3</i> Определение теплопроводности твердых тел.	Оформление лабораторных работ, защита	2
		<i>Занятие № 4</i> Определение коэффициента теплоотдачи. Исследование излучательной способности тел.	Оформление лабораторных работ, защита	2
2.	Модуль 2 Холодильные агенты и хладоносители. Типы холодильных машин.		зачет	10

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и название лабораторных занятий с указанием контрольных мероприятий	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	Модульная единица 2.1. Типы холодильных машин. Компрессоры холодильных машин.	<i>Занятие № 5</i> Исследование работы паровой компрессорной холодильной установки. Изучение конструкции котлов и котельных установок.	Оформление лабораторных работ, защита	2
		<i>Занятие № 6</i> Исследование состава твердого топлива на влажность, зональность, выход летучих веществ и кокса.	Оформление лабораторных работ, защита	2
	Модульная единица 2.2 Охлаждаемые сооружения и охлаждающие среды. Конструкции холодильников. Тепловой баланс. Холодильное технологическое оборудование.	<i>Занятие № 7</i> Определение плотности и мощности тепловых потоков при сложном теплообмене	Оформление лабораторных работ, защита	2
		<i>Занятие № 8</i> Определение плотности и мощности тепловых потоков через многослойную стенку.	Оформление лабораторных работ, защита	2
		<i>Занятие № 9</i> Определение плотности и мощности потока излучения поверхности твердого тела.	Оформление лабораторных работ, защита	2
ИТОГО				18

Таблица 6

Содержание занятий и контрольных мероприятий

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и название практических занятий с указанием контрольных мероприятий	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	Модуль 1 Теоретические основы технической термодинамики. Основы теории теплообмена.		зачет	8
	Модульная единица 1.2 Основы теории теплообмена	<i>Занятие № 1</i> Расчет теплообменника.	Оформление практической работы, защита	2
		<i>Занятие № 2</i> Расчет сушильной установки		2
		<i>Занятие № 3</i> Расчет тепловой сушильной установки.		2
		<i>Занятие № 4</i> Расчет расхода тепла.		2
2.	Модуль 2 Холодильные агенты и хладоносители. Типы холодильных машин.		зачет	10
	Модульная единица 2.2 Охлаждаемые сооружения и охлаждающие среды. Конструкции холодильников. Тепловой баланс. Холодильное технологическое оборудование.	<i>Занятие № 5</i> Расчет изоляции охлаждаемого помещения. Расчет стен.	Оформление практической работы, защита	2
		<i>Занятие № 6</i> Расчет изоляции охлаждаемого помещения. Расчет перекрытия и пола.		2
		<i>Занятие № 7</i> Расчет теплопритоков в охлаждаемое помещение.		2
		<i>Занятие № 8</i> Расчет емкости холодильника и составление его планировки		2
		<i>Занятие № 9</i> Расчет и подбор конденсаторов холодильных машин		2
ИТОГО				18

4.5. Самостоятельное изучение разделов дисциплины и виды самоподготовки к текущему контролю знаний

Формы организации самостоятельной работы студентов:

- работа над теоретическим материалом, прочитанным на лекции;

- самостоятельное изучение отдельных разделов дисциплины;
- подготовка к лабораторным и практическим занятиям.

4.5.1. Перечень вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний

Таблица 7

Перечень вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний

№п/п	№ модуля и модульной единицы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения и виды самоподготовки к текущему контролю знаний	Кол-во часов
Модуль 1 Теоретические основы технической термодинамики. Основы теориитеплообмена.			20
1.	Модульная единица 1.1	Сопло Лавалля	2
2.		Критическая скорость	2
3.		Парциальное давление	4
4.		самоподготовка к текущему контролю знаний	2
5.	Модульная единица 1.2	Радиационная сушка	2
6.		Полное термическое сопротивление теплопередачи	2
7.		самоподготовка к текущему контролю знаний	6
Модуль 2 Холодильные агенты и хладоносители. Типы холодильных машин.			25
8.	Модульная единица 2.1	Многоступенчатые холодильные машины.	4
9.		Цикл многоступенчатой парокомпрессионной машины.	4
10.		Действительный объем паров холодильного агента.	2
11.		самоподготовка к текущему контролю знаний	2
12.	Модульная единица 2.2	Охлаждение холодоаккумуляторами с эвтектикой.	2
13.		Охлаждение водным льдом.	2
14.		Охлаждение сухим льдом.	1
15.		самоподготовка к текущему контролю знаний	8
Подготовка к зачету			9
ВСЕГО			54

5. Взаимосвязь видов учебных занятий

Таблица 8

Взаимосвязь компетенций с учебным материалом и контролем знаний студентов

Компетенции	Лекции	ЛЗ	ПЗ	СРС	Вид контроля
ОК-5; ПК-5	1-9	1-9	1-9	Модуль 1-15	Зачет

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Основная литература

1. Теплотехника. Практикум: учебное пособие для бакалавриата и магистратуры / В.Л. Ерофеев [и др.]; под редакцией В.Л.Ерофеева, А.С. Пряхина. — Москва: Издательство Юрайт, 2019.— 395с.
2. Теплотехника в 2 т. Том 2. Энергетическое использование теплоты: учебник для бакалавриата и магистратуры/ В.Л. Ерофеев, А.С. Пряхин, П.Д. Семенов; под редакцией В.Л. Ерофеева, А.С.Пряхина. — Москва: Издательство Юрайт, 2019.— 199с.
3. Эксплуатация и обслуживание холодильного оборудования на предприятиях АПК: учебное пособие / В. И. Трухачев, И. В. Атанов, И. В. Капустин, Д. И. Грицай. — Санкт-Петербург: Лань, 2018. — 192 с.
4. Оборудование торговых предприятий и холодильная техника: учебное пособие / О. В. Бессонова, А. С. Пиляева. — Омск: Омский ГАУ, 2016. — 100 с.

5. Замалеев З.Х. Основы гидравлики и теплотехники [Текст]: учебное пособие для студентов ВПО, обучающихся по программе бакалавриата по направлению подготовки 270800 - "Строительство" (профили "Промышленное и гражданское строительство", "Водоснабжение и водоотведение") / З.Х. Замалеев, В.Н. Посохин, В.М. Чефанов. - Санкт-Петербург [и др.]: Лань, 2014. - 348 с.
6. Зыков С.А. Теплотехника [Текст]: лабораторный практикум / С.А. Зыков; Краснояр. гос. аграр. ун-т. - Красноярск :КрасГАУ, 2013. - 45 с.
7. Котельные агрегаты. Классификации обозначения [Комплект]: методическое пособие / Иркут.гос. с.-х. акад. ; авт.-сост.: В. В. Нечаев, В. А. Бочкарев. - Электрон.текстовые дан. - Иркутск :ИрГСХА, 2011. - 42 с. - Б. ц.
8. Круглов Г.А. Теплотехника: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению "Агроинженерия" / Г.А. Круглов, Р.И. Булгакова, Е.С. Круглова. - 2-е изд., стер. - СПб. [и др.] : Лань, 2012. - 207 с.
9. Синявский Ю.В. Сборник задач по курсу Теплотехника [Текст]: учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности 260602 (271300) "Пищевая инженерия малых предприятий" направления подготовки дипломированных специалистов 260600 (655800) "Пищевая инженерия" / Ю.В. Синявский. - СПб.: ГИОРД, 2010. - 126 с.
10. Федчишин В.В.Тепломассообменное оборудование предприятий [Текст]: лабораторный практикум: учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению подготовки "Теплоэнергетика и теплотехника" / В.В. Федчишин, Э.А. Таиров, В.Д. Очиров; М-во образования и науки РФ, М-во сел. хоз-ва Рос. Федерации, Иркут.гос. с.-х. акад., Иркут. гос. техн. ун-т. - Иркутск :ИрГСХА, 2015. - 123 с.
11. Филиппов В.И. Технологические основы холодильной технологии пищевых продуктов [Текст]: учебник для студентов вузов / В.И. Филиппов, М.И. Кременевская, В.Е. Куцакова. - Санкт-Петербург: ГИОРД, 2014. - 571, [1] с.

6.2. Дополнительная литература

1. Большаков С.А. Холодильная техника и технология продуктов питания [Текст]: учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности 351100 "Товароведение и экспертиза товаров" (по областям применения) и другим технологическим специальностям пищевого профиля по дисциплине "Холодильная техника и технология" / С.А. Большаков. - М.: Академия, 2003. - 303 с.
2. Ерофеев В.Л. Теплотехника [Text] / В.Л. Ерофеев, П.Д. Семенов, А.С. Пряхин. - М.: Академкнига, 2006. - 456 с.
3. Примеры и задачи по холодильной технологии пищевых продуктов [Текст]: учеб.пособие. - М.: Колос, 2001 - Ч.1: Теоретические основы консервирования. - 136 с.
4. Примеры и задачи по тепломассообмену [Текст]: учебное пособие для студентов дневной и заочной форм обучения специальностей 140101 "Тепловые электрические станции", 140104 "Промышленная теплоэнергетика" и 140105 "Энергетика теплотехнологий" и для бакалавров и магистров направлений подготовки 140100.62,68 "Теплоэнергетика" / В.С. Логинов [и др.]. - 2-е изд., испр. и доп. - Санкт-Петербург [и др.]: Лань, 2011. - 254 с.
5. Таиров Э.А.Тепломассообменное оборудование предприятий. Расчет трехкорпусной выпарной установки [Комплект]: учебное пособие по курсовому проектированию / Э.А. Таиров ; Иркут.гос. с.-х. акад. - Электрон. текстовые дан. - Иркутск: ИрГСХА, 2009. - 93 с. - Б. ц.
6. Теоретические основы теплотехники: [Комплект]: лабораторный практикум / Краснояр. гос. аграр. ун-т; сост. С.А. Зыков. - Красноярск: [б. и.], 2007 - Ч. 1. - 2007. - 55 с.

7. Тепло-имассообмен при сушке в аппаратах с вращающимся барабаном [Текст]: монография / С.Т. Антипов [и др.]. - Воронеж: Воронежская государственная технологическая академия, 2001. - 308 с.
8. Теплотехника[Комплект]: учебно-методическое пособие для самостоятельной работы студентов / Краснояр. гос. аграр. ун-т ; сост. С.А. Зыков. - Красноярск: [б. и.], 2007. - 71 с
9. Фролов С.В. Тепло- и маслообмен в расчетах процессов холодильной технологии пищевых продуктов [Текст] / С.В. Фролов, В.Е. Куцакова, В.Л. Кипнис. - М.: Колос, 2001. - 144 с.
10. Холодильная технология пищевых продуктов [Текст]: в 3 частях: учебник для вузов / А.В. Баранченко [и др.]. - СПб.: ГИОРД, 2008 -Ч.2: Технологические основы / В.И. Филиппов, М.И. Кременевская, В.Е. Куцакова. - 2008. - 571 с.
11. Холодильная технология[Текст]: курс лекций / Краснояр. гос. аграр. ун-т ; сост. Э.В. Григорьева. - Красноярск: [КрасГАУ], 2009. - 71с.
12. Холодильная технология пищевых продуктов [Текст]: учебник для вузов: в 3 ч. - СПб.: ГИОРД, 2008 - Ч.1: Теплофизические основы / А.В. Баранченко [и др.]. - 2008. - 221 с.
13. Шавра В.М. Основы холодильной техники и технологии пищевых отраслей промышленности [Текст] : учебное пособие / В. М. Шавра. - М.: ДеЛиПринт, 2002. - 126 с.

6.3. Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

1. Холодильное и вентиляционное оборудование [Комплект]: определение потерь давления в воздуховодах: методические указания к лабораторным занятиям / Краснояр. гос. аграр. ун-т; сост.: В.Н.Невзоров, В.Н. Холопов. - Красноярск : [б. и.], 2009. - 22 с.
2. Холодильные компрессоры [Электронный ресурс]: методические указания к выполнению лабораторных и практических работ / Краснояр. гос. аграр. ун-т ; сост.: В.Н. Холопов, В.Н. Невзоров. - Электрон.текстовые дан. - Красноярск : [б. и.], 2010. - 16 с.
3. Ченцова Л.И. Определение коэффициента теплопередачи в теплообменнике "Труба в трубе" [Текст]: методические указания для лабораторных и практических работ / Л.И. Ченцова, В.Н. Тепляшин, В.Н. Невзоров; Краснояр. гос. аграр. ун-т. - Красноярск: КрасГАУ, 2012. - 11 с.
4. Основы трансформации тепла [Комплект] : методические указания и контрольные задания для студентов-заочников / Иркут.гос. с.-х. акад. ; авт.-сост.: В.В. Нечаев, А.А. Тупицын. - Электрон.текстовые дан. - Иркутск: ИрГСХА, 2014. - 36 с
5. Самойлов В.А. Машина для производства холода [Текст]: методические указания для выполнения лабораторных и практических работ / В.А. Самойлов, В.Н. Невзоров, А.И. Ярум; Краснояр. гос. аграр. ун-т. - Красноярск: КрасГАУ, 2014. - 14 с.
6. Нагнетательные и тепловые двигатели [Комплект]: методические указания и контрольные задания для студентов-заочников / Иркут.гос. с.-х. акад. ; авт.-сост.: В.В. Нечаев, А.А. Тупицын. - Электрон.текстовые дан. - Иркутск :ИрГСХА, 2014. - 40 с.

6.4. Программное обеспечение

1. Microsoft Windows 7 Russian Academic OPEN Лицензия №47718695 от 22.11.2010;
2. Офисный пакет LibreOffice 6.2.1 Свободно распространяемое ПО (GPL);
3. Kaspersky Endpoint Security для бизнеса Стандартный Russian Edition на 500 пользователей на 1 год (Educational License) Лицензия 1B08-211028-062243-873-1958 с 28.10.2021 до 18.12.2022 г.;
4. Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат ВУЗ» - Лицензионный договор № №2281 от 17.03.2020 г.;
5. Moodle 3.5.6a (система дистанционного образования) - открытые технологии договор 969.2 от 17.04.2020 г.;
6. Библиотечная система «Ирбис 64» (web версия) - Контракт 37-5-20 от 27.10.2020 г.;
7. Яндекс (Браузер / Диск) - Бесплатно распространяемое ПО.

КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ЛИТЕРАТУРОЙКафедра ТОБ и ПП Направление подготовки 19.03.02 «Продукты питания из растительного сырья»Дисциплина Тепло и хладотехника Количество студентов 25Общая трудоемкость дисциплины : лекции 18 час.; лабораторные работы 18 час.; практические занятия 18 час.; СРС 72 час.

Вид занятий	Наименование	Авторы	Издательство	Год издания	Вид издания		Место хранения		Необходимое количество экз.	Количество экз. в вузе
					Печ.	Элект.	Библ.	Каф.		
1	2	3	4	6	7	8	9	10	11	12
<i>Основная</i>										
Л, ЛЗ, ПЗ, СРС	Теплотехника. Практикум	Ерофеев В.Л. [и др.]	Москва: Издательство Юрайт	2019		+			https://www.biblio-online.ru/bcode/433464	
Л, ЛЗ, ПЗ, СРС	Теплотехника в 2 т. Том 2. Энергетическое использование теплоты	Ерофеев В.Л., Пряхин А.С., Семенов П.Д.	Москва: Издательство Юрайт	2019		+			https://www.biblio-online.ru/bcode/434256	
Л, ЛЗ, ПЗ, СРС	Эксплуатация и обслуживание холодильного оборудования на предприятиях АПК	В. И. Трухачев, И. В. Атанов, И. В. Капустин, Д. И. Грицай	Санкт-Петербург: Лань	2018		+			https://e.lanbook.com/book/103079	
	Оборудование торговых предприятий и холодильная техника	Бессонова О.В., Пиляева А.С.	Омск: Омский ГАУ	2016					https://e.lanbook.com/book/90729	
Л, ЛЗ, ПЗ, СРС	Основы гидравлики и теплотехники	Замалеев З.Х., Посохин В.Н., Чефанов В.М..	Санкт-Петербург [и др.]: Лань	2014	+		+		20	20
Л, ЛЗ, ПЗ, СРС	Основы теплотехники	Зыков С.А., Доржеев А.А..	Красноярск: КрасГАУ	2013	+		+		25	70
Л, ЛЗ, ПЗ, СРС	Теплотехника	Зыков С.А.	Красноярск: КрасГАУ	2013	+		+		2	2
Л, ЛЗ, ПЗ, СРС	Котельные агрегаты. Классификация и обозначения	Нечаев В.В., Бочкарев В.А..	Иркутск: ИрГСХА	2011		+	+		25	
Л, ЛЗ, ПЗ, СРС	Теплотехника	Круглов Г.А., Булгакова Р.И., Круглова Е.С..	СПб. [и др.]: Лань	2012	+		+		25	50
Л, ЛЗ, ПЗ, СРС	Сборник задач по курсу Теплотехника	Синявский Ю.В.	СПб.: ГИОРД	2010	+		+		1	1

Л, ЛЗ, ПЗ, СРС	Тепломассообменное оборудование предприятий	Федчишин В.В., Таиров Э.А., Очиров В.Д.	Иркутск :ИрГСХА	2015		+	+		25	
Л, ЛЗ, ПЗ, СРС	Технологические основы холодильной технологии пищевых продуктов	Филиппов В.И., Кременевская М.И., Куцакова В.Е..	Санкт-Петербург: ГИОРД	2014	+		+		5	5
<i>Дополнительная</i>										
Л, ЛЗ, ПЗ, СРС	Холодильная техника и технология продуктов питания	Большаков С.А.	М.: Академия	2003	+		+		2	2
Л, ЛЗ, ПЗ, СРС	Теплотехника	Ерофеев В.Л., Семенов П.Д., Пряхин А.С..	М.: Академкнига	2006	+		+		25	50
Л, ЛЗ, ПЗ, СРС	Примеры и задачи по холодильной технологии пищевых продуктов		М.: Колос	2001	+		+		6	6
Л, ЛЗ, ПЗ, СРС	Примеры и задачи по тепломассообмену	В.С. Логинов	Санкт-Петербург [и др.]: Лань	2011	+		+		10	10
Л, ЛЗ, ПЗ, СРС	Теоретические основы теплотехники	С.А. Зыков	Красноярск: [б. и.],	2007						
Л, ЛЗ, ПЗ, СРС	Тепло-имассообмен присушке в аппаратах с вращающимся барабаном	Антипов С.Т. [и др.].	Воронеж: Воронежская государственная технологическая академия	2001	+		+		1	1
Л, ЛЗ, ПЗ, СРС	Теплотехника	Зыков С.А.	Красноярск: [б. и.],	2007						
Л, ЛЗ, ПЗ, СРС	Теплотехника	Шатров М.Г. [и др.]	М. : Высшая школа	2003	+		+		1	1
Л, ЛЗ, ПЗ, СРС	Тепло- и маслообмен в расчетах процессов холодильной технологии пищевых продуктов	С.В. Фролов, В.Е. Куцакова, В.Л. Кипнис.	- М.: Колос	2001	+		+		10	10

Л, ЛЗ, ПЗ, СРС	Холодильная технология пищевых про- дуктов: Теплофизические основы	Баранченко А.В. [и др.]. Ч.1	СПб.: ГИОРД,	2008	+		+		10	10
Л, ЛЗ, ПЗ, СРС	Холодильная технология пищевых продуктов	Баранченко А.В. [и др.]. - Ч.2	СПб.: ГИОРД	2008					10	10
Л, ЛЗ, ПЗ, СРС	Холодильная технологи	Григорьева Э.В..	Красноярск: КрасГАУ	2009					25	80
Л, ЛЗ, ПЗ, СРС	Основы холодильной техники и технологии пищевых отраслей промышленности	Шавра В.М.	М.: ДеЛипринт	2002	+		+		1	1

Директор Научной библиотеки Зорина Р.А.

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

При изучении дисциплины «Тепло и хладотехника» со студентами в течение 4 семестра проводятся лабораторные и практические занятия. Зачет определяется как сумма баллов по результатам всех запланированных учебных мероприятий (таблица 10).

Таблица 10 – Рейтинг-план

Календарный модуль 1					Итого баллов
Дисциплинарные модули (ДМ)	Баллы по видам работ				
	Посещение лекций и ведение конспекта	Выполнение и защита лабораторных работ	Выполнение и защита практических работ	Зачет	
Календарный модуль 1					
ДМ ₁ -ДМ ₂	0-9	0-27	0-27	0-37	0-100
ИТОГО за КМ1	0-9	0-27	0-27	0-37	0-100

Студенты, не набравшие 60 баллов в течение семестра по дисциплине сдают зачет.

Текущая аттестация студентов производится в дискретные временные интервалы лектором и преподавателем, ведущий лабораторные и практические работы по дисциплине в следующих формах:

- выполнение лабораторных и практических работ
- защита лабораторных и практических работ;
- отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность) – работа у доски.

Промежуточный контроль знаний студентов предусмотрен в форме устного зачета с использованием метода сократического диалога. Студентам предлагается выбрать один билет в котором указано два вопроса из заранее выданного списка.

В случае получения студентом неудовлетворительной оценки или неявки на промежуточный контроль, ликвидация образовавшейся задолженности осуществляется в установленные сроки согласно утвержденного «Графика ликвидации академических задолженностей».

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Ауд. 3-05 Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: Парты, стулья. Доска аудиторная для написания мелом и фломастером, Проектор Viewsonic PJ568DDL P 2500 luminesXGA 1024 x 768, Ноутбук Acer 15.6 ES1-531-C6L Kintel. Наборы демонстрационного оборудования и учебные наглядные пособия.

Ауд. 3-05 Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: Парты, Стулья, Доска аудиторная для написания мелом и фломастером. Приборы и оборудование: Проектор Viewsonic PJ568DDL P 2500 luminesXGA 1024 x 768, Ноутбук Acer 15.6 ES1-531-C6L Kintel. Наглядные пособия.

9. Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины

В процессе освоения дисциплины используются занятия лекционного (18 часов), лабораторного (18 часов) и практического (18 часов) типа. Самостоятельная работа (54 часа) проводится в форме изучения теоретического курса и подготовки к лабораторным и практическим работам. Контроль самостоятельной работы и подготовки к лабораторным и практическим работам осуществляется с помощью электронного обучающего курса moodle. Форма контроля – зачет.

Обучающийся должен готовиться к лабораторным и практическим работам: прорабатывать лекционный материал. При подготовке к занятию обучающемуся следует

обратится к литературе библиотеки ФГБОУ ВО «Красноярский ГАУ». При изучении дисциплины недопустимо ограничиваться только лекционным материалом и одним-двумя учебниками. Ряд тем курса может быть вынесен преподавателем на самостоятельное изучение, с обсуждением соответствующих вопросов на занятиях. Поэтому подготовка к сдаче зачета и групповой работе на занятиях подразумевает самостоятельную работу обучающихся в течении всех семестра по материалам рекомендуемых источников (раздел учебно-методического и информационного обеспечения).

Основным видом самостоятельной работы студентов является теоретическая подготовка к лабораторным и практическим работам, а также проработка теоретических вопросов по пройденным темам лекционных, лабораторных и практических занятий.

10. Образовательные технологии

1. При изучении теоретического курса используются методы ИТ (применение компьютеров для доступа к Интернет-ресурсам)
2. Материалы лекций представляются в интерактивной и устной форме.
3. При проведении лабораторных занятий по ряду тем используется опережающая самостоятельная работа.
4. Реализуется технология самообучения студентов с использованием электронных форм дистанционного обучения.
5. Применяется рейтинго-модульная система аттестации студентов.
6. Промежуточный контроль успеваемости проводится в форме устного зачета.

Таблица 10

Название раздела дисциплины или отдельных тем	Вид занятия	Используемые образовательные технологии	Часы
Модуль 1 Теоретические основы технической термодинамики. Основы теориитеплообмена. Модуль 2 Холодильные агенты и хладонносители. Типы холодильных машин.	Л	Интерактивная форма в виде беседы с демонстрацией слайдов	18 / 4
	ПЗ	Активные методы обучения: практические занятия.	18 / 4
	ЛЗ	Активные методы обучения: лабораторные занятия	18 / 4
ИТОГО / из них в интерактивной форме			54/ 12

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины

«Тепло- и хладотехника»

Предложенная на рецензию программа составлена в соответствии с ФГОС ВО, предназначена для бакалавров, обучающихся по направлению подготовки 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья.

В программе определены цели и задачи дисциплины, предложена структура и подробно изложено содержание дисциплины. Показана трудоемкость модулей и модульных единиц дисциплины. Раскрыто содержание занятий и контрольных мероприятий.

Предложен перечень вопросов для самостоятельного обучения. Показана взаимосвязь компетенций с учебным материалом и контролем знаний студентов.

Целевое назначение, актуальность, соответствие требованиям и уровень изложения позволяет рекомендовать данную рабочую программу для использования преподавателями и студентами.

По объему изложенного материала и его информативности разработанная программа является необходимой студентам, обучающимся по данному профилю, и может быть рекомендована в работе.

Директор ООО «Сиб Агро»



В.А. Корнеев