

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Комин Андрей Эдуардович  
Должность: ректор  
Дата подписания: 16.11.2023 14:49:45  
Уникальный программный ключ:  
f6c6d686f0c899fdf76a1ed8b448452ab8cac6fb1af6547b6d40cdf1bdc60ae2

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждения  
высшего образования  
«Приморская государственная сельскохозяйственная академия»

УТВЕРЖДАЮ

Директор института  
землеустройства и агротехнологий  
Т. В. Наумова  
«17» февраля 2023г

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### Тепло- и хладотехника

**Уровень основной профессиональной образовательной программы**

бакалавриат

**Направление(я) подготовки** 19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания

**Направленность (профиль)** Технология и организация предприятий общественного питания

**Форма обучения** очная, заочная

**Институт** землеустройства и агротехнологий

**Статус дисциплины** Б1.О.23

**Курс** 2      **Семестр** 3

**Учебный план набора 2023 года и последующих лет.**

**Распределение рабочего времени:**

### РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ПО СЕМЕСТРАМ

Семестр	Учебные занятия (час)						Контроль	Форма итоговой аттестации (зач., зач. с оценкой, экзамен)	
	Общий объем	Контактная работа			Самостоятельная работа				
		Всего	Лекции	ЛЗ	ПЗ	КП (КР)			Другие виды СР
3 семестр	108	54	18		36		54	-	зачет
2 курс з/о	108	14	6		8		90	4	зачет
<b>итого</b>	<b>108/108</b>	<b>54/14</b>	<b>18/6</b>		<b>36/8</b>		<b>54/90</b>	<b>-/4</b>	<b>зачет</b>

Общая трудоёмкость в соответствии с учебным планом в зачетных единицах 3 ЗЕТ

## Лист согласований

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки 19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания (программа бакалавриата), утвержденного Приказом Минобрнауки 17.08.2020 г., приказ № 1047, зарегистрированного в Минюсте России 09 сентября 2020 г., № 59723

Разработчик доцент  
инженерно-технологического  
института  
(должность)

\_\_\_\_\_  
(подпись)

Бородин И.И.  
(Ф.И.О.)

Руководитель образовательной  
программы  
(должность)

\_\_\_\_\_  
(подпись)

Кияшко Н.В.  
(Ф.И.О.)

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена Ученым советом Института землеустройства и агротехнологий, протокол от 17.02.2023 г. № 4

## 1 Цели и задачи дисциплины (модуля): Тепло- и хладотехника

### Цель

-теоретическая и практическая подготовка обучающихся по методам получения, преобразования, передачи и использования теплоты и холода на предприятиях общественного питания.

### Задачи

-научить обучающихся проектировать, выбирать и эксплуатировать необходимое тепло-техническое и холодильное оборудование для предприятий общественного питания

## 2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы: базовая обязательной части Б1.О.23

## 3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы:

Тип компетенции	Формулировка компетенции	Номер индикатора достижения цели	Формулировка индикатора достижения цели
ОПК-3	Способен использовать знания инженерных процессов при решении профессиональных задач и эксплуатации современного технологического оборудования и приборов	индикатор 2	Осуществляет эксплуатацию современного технологического оборудования

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

**Знать:** содержание и математическую формулировку основных законов термодинамики и теплообмена; конструкцию и основы эксплуатации теплотехнического и холодильного оборудования; теорию и расчеты процессов применения теплоты и холода для предприятий общественного питания.

**Уметь:** анализировать различные физические процессы, проводить необходимые расчеты процессов теплообмена технологического оборудования; решать практические задачи, связанные с применением теплоты и холода для предприятий общественного питания.

## 4 Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3,0 зачетных единицы.

Вид учебной работы	Семестры, курс		Всего часов
	4	2курс з/о	
Общая трудоемкость дисциплины	108	108	108/108
Аудиторные занятия (контактная работа с обучающимися)	54	14	54/14

В том числе:			
Лекции	18	6	18/6
Практические занятия (ПЗ)	36	8	36/8
Семинары (С)	-	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	-	-	-
Курсовой проект (работа)	-	-	-
Коллоквиумы (К)	-	-	-
Контроль самостоятельной работы		4	-/4
<i>Другие виды аудиторной работы</i>	-	-	-
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	-	-	-
В том числе:	-	-	-
Курсовой проект (работа), (самостоятельная работа) (КП-КР, СР)	-	-	-
Расчётно-графические работы (РГР)	-	-	-
Реферат (Р)	-	-	-
Контрольная работа (КР)	-	-	-
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	54	90	54/90
Вид промежуточной аттестации (зачёт, зачёт с оценкой, экзамен)	зачет	зачет	зачет
Общая трудоёмкость час	108	108	108/108
зач. ед.	3	3	3/3

**5 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.**

**5.1 Содержание разделов (модулей) дисциплины**

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Основные понятия. Законы термодинамики	Исходные определения и понятия. Термодинамическая система. Термические параметры. Состояние системы. Энергия термодинамической системы. Теплота и работа – формы энергообмена. Первый закон термодинамики. Второй закон термодинамики. Свойства систем и процессы в них. Рабочее тело тепловых машин. Идеальный газ как рабочее тело. Газовые смеси. Теплоемкость газов. Понятие теплоемкости. Зависимость теплоемкости от температуры. Термодинамические процессы. Понятие термодинамического процесса. Изопараметрические процессы.
2.	Термодинамика движущегося газа	Истечение газов и паров Дросселирование газов и паров Сопла и диффузоры. Расчет процесса истечения с помощью $h_s$ -диаграммы Уравнение потока энергии газа. Параметры торможения. Уравнение скорости движения газа. Уравнение расхода. Течение газа в каналах.
3.	Теория теплообмена	Терминология теплообмена. Основной закон теплопроводности. Теплопроводность плоской однослойной стенки. Конвективный теплообмен. Лучистый теплообмен и теплопередача.

4.	Системы хладоснабжения	Принципы охлаждения. Способы понижения температуры рабочего тела. Дросселирование. Адиабатное расширение. Вихревой эффект охлаждения. Хладагенты и их свойства. Фазовые переходы хладагентов, их диаграммы состояния. Хладоносители. Цикл воздушной холодильной машины. Цикл паровой компрессорной холодильной машины. Цикл абсорбционной холодильной машины. Цикл теплового насоса.
5.	Компрессоры	Типы компрессоров. Поршневой компрессор и его показатели. Действительный цикл ОПК. Идеальный цикл ОПК. Идеальный цикл многоступенчатого компрессора
6.	Теплообменники	Теплообменные аппараты и их классификация. Основы теплового расчета рекуператора.
7.	Микроклимат объектов хранения и переработки сельскохозяйственного сырья	Требования к микроклимату объектов обитания. Влажный воздух. Параметры влажного воздуха. Диаграмма $i-d$ влажного воздуха. Тепловлажностная обработка воздуха
8.	Вентиляция и кондиционирование	Назначение и виды вентиляции. Вентиляторы и их характеристики. Расчет систем вентиляции. Определение подачи вентилятора. Определение потребного давления. Системы кондиционирования. Состав системы кондиционирования. Обработка воздуха в кондиционерах

## 5.2 Разделы (модули) дисциплин и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции	Практ. зан.	ЛР	Се-мин.	СРС	Всего
1.	Основные понятия. Законы термодинамики	4	6	-	-	6	16
2.	Термодинамика движущегося газа	2	4	-	-	6	12
3.	Теория теплообмена	2	8	-	-	6	16
4.	Системы хладоснабжения	2	6	-	-	8	16
5.	Компрессоры	2	4	-	-	8	14
6.	Теплообменники	2	4			8	14
7.	Микроклимат объектов хранения и переработки сельскохозяйственного сырья	2	-	-	-	8	10
8.	Вентиляция и кондиционирование	2	4	-	-	4	10
	<b>Всего</b>	18	36	-	-	54	108

**5.3 Разделы (модули) дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами (заполняется по усмотрению преподавателя)**

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№№ разделов данной дисциплины, необходимых для обеспечения последующих дисциплин									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Предшествующие дисциплины											
Последующие дисциплины											

**6 Методы и формы организации обучения**

**Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий в часах**

Формы Методы	Лекции (час)	Практические/ семинарские Занятия (час)	Тренинг Мастер-класс (час)	СРС (час)	Всего
Работа в малых группах		4			4
Исследовательский метод					
Итого интерактивных занятий		4			4

**6.1. Применение активных и интерактивных методов обучения**

№	Форма занятия	Тема занятия	Наименование интерактивных методов	Количество часов
1	Практическое занятие	Расчет расхода теплоты на отопление и вентиляцию	Исследовательский метод, работа в малых группах	2
2	Практическое занятие	Расход теплоты на горячее водоснабжение	Исследовательский метод, работа в малых группах	2
	<b>Итого</b>			<b>4</b>

7 Лабораторный практикум – не предусмотрен учебным планом.

**8 Практические занятия (семинары)**

№ п/п	№ раздела дисциплины из таблицы 5.1.	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоёмкость (час.)
1	1	Расчет расхода теплоты на отопление и вентиляцию	3

2	1	Расход теплоты на горячее водоснабжение	3
3	2	Расчет расхода теплоты на технологические нужды	4
4	3	Подбор нагревательных приборов систем отопления	2
5	3	Подбор калорифера для обогрева воздуха в помещении	2
6	3	Расчет изоляции охлаждаемого помещения.	2
7	3	Расчет теплопритоков в охлаждаемое помещение	2
8	4	Построение цикла и расчет одноступенчатой холодильной машины	3
9	4	Построение цикла и расчет двухступенчатой холодильной машины	3
10	5	Тепловой расчет и подбор одноступенчатого поршневого компрессора паровой холодильной машины	4
11	6	Расчет кожухотрубчатого теплообменника	4
12	8	Расчет системы вентиляции	4
	<b>Всего</b>		<b>36</b>

### 9 Самостоятельная работа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика самостоятельной работы (детализация)	Трудоемкость (час.)	Контроль выполнения работы (опрос, тест, дом. задание, и т.д)
1.	1	Исходные определения и понятия. Термодинамическая система. Термические параметры.. Состояние системы. Энергия термодинамической системы. Теплота и работа – формы энергообмена. Первый закон термодинамики. Второй закон термодинамики. Свойства систем и процессы в них. Рабочее тело тепловых машин. Идеальный газ как рабочее тело. Газовые смеси. Теплоемкость газов. Понятие теплоемкости. Зависимость теплоемкости от температуры. Термодинамические процессы.. Понятие термодинамического процесса. Изопараметрические процессы.	6	Опрос, защита практической работы
2.	2	Уравнение потока энергии газа . Параметры торможения. Уравнение скорости движения газа. Уравнение расхода. Течение газа в каналах.	6	Опрос, защита практической работы
3.	3	Терминология теплообмена. Основной закон теплопроводности. Теплопроводность плоской однослойной стенки. Конвективный теплообмен. Лучистый теплообмен и теплопередача.	6	Опрос, защита практической работы
4.	4	Принципы охлаждения. Способы понижения температуры рабочего тела.	8	Опрос, защита практической

		Дросселирование. Адиабатное расширение. Вихревой эффект охлаждения. Хладагенты и их свойства. Фазовые переходы хладагентов, их диаграммы состояния. Хладоносители. Цикл воздушной холодильной машины. Цикл паровой компрессорной холодильной машины. Цикл абсорбционной холодильной машины. Цикл теплового насоса.		работы
5.	5	Типы компрессоров. Поршневой компрессор и его показатели. Действительный цикл ОПК. Идеальный цикл ОПК. Идеальный цикл многоступенчатого компрессора	8	Опрос, защита практической работы
6.	6	Теплообменные аппараты и их классификация. Основы теплового расчета рекуператора.	8	Опрос, защита практической работы
7.	7	Требования к микроклимату объектов обитания. Влажный воздух. Параметры влажного воздуха. Диаграмма id влажного воздуха. Тепловлажностная обработка воздуха	8	Опрос, защита практической работы
8.	8	Назначение и виды вентиляции. Вентиляторы и их характеристики. Расчет систем вентиляции. Определение подачи вентилятора. Определение потребного давления. Системы кондиционирования. Состав системы кондиционирования. Обработка воздуха в кондиционерах	4	Опрос, защита практической работы
	<b>Всего</b>		54	

**10 Примерная тематика курсовых проектов (работ) не предусмотрено учебным планом**

**11 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля):**

### **11.1 Основная литература**

1. Плотников, И. Б. Оборудование предприятий общественного питания. Аппараты тепловой обработки : учеб. пособие / И. Б. Плотников, Д. В. Доня, К. Б. Плотников. — Кемерово : КемГУ, 2020. — 192 с. — ISBN 978-5-8353-2634-1. — URL: <https://e.lanbook.com/book/156111> (дата обращения: 08.12.2020). — Режим доступа: по подписке ПримГСХА. — Текст : электронный. 2. Третьякова, Н. Г. Тепло- и хладотехника : учебное пособие / Н. Г. Третьякова, Л. В. Лифенцева, В. А. Ермолаев. — Кемерово : КемГУ, 2017. — 104 с. — ISBN 979-5-89289-132-4. — URL: <https://e.lanbook.com/book/103933> (дата обращения: 08.12.2020). — Режим доступа: по подписке ПримГСХА. — Текст : электронный.

### **11.2 Дополнительная литература**

1. Будасова, С. А. Технологии использования холода. Физико-технические основы холодильной обработки пищевых продуктов : учеб. пособие / С. А. Будасова. — Новосибирск : НГТУ, 2019. — 76 с. — ISBN 978-5-7782-4086-5. — URL:

<https://e.lanbook.com/book/152313> (дата обращения: 08.12.2020). — Режим доступа: по подписке ПримГСХА. — Текст : электронный. 2. Николаев, Б.Л. Тепловые процессы и оборудование для тепловой обработки жиросодержащих молочных продуктов : учеб. пособие / Б.Л. Николаев, Л.К. Николаев. - СПб. : 1 2

ГИОРД, 2014. - 296 с. - ISBN 978-5-98879-176-8. 3. Филиппов, В.И. Технологические основы холодильной технологии пищевых продуктов : учебник / В.И. Филиппов, М.И. Кремневская, В.Е. Куцакова. - СПб. : ГИОРД, 2014. - 576 с. : ил. - ISBN 978-5-98879-184-3.

4. Эксплуатация и обслуживание холодильного оборудования на предприятиях АПК : учеб. пособие / В. И. Трухачев, И. В. Атанов, И. В. Капустин, Д. И. Грицай. — СПб. : Лань, 2018. — 192 с. — ISBN 978-5-8114-2794-9. — URL: <https://e.lanbook.com/book/103079> (дата обращения: 08.12.2020). — Режим доступа: по подписке ПримГСХА. — Текст : электронный.

### **11.3 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля): Тепло – и хладотехника [Электронный ресурс]: методические указания по освоению дисциплины (модуля) по направлению подготовки 19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания / сост. И.И.Бородин, ФГБОУ ВО Приморская ГСХА. – Электрон. текст. дан. – Уссурийск: Приморская ГСХА, 2020.- 20 с. – Режим доступа: [www.de.primacad.ru](http://www.de.primacad.ru)

### **11.4 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

- Microsoft Windows 7 Профессиональная (SP1) (Лицензия 46290014 от 18.12.2009 г., постоянная)
- Microsoft Office 2010 (Лицензия 47848094 от 21.10.2010 г).

### **11.5 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

- Научная электронная библиотека e-library.ru
- Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВПО Приморская ГСХА <http://de.primacad.ru>
- Электронная библиотека издательства Юрайт (гуманитарные и общественные науки, педагогика, психология, социальная работа, сельское хозяйство и природопользование, химия и химические технологии) - договор № 120 от 26.10.2019 г.- 26.10.2020)
- Электронная библиотека издательства Юрайт (гуманитарные и общественные науки, педагогика, психология, социальная работа, сельское хозяйство и природопользование, химия и химические технологии) – договор № 50 17.09.2020 с 01.11.2020 по 31. 10. 2021
- Электронная библиотека издательства Лань (Ветеринария и сельское хозяйство) - Договор № 105 от 1 октября 2019 г. на 366 дней
- Электронная библиотека издательства Лань (Ветеринария и сельское хозяйство) - Договор № 494 от 7 октября 2020 г. Лицензия с 7 октября 2020 на 365 дней

## **12 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательной деятельности по дисциплине (модулю)**

<b>Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>	<b>Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>
692519, Приморский край, г. Уссурийск, ул. Раздольная, д. 8а	Количество посадочных мест – 70. Стол преподавателя, стул преподавателя, доска аудиторная меловая. Мультимедийное оборудование пере-

<p>Ауд. 3 – Лекционная.</p> <p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа</p>	<p>носного типа: проектор Epson EB-X72; экран Projecta 145×145 см на штативе; ноутбук 15,6" Lenovo B590. Учебно-наглядные пособия.</p>
<p>692519, Приморский край, г. Уссурийск, ул. Раздольная, д. 8а</p> <p>Аудитория 121 - лаборатория автоматике и электропривода</p> <p>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации</p>	<p>Посадочных мест – 12. Преподавательский стол, стул. Милливольтметр В3-38-1шт.; микровольтметр В3-57 - 1шт.; осциллограф С1-93-1шт.; осциллограф С1-69-1шт.; осциллограф С1-74-1шт.; осциллограф С8-14 - 1шт.; осциллограф С1-55 -1шт.; осциллограф С1-77-1шт.; осциллограф С1-114-1шт.;осциллограф С1-65А-1шт.; вольтметр В7-26 1шт.; вольтметр-В7-15 -1шт.; термометр Е6-13-1шт.; микровольтметр В7-29-1шт.; милливольтметр В3-56 -1шт.; генератор сигналов низкочастотный Г3-112 – 1шт.; мегомметр Ф4102/1-1М - 1шт.; цифровой тахометр DT-2234А – 1шт.; люксметр -1 шт.;стенд лабораторный «Основы электроники» -2шт.; стенд лабораторный «Электрические цепи»-2шт.;стенд лабораторный «Электромеханика» - 2шт.; стенд лабораторный «однофазные выпрямители» - 1шт.; лабораторный стенд «Аппаратура управления электродвигателями и электроустановками» -1 шт.; стенд лабораторный «Способы подготовки трехфазного асинхронного электродвигателя к пуску»-1шт.</p> <p>Мультимедийное оборудование: Экран Draper Luma 213×213 см настенный 1 шт., мультимедийный проектор: Benq MP772ST - стационарного типа 1 шт. Ноутбук Lenovo Ideapad 100-15BY -1 шт.</p>
<p>692519, Приморский край, г. Уссурийск, ул. Раздольная, д. 8а</p> <p>Читальный зал.</p> <p>Аудитория для самостоятельной подготовки обучающихся</p>	<p>Комплект специальной учебной мебели (55 посадочных мест), 17 ПК IntelCeleronE3200 2,4 GHz, принтер, сканер.</p>

### **13 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

Является отдельным документом.

### **14. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)**

Тепло – и хладотехника [Электронный ресурс]: методические указания для выполнения контрольных заданий и самостоятельной работы обучающимися очной и заочной формы обучения по направлениям подготовки: 19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания /сост. И.И.Бородин. ФГБОУ ВО Приморская ГСХА. – Электрон. текст. дан. - Уссурийск: Приморская ГСХА, 2020. – 45 с. – Режим доступа: [www.de.primacad.ru](http://www.de.primacad.ru).

### **15 Особенности реализации дисциплины (модуля) для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

### **15.1 Наличие соответствующих условий реализации дисциплины**

Для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья на основании письменного заявления дисциплина реализуется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья (далее - индивидуальных особенностей). Обеспечивается соблюдение следующих общих требований: использование специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего такому обучающемуся необходимую техническую помощь, обеспечение доступа в здания и помещения, где проходят занятия, другие условия, без которых невозможно или затруднено изучение дисциплины.

### **15.2 Обеспечение соблюдения общих требований**

При реализации дисциплины на основании письменного заявления обучающегося обеспечивается соблюдение следующих общих требований: проведение занятий для студентов-инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в одной аудитории совместно с обучающимися, не имеющими ограниченных возможностей здоровья, если это не создает трудностей для обучающихся; присутствие в аудитории ассистента (ассистентов), оказывающего(их) обучающимся необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей на основании письменного заявления; пользование необходимыми обучающимся техническими средствами с учетом их индивидуальных особенностей.

### **15.3 Доведение до сведения обучающихся с ограниченными возможностями здоровья в доступной для них форме всех локальных нормативных актов Приморской ГСХА.**

Все локальные нормативные акты Приморской ГСХА по вопросам реализации данной дисциплины (модуля) доводятся до сведения обучающихся с ограниченными возможностями здоровья в доступной для них форме.

### **15.4 Реализация увеличения продолжительности прохождения промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности для обучающегося с ограниченными возможностями здоровья**

Форма проведения текущей и промежуточной аттестации по дисциплине для обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.). Продолжительность прохождения промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности увеличивается по письменному заявлению обучающегося с ограниченными возможностями здоровья. Продолжительность подготовки обучающегося к ответу на зачете увеличивается не менее чем на 0,5 часа.