

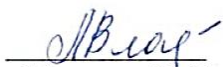


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
**Дальневосточный федеральный университет**  
(ДФУ)


---

**ШКОЛА БИМЕДИЦИНЫ**

«СОГЛАСОВАНО»  
Руководитель ОП

 Л.В. Левочкина  
«14» июня 2019 г.

«УТВЕРЖДАЮ»  
Директор Департамента пищевых наук  
и технологий

 Ю.В. Приходько  
«14» июня 2019 г.



**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Холодильная техника и технологии»**

**Направление подготовки 19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания**

Технология продукции и организация ресторанных услуг/ бакалаврская программа «Технология продукции и организация общественного питания»

**Форма подготовки очная**

Школа биомедицины  
Департамент пищевых наук и технологий  
Курс 3, семестр 5  
Лекции – 36 час.  
Практические занятия – 18 час.  
Лабораторные работы – 36 час.  
Самостоятельная работа – 18 час.  
Всего часов – 144 час.  
Всего часов аудиторной нагрузки – 90 час.  
Контрольные работы – \_\_\_\_\_ /  
Зачет – – семестр  
Экзамен – 5 семестр

Учебно-методический комплекс составлен в соответствии с требованиями образовательного стандарта, самостоятельно устанавливаемого ДФУ, утвержденного приказом ректора от 04.04.2016 г. №12-13-592

УМКД обсужден на заседании Департамента пищевых наук и технологий Школы биомедицины ДФУ № 6 от «14» июня 2019 г.

Руководитель ОП:  
Составитель:

Левочкина Л.В.  
Т.М. Бойцова

## АННОТАЦИЯ

учебно-методического комплекса дисциплины  
«Холодильная техника и технологии»

Направление подготовки: 19.03.04 «Технология продукции и организация  
общественного питания»

Образовательная программа: : «Технология продукции и организация  
ресторанных услуг»

Учебно-методический комплекс дисциплины «Холодильная техника и технологии» разработан для студентов 3 курса по направлению 19.03.04 «Технология продукции и организация общественного питания» профиль подготовки «Технология продукции и организация ресторанных услуг» в соответствие с требованиями ОС ВО по данному направлению и положением об учебно-методических комплексах дисциплин образовательных программ высшего профессионального образования (утверждено приказом и.о. ректора ДВФУ от 17.04.2012 № 12-13-87).

Дисциплина «Холодильная техника и технологии» входит в базовую часть учебного плана.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 144 часа. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (36 часов), лабораторные занятия (36 часов), практические занятия (18 часов), самостоятельная работа студента (18 часов). Дисциплина реализуется на 3 курсе в 5 семестре.

Содержание дисциплины охватывает следующий круг вопросов:

– теории моделирования технологических процессов на перерабатывающих предприятиях малой и средней мощности;

– теоретические основы процессов пищевых производств и аппаратов для их реализации в соответствии с современными достижениями науки и техники;

– законы и принципы, описывающие основные процессы пищевых и перерабатывающих технологий.

Дисциплина «Холодильная техника и технологии» логически и содержательно связана с такими курсами, как Процессы и аппараты пищевых производств», «Электротехника и электроника», «Теплотехника».

Дисциплина направлена на формирование общепрофессиональных и профессиональных компетенций.

Учебно-методический комплекс включает в себя:

- рабочую программу учебной дисциплины;
- учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся (приложение 1);
- фонд оценочных средств (приложение 2).

Автор-составитель учебно-методического комплекса

д.т.н., профессор,

\_\_\_\_\_ Т.М. Бойцова

Директор Департамента  
пищевых наук и технологий


\_\_\_\_\_ Ю.В. Приходько




МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
**Дальневосточный федеральный университет**  
(ДФУ)

**ШКОЛА БИОМЕДИЦИНЫ**

«СОГЛАСОВАНО»  
Руководитель ОП

 Л.В. Левочкина  
«14» июня 2019 г.

«УТВЕРЖДАЮ»  
Директор Департамента пищевых наук  
и технологий

 Ю.В. Приходько  
«14» июня 2019 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Холодильная техника и технологии

**Направление подготовки 19.03.04 Технология продукции  
и организация общественного питания**

профиль «Технология продукции и организация ресторанных услуг»

**Форма подготовки очная**

курс 3 семестр 5  
лекции 36 час.  
практические занятия 18 час.  
лабораторные работы 36 час.  
в том числе с использованием МАО лек. 7 /пр. 7 /лаб. 10 час.  
в том числе в электронной форме лек. - /пр. - /лаб. - час.  
всего часов аудиторной нагрузки 18 час.  
в том числе с использованием МАО 24 час.  
в том числе в электронной форме - час.  
самостоятельная работа 18 час.  
в том числе на подготовку к экзамену - час.  
курсовая работа / курсовой проект - семестр  
зачет - семестр  
экзамен 5 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями образовательного стандарта, самостоятельно устанавливаемого ДВФУ, утвержденного приказом ректора от 04.04.2016 №12-13-592

Рабочая программа обсуждена на заседании Департамента пищевых наук и технологий, протокол № 6 от «14» июня 2019 г.

Руководитель ОП

Левочкина Л.В.

Составитель:

ассистент Долматова Д.А., д.т.н., профессор Бойцова Т.М.

Оборотная сторона титульного листа РПУД

**I I. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента пищевых наук и технологий:**

Протокол от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Директор ДПНиТ \_\_\_\_\_ \_Приходько Ю.В.\_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

**II. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента пищевых наук и технологий:**

Протокол от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Директор ДПНиТ \_\_\_\_\_ \_Приходько Ю.В.\_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

## ABSTRACT

**Bachelor's degree** in 19.03.04 «Technology of production and organization of public catering».

**Study profile** «Technology of production and organization of remote services»

**Course title:** Refrigeration and technology

**Basic part of Block B** 1, 4 credits

**Instructor:** Boitsova T.M., Dolmatova D.A.

**At the beginning of the course a student should be able to:**

- the ability to use technical means to measure the main parameters of technological processes, the properties of raw materials, semi-finished products and the quality of finished products, to organize and implement the technological process of food production;

- ability to organize resource-saving production, its operational planning and ensuring the reliability of technological processes of food production, ways of rational use of raw materials, energy and other types of resources.

**Learning outcomes:**

- GPC-4 – readiness to operate various types of technological equipment in accordance with safety requirements of different classes of food enterprises;

- SPC-2 – possession of modern information technologies, the ability to manage information using business program applications, use network computer technologies and databases in their subject area, application software packages for calculating the technological parameters of equipment;

- SPC-5 – ability to calculate production capacity and efficiency of technological equipment, evaluate and plan implementation of innovations in production;

- SPC-33 – readiness to negotiate with design organizations and equipment suppliers, evaluate the results of designing a small business enterprise at the project stage.

**Course description:** The discipline "Refrigeration and technology" Refrigeration technology and technology studies the research and development of various methods of obtaining artificial cold, as well as technical means of obtaining and applying cold; studies rational and scientifically sound ways of using cold in the food industry, solves the problem of preserving raw materials and food products with the help of cold and applying it in their production.

**Main course literature:**

1. Vorobieva N.N. Holodil'naya tekhnika i tekhnologiya [Refrigeration technology and technology]. Part 1. – Kemerovo: . Kemerovskij tekhnologicheskij institut pishchevoj promyshlennosti, 2006. – 164 p. (rus) – Access: <http://www.iprbookshop.ru/14399.html>

2. Vorobieva N.N. Holodil'naya tekhnika i tekhnologiya [Refrigeration technology and technology]. Part 2. – Kemerovo: . Kemerovskij tekhnologicheskij institut pishchevoj promyshlennosti, 2006. – 164 p. (rus) – Access: <http://www.iprbookshop.ru/14400.html>

3. Buyanov O.N. Holodil'noe tekhnologicheskoe oborudovanie [Refrigerating technological equipment]. – Kemerovo: Kemerovskij tekhnologicheskij institut pishchevoj promyshlennosti, 2009. – 200 p. (rus) – Access: <https://e.lanbook.com/book/4605>

**Form of final knowledge control:** exam

## АНОТАЦИЯ

Рабочая программа учебной дисциплины «Холодильная техника и технологии» разработана для студентов третьего курса по направлению 19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания, реализуемому в ДВФУ по ОС ВО. Трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 часа. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (36 часов), лабораторные занятия (36 часов), практические занятия (18 часов) и самостоятельная работа студентов (18 часов).

Дисциплина относится к дисциплинам базового цикла вариативной части и является обязательной для изучения.

Дисциплина «Холодильная техника и технологии» связана с такими дисциплинами как «Процессы и аппараты пищевых производств», «Электротехника и электроника», «Теплотехника».

Холодильная техника и технология изучает исследование и разработку различных способов получения искусственного холода, а также технические средства получения и применения холода; изучает рациональные и научно обоснованные способы использования холода в пищевой промышленности, решает задачи сохранения сырья и продуктов питания с помощью холода и применения его в их производстве.

**Целью** изучения дисциплины «Холодильная техника и технологии» является изучение основных и принципиальных положений теории и практики технологий и оборудования при производстве замороженных продуктов питания.

Глубокое знание курса способствует формированию технолога (бакалавра), способного предвидеть перспективы применения использования холода в производстве и переработке пищевых продуктов, активно участвовать в создании и развитии отрасли производства и хранения замороженных продуктов, позволяющей решать ряд задач в обеспечении населения основными продуктами питания.



### **Задачи:**

- получить представление о методах замораживания пищевых продуктов;
- познакомиться с ассортиментом замораживаемой продукции;
- изучить технологии производства основных видов замороженных продуктов;
- познакомиться с исследованиями по тепло- и массообмену при замораживании пищевых продуктов;
- иметь представление об оборудовании при производстве замороженных продуктов;
- получить представление о конструктивном оформлении процесса замораживания пищевых продуктов.

Для успешного изучения дисциплины «Холодильная техника и технологии» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий (ОПК-1);
- способность использовать технические средства для измерения основных параметров технологических процессов, свойств сырья, полуфабрикатов и качество готовой продукции, организовать и осуществлять технологический процесс производства продукции питания (ПК-1);
- способность организовать ресурсосберегающее производство, его оперативное планирование и обеспечение надежности технологических процессов производства продукции питания, способы рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов (ПК-19).

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие профессиональные компетенции (элементы компетенций).

| Код и формулировка компетенции   | Этапы формирования компетенции |  |
|--|--------------------------------|--|
| ОПК-4 готовность эксплуатировать различные виды технологического оборудования в соответствии с требованиями техники безопасности разных классов предприятий питания  | Знает                          | правила эксплуатации различных видов технологического оборудования в соответствии с требованиями техники безопасности  |
|  | Умеет                          | эксплуатировать различные виды технологического оборудования в соответствии с требованиями техники безопасности  |
|  | Владеет                        | правилами эксплуатации различных видов технологического оборудования в соответствии с требованиями техники безопасности                                      |
| ПК-2 владение современными информационными технологиями, способностью управлять информацией с использованием прикладных программ деловой сферы деятельности, использовать сетевые компьютерные технологии и базы данных в своей предметной области, пакеты прикладных программ для расчета технологических параметров оборудования | Знает                          | методы математического и компьютерного моделирования в расчетах продолжительности холодильной обработки и управления конечной температурой продукта          |
|  | Умеет                          | производить расчет продолжительности холодильной обработки и управления конечной температурой продукта методом математического и компьютерного моделирования |
|  | Владеет                        | методами математического и компьютерного моделирования в расчетах продолжительности холодильной обработки и управления конечной температурой продукта        |
| ПК-5 способность рассчитывать производственные мощности и эффективность работы технологического оборудования, оценивать и планировать внедрение инноваций в производство   | Знает                          | холодильную технику и технологии охлаждения и замораживания пищевых продуктов  |
|  | Умеет                          | рассчитывать производственные мощности и эффективность работы технологического оборудования  |
|  | Владеет                        | способностью оценивать и планировать внедрение инноваций в производство  |
| ПК-33 готовность вести переговоры с проектными организациями и поставщиками технологического оборудования, оценивать   | Знает                          | способы оценки результатов проектирования предприятия питания малого бизнеса на стадии проекта   |
|  | Умеет                          | вести переговоры с проектными организациями и поставщиками технологического оборудования, оценивать  |

|  |         |  |
|--|---------|--|
| результаты проектирования предприятия питания малого бизнеса на стадии проекта |         | результаты проектирования предприятия питания малого бизнеса на стадии проекта   |
|  | Владеет | навыками ведения переговоров с проектными организациями и поставщиками технологического оборудования, оценки результатов проектирования предприятия питания малого бизнеса на стадии проекта |

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Холодильная техника и технологии» применяются следующие методы активного/ интерактивного обучения: проблемная лекция, лекция-беседа, лекция-пресс-конференция, лекция-дискуссия.

## **I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

**Раздел I. Основы холодильной обработки пищевых продуктов (16 час.)**

**Тема 1. Основы теории холодильной обработки и хранения пищевых продуктов (4 час.)**

Основные положения переноса тепла. Процессы, в которых теплота отводится от продуктов (охлаждение, подмораживание, замораживание). Процессы, в которых теплота подводится к продуктам (отепление и размораживание). Процесс, в котором стремятся к постоянству температуры продукта (холодильное хранение).

Виды переноса тепла: теплопроводность, конвективный перенос, тепловое излучение. Характеристика каждого вида, примеры переноса теплоты в технологии продуктов питания. Теплофизические характеристики пищевых продуктов: удельная энтальпия, удельная теплоемкость коэффициент теплопроводности, коэффициент температуропроводность.

Состояние влаги в пищевых продуктах при льдообразовании. Свойства и формы связи воды в пищевых продуктах. Переохлаждение и

кристаллизация влаги. Количество вымороженной воды, как функция температуры.

## **Тема 2. Классификация способов холодильной обработки продуктов и охлаждающие среды (4 час.)**

Охлаждение пищевых продуктов – биохимическая и физическая сущность процесса, факторы, влияющие на длительность процесса охлаждения, температурные графики процесса охлаждения разных продуктов, определение количества тепла, отводимого от охлаждаемого продукта. Понятие криоскопической температуры. Способы охлаждения.

Характеристика процесса подмораживания. Особенности биохимических и физических изменений в сырье и пищевых продуктах при подмораживании. Преимущества и недостатки подмороженных пищевых продуктах.

## **Тема 3. Замораживание пищевых продуктов (4 час.)**

Физические и гистологические изменения в продуктах при замораживании. Биохимические изменения при замораживании (денатурация белка, скорость ферментативных реакций, гидролиз и окисление липидов). Микробиологические изменения в продуктах при замораживании. Влияние скорости замораживания на физические, гистологические, биохимические и микробиологические изменения в продуктах питания.

Особенности замораживания сырья и продуктов растительного и животного происхождения. Явление Холодовой контракции и способы её устранения.

Тепло- и массообмен при замораживании (физическая сущность процесса), скорость замораживания, изменение теплофизических свойств и характеристик продуктов при замораживании, температурный график процесса замораживания и расчет количества тепла, отводимого от продукта при замораживании.

## **Тема 4. Хранение охлажденных и замороженных продуктов (4 час.)**

Особенности условий хранения охлажденных и замороженных продуктов. Способы и температуры – влажностные режимы хранения, сроки хранения, усушка продуктов при хранении. Холодильные камеры: виды, требования их планировки в зданиях предприятий питания и торговли, теплоизоляция ограждений камер и методы расчета холодопотерь камерами.

Отепление и размораживание пищевых продуктов. Теплофизические процессы при отеплении и размораживании. Явление конденсации. Технологические требования к режимам, способы отепления и размораживания.

## **Раздел II. Принцип действия и характеристика различных видов холодильной техники (20 час.)**

### **Тема 1. Способы получения холода (4 час.)**

Гомогенные и гетерогенные охлаждающие среды. Понятие и примеры охлаждающих сред, используемых в пищевой промышленности. Холодильные агенты (хладоны) и хладоносители. Температуры кипения различных хладагентов. Достоинства и недостатки охлаждающих сред.

История создания холодильной техники. Типы холодильных агрегатов по принципу действия.

### **Тема 2. Принцип действия холодильных агрегатов (4 час.)**

Обратный цикл Карно. Устройство и принцип действия компрессионного холодильника. Достоинства и недостатки системы.

Устройство и принцип действия абсорбционного холодильника. Достоинства и недостатки системы.

Принцип действия термоэлектрического холодильника и холодильника на вихревых охладителях. Достоинства и недостатки системы.

### **Тема 3. Основные и дополнительные элементы холодильных машин (4 час.)**

Виды, устройства, характеристики. Терморегулирующие вентили (ТРВ), капиллярные трубки, реле температуры – назначение, устройство, действие. Дополнительные устройства и элементы холодильных машин

(фильтры-осушители, теплообменники, отделители жидкости и масла и др.).

Признаки и параметры нормального режима работы.

#### **Тема 4. Торговое холодильное оборудование (4 час.)**

Непрерывная холодильная цепь. Производственные (заготовительные) холодильники; базисные холодильники; распределительные холодильники; стационарные холодильники предприятий торговли и общественного питания.

Торговое холодильное оборудование. Классификация. Оборудование для хранения продовольственных товаров. Сборные холодильные камеры. Холодильные шкафы.

Торговое холодильное оборудование для демонстрации и выкладки продовольственных товаров. Охлаждаемые шкафы-витрины, прилавки-витрины, бонеты, охлаждаемые горки, морозильные лари.

Технологическое торговое холодильное оборудование. Охлаждаемые столы (салатетты), охладители соков, граниторы, ледогенераторы, фризеры.

Система холодоснабжения торгового холодильного оборудования.

#### **Тема 5. Холодильный транспорт (4 час.)**

Железнодорожный холодильный транспорт. Автомобильный холодильный транспорт. Водный холодильный транспорт. Контейнерные перевозки.

## **II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

### **Практические занятия (18 час.)**

#### **Занятие 1. Основы теории холодильной обработки и хранения пищевых продуктов (2 час.)**

1. Виды переноса тепла.
2. Теплофизические характеристики пищевых продуктов.
3. Переохлаждение и кристаллизация влаги.

4. Состояние влаги в пищевых продуктах при льдообразовании.

5. Свойства и форма связи воды в пищевых продуктах.

## **Занятие 2. Классификация способов холодильной обработки продуктов и охлаждающие среды (4 час.)**

1. Охлаждение пищевых продуктов.

2. Факторы, влияющие на длительность процесса охлаждения.

3. Понятие криоскопической температуры.

4. Способы охлаждения.

5. Характеристика процесса подмораживания.

6. Преимущества и недостатки подмороженных пищевых продуктов.

7. Решение задач.

## **Занятие 3. Замораживание пищевых продуктов (4 час.)**

1. Биохимические изменения при замораживании (денатурация белка, скорость ферментативных реакций, гидролиз и окисление липидов).

2. Микробиологические изменения в продуктах при замораживании.

3. Влияние скорости замораживания на физические, гистологические, биохимические и микробиологические изменения в продуктах питания.

4. Особенности замораживания сырья и продуктов растительного и животного происхождения.

5. Явление Холодовой контракции и способы её устранения.

6. Решение задач.

## **Занятие 4. Хранение охлажденных и замороженных продуктов (4 час.)**

1. Особенности условий хранения охлажденных и замороженных продуктов.
2. Отопление и размораживание пищевых продуктов.
3. Явление конденсации. Технологические требования к режимам, способы отопления и размораживания.
4. Решение контрольной работы.
5. Защита рефератов.

### **Занятие 5. Торговое холодильное оборудование. Холодильный транспорт (4 час.)**

1. Торговое холодильное оборудование. Классификация.
2. Торговое холодильное оборудование для демонстрации и выкладки продовольственных товаров.
3. Технологическое торговое холодильное оборудование.
4. Железнодорожный холодильный транспорт. Автомобильный холодильный транспорт. Водный холодильный транспорт. Контейнерные перевозки.
5. Защита презентаций.
6. Тестирование.

### **Лабораторные работы (36 час.)**

**Лабораторная работа № 1. Методы получения низких температур. Естественное и искусственное охлаждение (6 час.)**

**Лабораторная работа № 2. Испытания малых холодильных установок (бытовых холодильников) (6 час.)**

**Лабораторная работа № 3. Определение длительности охлаждения пищевых продуктов (6 час.)**

**Лабораторная работа № 4. Определение длительности замораживания пищевых продуктов (6 час.)**



**Лабораторная работа № 5. Процессы охлаждения, замораживания и холодильного хранения. Исследование процесса замораживания пищевых продуктов (6 час.)**

**Лабораторная работа № 6. Процесс отепления и размораживания продуктов. Камера размораживания мяса (6 час.)**

### **III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Холодильная техника и технологии» представлено в Приложении 1 и включает в себя:

план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;

характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;

требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;

критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

### **IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА**

| № п/п | Контролируемые разделы / темы дисциплины                                 | Коды и этапы формирования компетенций |  | Оценочные средства                                 |  |
|-------|--|---------------------------------------|--|--|--|
|       |  |                                       |  | текущий контроль                                   | промежуточная аттестация               |
| 1     | Тема 1. Основы теории холодильной обработки и хранения пищевых продуктов | ОПК-4, ПК-2                           | знает правила эксплуатации различных видов технологического оборудования, а также методы математического и компьютерного моделирования в расчетах продолжительно | УО-1 – собеседование; ПР-1 – тест; ПР-7 – конспект | Зачет Вопросы 1-6 Пр-1 – итоговый тест |

|   |  |            |  |   |  |
|---|--|------------|--|---|--|
|   |  |            | сти холодильной обработки и управления конечной температурой продукта  |   |  |
|   |  |            | умеет эксплуатировать различные виды технологического оборудования и производить расчет продолжительности холодильной обработки  |   |  |
|   |  |            | владеет правилами эксплуатации различных видов технологического оборудования и методами математического и компьютерного моделирования в расчетах продолжительности холодильной обработки |   |  |
| 2 | Тема 2. Классификация способов холодильной обработки продуктов и охлаждающие среды | ПК-2, ПК-5 | знает методы математического и компьютерного моделирования, холодильную технику и технологии охлаждения и замораживания пищевых продуктов  | УО-1 – собеседование; ПР-1 – тест; ПР-7 – конспект; решение задач | Зачет Вопросы 7-9 Пр-1 – итоговый тест |
|   |  |            | умеет производить расчет продолжительности холодильной обработки, рассчитывать производственн  |   |  |

|   |   |            |   |   |  |
|---|---|------------|---|---|--|
|   |   |            | <p>ые мощности и эффективность работы технологического оборудования</p> <p>владеет методами математического и компьютерного моделирования, способностью оценивать и планировать внедрение инноваций в производство</p>  |   |  |
| 3 | Тема 3. Замораживание пищевых продуктов | ПК-2, ПК-5 | <p>знает методы математического и компьютерного моделирования, холодильную технику и технологии охлаждения и замораживания пищевых продуктов</p> <p>умеет производить расчет продолжительности холодильной обработки, рассчитывать производственные мощности и эффективность работы технологического оборудования</p> <p>владеет методами математического и компьютерного моделирования, способностью оценивать и планировать внедрение</p> | УО-1 – собеседование; ПР-1 – тест; ПР-6 – лабораторная работа; ПР-7 – конспект; решение задач | Зачет<br>Вопросы 10-11<br>Пр-1 – итоговый тест |

|   |   |            |   |   |  |
|---|---|------------|---|---|--|
|   |   |            | инноваций в производство  |   |  |
| 4 | Тема 4. Хранение охлажденных и замороженных продуктов | ПК-2       | <p>знает методы математического и компьютерного моделирования в расчетах продолжительности холодильной обработки и управления конечной температурой продукта</p> <p>умеет производить расчет продолжительности холодильной обработки и управления конечной температурой продукта методом математического и компьютерного моделирования</p> <p>владеет методами математического и компьютерного моделирования в расчетах продолжительности холодильной обработки и управления конечной температурой продукта</p> | УО-1 – собеседование; ПР-1 – тест; ПР-2 – контрольная работа; ПР-4 – реферат; ПР-6 – лабораторная работа; ПР-7 – конспект | Зачет<br>Вопросы 12-14<br>Пр-1 – итоговый тест |
| 5 | Тема 5. Способы получения холода                      | ПК-2, ПК-5 | знает методы математического и компьютерного моделирования, холодильную технику и технологии  | УО-1 – собеседование; ПР-1 – тест; ПР-6 – лабораторная работа; ПР-7 – конспект  | Зачет<br>Вопросы 15-22<br>Пр-1 – итоговый тест |

|   |  |            |   |  |  |
|---|--|------------|---|--|--|
|   |  |            | охлаждения и замораживания пищевых продуктов  |  |  |
|   |  |            | умеет производить расчет продолжительности холодильной обработки, рассчитывать производственные мощности и эффективность работы технологического оборудования |  |  |
|   |  |            | владеет методами математического и компьютерного моделирования, способностью оценивать и планировать внедрение инноваций в производство                       |  |  |
| 6 | Тема 6. Принцип действия холодильных агрегатов | ПК-2, ПК-5 | знает методы математического и компьютерного моделирования, холодильную технику и технологии охлаждения и замораживания пищевых продуктов                     | УО-1 – собеседование; ПР-1 – тест; ПР-6 – лабораторная работа; ПР-7 – конспект | Зачет<br>Вопросы 23-24<br>Пр-1 – итоговый тест |
|   |  |            | умеет производить расчет продолжительности холодильной обработки, рассчитывать производственные мощности и эффективность работы                               |  |  |

|   |  |              |  |  |   |
|---|--|--------------|--|--|---|
|   |  |              | технологическое оборудование   |  |   |
|   |  |              | владеет методами математического и компьютерного моделирования, способностью оценивать и планировать внедрение инноваций в производство  |  |   |
| 7 | Тема 7. Основные и дополнительные элементы холодильных машин | ОПК-4, ПК-33 | знает правила эксплуатации различных видов технологического оборудования, способы оценки результатов проектирования предприятия питания малого бизнеса на стадии проекта   | УО-1 – собеседование;<br>ПР-1 – тест;<br>ПР-7 – конспект | Зачет<br>Вопросы 25<br>Пр-1 – итоговый тест |
|   |  |              | умеет эксплуатировать различные виды технологического оборудования, вести переговоры с проектными организациями и поставщиками технологического оборудования, оценивать результаты проектирования предприятия питания малого бизнеса на стадии проекта |  |   |
|   |  |              | владеет правилами эксплуатации различных видов технологического оборудования,  |  |   |

|   |   |                          |  |   |  |
|---|---|--------------------------|--|---|--|
|   |   |                          | <p>навыками ведения переговоров с проектными организациями и поставщиками технологического оборудования, оценки результатов проектирования предприятия питания малого бизнеса на стадии проекта</p>  |   |  |
| 8 | Тема 8. Торговое холодильное оборудование | ОПК-4, ПК-2, ПК-5, ПК-33 | <p>знает правила эксплуатации различных видов технологического оборудования, методы математического и компьютерного моделирования, холодильную технику и технологии охлаждения и замораживания пищевых продуктов, способы оценки результатов проектирования предприятия питания малого бизнеса на стадии проекта</p> <p>умеет эксплуатировать различные виды технологического оборудования, производить расчет продолжительности холодильной обработки, рассчитывать производственные мощности и</p> | УО-1 – собеседование, ПР-1 – тест; ПР-6 – лабораторная работа; ПР-7 – конспект; презентация | Зачет<br>Вопросы 26-28<br>Пр-1 – итоговый тест |

|   |                               |              |  |   |  |
|---|-------------------------------|--------------|--|---|--|
|   |                               |              | <p>эффективность работы технологического оборудования, вести переговоры с проектными организациями и поставщиками технологического оборудования</p> <p>владеет правилами эксплуатации различных видов технологического оборудования, методами математического и компьютерного моделирования, способностью оценивать и планировать внедрение инноваций в производство, навыками ведения переговоров с проектными организациями и поставщиками технологического оборудования</p> |   |  |
| 9 | Тема 9. Холодильный транспорт | ОПК-4, ПК-33 | <p>знает правила эксплуатации различных видов технологического оборудования, способы оценки результатов проектирования предприятия питания малого бизнеса на стадии проекта</p> <p>умеет эксплуатировать различные виды технологического</p>   | УО-1 – собеседование, ПР-1 – тест; ПР-7 – конспект; презентация | Зачет<br>Вопросы 29-32<br>Пр-1 – итоговый тест |



|  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|
|  |  |  | <p>о оборудования,<br/>вести<br/>переговоры с<br/>проектными<br/>организациями и<br/>поставщиками<br/>технологическог<br/>о оборудования,<br/>оценивать<br/>результаты<br/>проектирования<br/>предприятия<br/>питания малого<br/>бизнеса на<br/>стадии проекта</p>   |  |  |
|  |  |  | <p>владеет<br/>правилами<br/>эксплуатации<br/>различных видов<br/>технологическог<br/>о оборудования,<br/>навыками<br/>ведения<br/>переговоров с<br/>проектными<br/>организациями и<br/>поставщиками<br/>технологическог<br/>о оборудования<br/>, оценки<br/>результатов<br/>проектирования<br/>предприятия<br/>питания малого<br/>бизнеса на<br/>стадии проекта</p> |  |  |

Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 2.

## **V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

## Основная литература

1. Воробьева Н.Н. Холодильная техника и технология. Часть 1 [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Воробьева Н.Н.— Электрон. текстовые данные.— Кемерово: Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2006. – 164 с.

<http://www.iprbookshop.ru/14399.html>

2. Воробьева Н.Н. Холодильная техника и технология. Часть 2 [Электронный ресурс] : учебное пособие/ Воробьева Н.Н. – Электрон. текстовые данные. – Кемерово: Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2006. – 104 с.

<http://www.iprbookshop.ru/14400.html>

3. Буянов О.Н. Холодильное технологическое оборудование: учебное пособие / О.Н. Буянов, Н.Н. Воробьева, А.В. Усов: Кемеровский технологический институт пищевой промышленности. – Кемерово, 2009. – 200 с.

<https://e.lanbook.com/book/4605>

## Дополнительная литература

1. Лебедев В.Ф., Чумак М.Г., Аверин Г.В. и др. Холодильная техника, М. Агропромиздат, 1986. – 336 с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:315533&theme=FEFU>

2. Подольский В.С. Холодильная техника и технология.- Владивосток: Изд-во ТГЭУ, 2004. – 22 с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:322042&theme=FEFU>

3. Холод и технология пищевых продуктов. – Ижевск: Печать-Сервис, 1996. – 217 с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:319062&theme=FEFU>

## **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

1. Лузан В.Н., Цырендоржиева С.В., Драгина В.В. Холодильная техника и технология: Методические указания по выполнению внеаудиторной самостоятельной работы. - Улан-Удэ: Издательство ВСГТУ, 2006. - 22 с. <http://window.edu.ru/resource/695/40695>

2. Данзанов В.Д., Афанасьева В.А. Основы холодильной техники: Расчетные работы. - Улан-Удэ: Изд-во ВСГТУ, 2007. - 36 с. <http://window.edu.ru/resource/573/48573>

### **VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Теоретическая часть дисциплины «Холодильная техника и технологии» раскрывается на лекционных занятиях, так как лекция является основной формой обучения, где преподавателем даются основные понятия дисциплины.

Последовательность изложения материала на лекционных занятиях, направлена на формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала при самостоятельной работе.

Изучение дисциплины «Методология научных исследований» завершается сдачей зачета.

#### **Рекомендации по подготовке к экзамену**

Первоначальное изучение дисциплины завершается экзаменом. Экзамен является формой итогового контроля знаний и умений, полученных на лекциях, практических занятиях и процессе самостоятельной работы.

В период подготовки к экзамену студент вновь обращается к уже изученному (пройденному) учебному материалу.

Подготовка студента к экзамену включает в себя три этапа:

1. самостоятельная работа в течение семестра;

2. непосредственная подготовка в дни, предшествующие экзамену по темам курса;

3. подготовка к ответу на вопросы, содержащиеся в тестах экзамена.

Литература для подготовки к экзамену указана в рабочей программе. Для полноты учебной информации и ее сравнения лучше использовать лекции, а также не менее двух учебников по дисциплине. Студент вправе сам придерживаться любой из представленных в учебниках точек зрения по спорной проблеме (в том числе отличной от преподавателя), но при условии достаточной научной аргументации и обоснования.

Основным источником подготовки к экзамену является конспект лекций, где учебный материал дается в систематизированном виде, основные положения его детализируются, подкрепляются современными фактами и информацией, которые в силу новизны не вошли в опубликованные печатные источники. В ходе подготовки к экзамену студентам необходимо обращать внимание не только на уровень запоминания, но и на степень понимания излагаемых проблем, решению профессиональных задач, формированию соответствующих общекультурных и профессиональных компетенций.

Экзамен проводится по билетам (тестам), охватывающим весь пройденный материал дисциплины, включая вопросы, отведенные для самостоятельного изучения. По окончании ответа преподаватель (экзаменатор) может задать студенту дополнительные и уточняющие вопросы. На подготовку к ответу по вопросам билета студенту дается 30 минут с момента получения им билета.

Положительным также будет стремление студента изложить различные точки зрения на рассматриваемую проблему, выразить свое отношение к ней. Результаты экзамена объявляются студенту после окончания его ответа в день сдачи написания студентом теста.

## **VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Материально-техническое обеспечение реализации дисциплины включает в себя аудитории для проведения лекций, лабораторных и практических занятий, оборудованных мультимедийным обеспечением и соответствующие санитарным и противопожарным правилам и нормам.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДФУ)

---

**ШКОЛА БИОМЕДИЦИНЫ**

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ  
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

**по дисциплине «Холодильная техника и технологии»**

**Направление подготовки 19.03.04 Технология продукции и организация  
общественного питания**

**профиль «Технология продукции и организация ресторанных услуг»**

**Форма подготовки очная**

**Владивосток  
2018**

**План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине  
«Методология научных исследований»**

| <b>№ п/п</b> | <b>Дата/сроки выполнения</b> | <b>Вид самостоятельной работы</b> | <b>Примерные нормы времени на выполнение</b> | <b>Форма контроля</b> |
|--------------|------------------------------|-----------------------------------|--|-----------------------|
| 1            | 9 неделя                     | Реферат                           | 4  | Зачет                 |
| 2            | 12 неделя                    | Презентация                       | 5  | Зачет                 |
| 3            | 16 неделя                    | Контрольная работа                | 9  | Зачет                 |

Самостоятельная работа студентов состоит из выполнения контрольных заданий, работы над рекомендованной литературой, выполнения контрольной работы, написания реферата.

**Задания для самостоятельного выполнения**

1. По заданной теме контрольной работы должен быть проведен анализ литературы по изучаемой дисциплине. По проработанному материалу должна быть подготовлена и представлена на обсуждение контрольная работа.

2. Написание реферата по теме, предложенной преподавателем или самостоятельно выбранной студентом и согласованной с преподавателем.

**Методические указания к выполнению реферата**

**Цели и задачи реферата**

Реферат (от лат. *refero* — докладываю, сообщаю) представляет собой краткое изложение проблемы практического или теоретического характера с формулировкой определенных выводов по рассматриваемой теме. Избранная студентом проблема изучается и анализируется на основе одного или нескольких источников. В отличие от курсовой работы, представляющей собой комплексное исследование проблемы, реферат направлен на анализ одной или нескольких научных работ.

*Целями* написания реферата являются:

- развитие у студентов навыков поиска актуальных проблем современного законодательства;

- развитие навыков краткого изложения материала с выделением лишь самых существенных моментов, необходимых для раскрытия сути проблемы;

- развитие навыков анализа изученного материала и формулирования собственных выводов по выбранному вопросу в письменной форме, научным, грамотным языком.

*Задачами* написания реферата являются:

- научить студента максимально верно передать мнения авторов, на основе работ которых студент пишет свой реферат;

- научить студента грамотно излагать свою позицию по анализируемой в реферате проблеме;

- подготовить студента к дальнейшему участию в научно-практических конференциях, семинарах и конкурсах;

- помочь студенту определиться с интересующей его темой, дальнейшее раскрытие которой возможно осуществить при написании курсовой работы или диплома;

- уяснить для себя и изложить причины своего согласия (несогласия) с мнением того или иного автора по данной проблеме.

### **Основные требования к содержанию реферата**

Студент должен использовать только те материалы (научные статьи, монографии, пособия), которые имеют прямое отношение к избранной им теме. Не допускаются отстраненные рассуждения, не связанные с анализируемой проблемой. Содержание реферата должно быть конкретным, исследоваться должна только одна проблема (допускается несколько, только если они взаимосвязаны). Студенту необходимо строго придерживаться логики изложения (начать с определения и анализа понятий, перейти к постановке проблемы, проанализировать пути ее решения и сделать соответствующие выводы). Реферат должен заканчиваться выводением выводов по теме.



По своей *структуре* реферат состоит из:

1. Титульного листа;
2. Введения, где студент формулирует проблему, подлежащую анализу и исследованию;
3. Основного текста, в котором последовательно раскрывается избранная тема. В отличие от курсовой работы, основной текст реферата предполагает разделение на 2-3 параграфа без выделения глав. При необходимости текст реферата может дополняться иллюстрациями, таблицами, графиками, но ими не следует "перегружать" текст;
4. Заключения, где студент формулирует выводы, сделанные на основе основного текста.
5. Списка использованной литературы. В данном списке называются как те источники, на которые ссылается студент при подготовке реферата, так и иные, которые были изучены им при подготовке реферата.

Объем реферата составляет 10-15 страниц машинописного текста, но в любом случае не должен превышать 15 страниц. Интервал – 1,5, размер шрифта – 14, поля: левое – 3см, правое – 1,5 см, верхнее и нижнее – 1,5см. Страницы должны быть пронумерованы. Абзацный отступ от начала строки равен 1,25 см.

### **Порядок сдачи реферата и его оценка**

Рефераты пишутся студентами в течение семестра в сроки, устанавливаемые преподавателем по конкретной дисциплине, докладывается студентом и выносятся на обсуждение. Печатный вариант сдается преподавателю, ведущему дисциплину.

По результатам проверки студенту выставляется определенное количество баллов, которое входит в общее количество баллов студента, набранных им в течение семестра. При оценке реферата учитываются соответствие содержания выбранной теме, четкость структуры работы, умение работать с научной литературой, умение ставить проблему и

анализировать ее, умение логически мыслить, владение профессиональной терминологией, грамотность оформления.

### **Рекомендуемая тематика и перечень рефератов**

1. История создания холодильников.
2. Виды холодильного оборудования для замораживания продуктов.
3. Виды холодильного оборудования для охлаждения продуктов.
4. Производство мороженого. Оборудование для производства мороженого.
5. Охлаждение молока и молочных продуктов.
6. Технология производства льда.
7. Хладагенты. Их характеристика и свойства.
8. Компрессоры. Назначение и классификация.
9. Виды складского холодильного оборудования.
10. Торговое холодильное оборудование.
11. Виды холодильного транспорта.
12. Влияние активности воды на стабильность продуктов при хранении.
13. Холодильное хранение мяса и мясопродуктов.
14. Холодильное хранение продуктов растительного происхождения.
15. Холодильное хранение рыбы.
16. Технология замораживания мяса и мясопродуктов.
17. Технология замораживания рыбы.
18. Технология замораживания овощей и фруктов.
19. Специализированное холодильное оборудование – фризеры и льдогенераторы.
20. Холодильное оборудование для осушения воздуха и нагрева теплоотводящей среды.
21. Камеры шоковой заморозки. Их назначение и характеристика.
22. Охлаждающие среды. Их виды, достоинства и недостатки.
23. Способы отепления и размораживания продуктов.

## **Методические рекомендации для подготовки презентаций**

Общие требования к презентации:

- презентация не должна быть меньше 10 слайдов;
- первый лист – это титульный лист, на котором обязательно должны быть представлены: название проекта; фамилия, имя, отчество автора;
- следующим слайдом должно быть содержание, где представлены основные этапы (моменты) презентации; желательно, чтобы из содержания по гиперссылке можно перейти на необходимую страницу и вернуться вновь на содержание;
- дизайн-эргономические требования: сочетаемость цветов, ограниченное количество объектов на слайде, цвет текста;
- последними слайдами презентации должны быть глоссарий и список литературы.

### **Рекомендуемая тематика презентаций**

1. Охлаждаемые сооружения и холодильное оборудование.
2. Общие принципы консервирования пищевых продуктов и особенности их сохранения с помощью холода.
3. Теоретические основы процесса охлаждения пищевых продуктов.
4. Теоретические основы процесса замораживания пищевых продуктов.
5. Холодильное хранение пищевых продуктов.
6. Теоретические основы процесса отепления и размораживания пищевых продуктов.
7. Холодильная обработка мяса и мясных продуктов.
8. Холодильная обработка рыбы и рыбных продуктов.
9. Холодильная обработка молока, молочных продуктов, плодов и овощей.
10. Метрологическое обеспечение процессов холодильной обработки и хранения и современные контрольно- измерительные приборы для измерения их параметров.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДФУ)

---

---

**ШКОЛА БИОМЕДИЦИНЫ**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
по дисциплине «Холодильная техника и технологии»  
**Направление подготовки 19.03.04 Технология продукции и организация**  
**общественного питания**  
профиль «Технология продукции и организация ресторанных услуг»  
**Форма подготовки очная**

**Владивосток**  
**2018**

## Паспорт фонда оценочных средств

### по дисциплине Холодильная техника и технологии

| Код и формулировка компетенции   | Этапы формирования компетенции |  |
|--|--------------------------------|--|
| ОПК-4 готовность эксплуатировать различные виды технологического оборудования в соответствии с требованиями техники безопасности разных классов предприятий питания  | Знает                          | правила эксплуатации различных видов технологического оборудования в соответствии с требованиями техники безопасности  |
|  | Умеет                          | эксплуатировать различные виды технологического оборудования в соответствии с требованиями техники безопасности  |
|  | Владеет                        | правилами эксплуатации различных видов технологического оборудования в соответствии с требованиями техники безопасности                                      |
| ПК-2 владение современными информационными технологиями, способностью управлять информацией с использованием прикладных программ деловой сферы деятельности, использовать сетевые компьютерные технологии и базы данных в своей предметной области, пакеты прикладных программ для расчета технологических параметров оборудования | Знает                          | методы математического и компьютерного моделирования в расчетах продолжительности холодильной обработки и управления конечной температурой продукта          |
|  | Умеет                          | производить расчет продолжительности холодильной обработки и управления конечной температурой продукта методом математического и компьютерного моделирования |
|  | Владеет                        | методами математического и компьютерного моделирования в расчетах продолжительности холодильной обработки и управления конечной температурой продукта        |
| ПК-5 способность рассчитывать производственные мощности и эффективность работы технологического оборудования, оценивать и  | Знает                          | холодильную технику и технологии охлаждения и замораживания пищевых продуктов  |
|  | Умеет                          | рассчитывать производственные мощности и эффективность работы технологического оборудования  |
|  | Владеет                        | способностью оценивать и планировать внедрение инноваций в производство  |

|   |         |  |
|---|---------|--|
| планировать внедрение инноваций в производство  |         |  |
| ПК-33 готовность вести переговоры с проектными организациями и поставщиками технологического оборудования, оценивать результаты проектирования предприятия питания малого бизнеса на стадии проекта | Знает   | способы оценки результатов проектирования предприятия питания малого бизнеса на стадии проекта   |
|   | Умеет   | вести переговоры с проектными организациями и поставщиками технологического оборудования, оценивать результаты проектирования предприятия питания малого бизнеса на стадии проекта           |
|   | Владеет | навыками ведения переговоров с проектными организациями и поставщиками технологического оборудования, оценки результатов проектирования предприятия питания малого бизнеса на стадии проекта |

| № п/п | Контролируемые разделы / темы дисциплины                                 | Коды и этапы формирования компетенций | Оценочные средства  |  |  |
|-------|--|---------------------------------------|---|--|--|
|       |  |                                       | текущий контроль  | промежуточная аттестация                                 |  |
| 1     | Тема 1. Основы теории холодильной обработки и хранения пищевых продуктов | ОПК-4, ПК-2                           | знает правила эксплуатации различных видов технологического оборудования, а также методы математического и компьютерного моделирования в расчетах продолжительности холодильной обработки и управления конечной температурой продукта<br>умеет эксплуатировать различные виды технологического оборудования и производить расчет продолжительно | УО-1 – собеседование;<br>ПР-1 – тест;<br>ПР-7 – конспект | Зачет<br>Вопросы 1-6<br>Пр-1 – итоговый тест |

|   |  |            |  |   |  |
|---|--|------------|--|---|--|
|   |  |            | сти холодильной обработки  |   |  |
|   |  |            | владеет правилами эксплуатации различных видов технологического оборудования и методами математического и компьютерного моделирования в расчетах продолжительности холодильной обработки |   |  |
| 2 | Тема 2. Классификация способов холодильной обработки продуктов и охлаждающие среды | ПК-2, ПК-5 | знает методы математического и компьютерного моделирования, холодильную технику и технологии охлаждения и замораживания пищевых продуктов  | УО-1 – собеседование; ПР-1 – тест; ПР-7 – конспект; решение задач | Зачет<br>Вопросы 7-9<br>Пр-1 – итоговый тест |
|   |  |            | умеет производить расчет продолжительности холодильной обработки, рассчитывать производственные мощности и эффективность работы технологического оборудования                            |   |  |
|   |  |            | владеет методами математического и компьютерного моделирования, способностью оценивать и планировать внедрение   |   |  |

|   |  |               |  |   |  |
|---|--|---------------|--|---|--|
|   |  |               | инноваций в производство   |   |  |
| 3 | Тема 3.<br>Замораживание пищевых продуктов               | ПК-2,<br>ПК-5 | <p>знает методы математического и компьютерного моделирования, холодильную технику и технологии охлаждения и замораживания пищевых продуктов</p> <p>умеет производить расчет продолжительности холодильной обработки, рассчитывать производственные мощности и эффективность работы технологического оборудования</p> <p>владеет методами математического и компьютерного моделирования, способностью оценивать и планировать внедрение инноваций в производство</p> | УО-1 – собеседование;<br>ПР-1 – тест;<br>ПР-6 – лабораторная работа;<br>ПР-7 – конспект;<br>решение задач                       | Зачет<br>Вопросы 10-11<br>Пр-1 – итоговый тест |
| 4 | Тема 4.<br>Хранение охлажденных и замороженных продуктов | ПК-2          | знает методы математического и компьютерного моделирования в расчетах продолжительности холодильной обработки и управления конечной  | УО-1 – собеседование;<br>ПР-1 – тест;<br>ПР-2 – контрольная работа;<br>ПР-4 – реферат;<br>ПР-6 – лабораторная работа;<br>ПР-7 – | Зачет<br>Вопросы 12-14<br>Пр-1 – итоговый тест |



|   |                                  |            |   |  |  |
|---|----------------------------------|------------|---|--|--|
|   |                                  |            | <p>температурой продукта</p> <p>умеет производить расчет продолжительности холодильной обработки и управления конечной температурой продукта методом математического и компьютерного моделирования</p> <p>владеет методами математического и компьютерного моделирования в расчетах продолжительности холодильной обработки и управления конечной температурой продукта</p> | конспект   |  |
| 5 | Тема 5. Способы получения холода | ПК-2, ПК-5 | <p>знает методы математического и компьютерного моделирования, холодильную технику и технологии охлаждения и замораживания пищевых продуктов</p> <p>умеет производить расчет продолжительности холодильной обработки, рассчитывать производственные мощности и</p>  | УО-1 – собеседование; ПР-1 – тест; ПР-6 – лабораторная работа; ПР-7 – конспект | Зачет<br>Вопросы 15-22<br>Пр-1 – итоговый тест |

|   |  |            |   |  |  |
|---|--|------------|---|--|--|
|   |  |            | <p>эффективность работы технологического оборудования</p> <p>владеет методами математического и компьютерного моделирования, способностью оценивать и планировать внедрение инноваций в производство</p>  |  |  |
| 6 | Тема 6. Принцип действия холодильных агрегатов | ПК-2, ПК-5 | <p>знает методы математического и компьютерного моделирования, холодильную технику и технологии охлаждения и замораживания пищевых продуктов</p> <p>умеет производить расчет продолжительности холодильной обработки, рассчитывать производственные мощности и эффективность работы технологического оборудования</p> <p>владеет методами математического и компьютерного моделирования, способностью оценивать и планировать внедрение инноваций в</p> | УО-1 – собеседование; ПР-1 – тест; ПР-6 – лабораторная работа; ПР-7 – конспект | Зачет<br>Вопросы 23-24<br>Пр-1 – итоговый тест |

|   |  |              |  |  |   |
|---|--|--------------|--|--|---|
|   |  |              | производство   |  |   |
| 7 | Тема 7. Основные и дополнительные элементы холодильных машин | ОПК-4, ПК-33 | <p>знает правила эксплуатации различных видов технологического оборудования, способы оценки результатов проектирования предприятия питания малого бизнеса на стадии проекта</p> <p>умеет эксплуатировать различные виды технологического оборудования, вести переговоры с проектными организациями и поставщиками технологического оборудования, оценивать результаты проектирования предприятия питания малого бизнеса на стадии проекта</p> <p>владеет правилами эксплуатации различных видов технологического оборудования, навыками ведения переговоров с проектными организациями и поставщиками технологического оборудования, оценки результатов проектирования предприятия питания малого бизнеса на</p> | УО-1 – собеседование; ПР-1 – тест; ПР-7 – конспект | Зачет<br>Вопросы 25<br>Пр-1 – итоговый тест |

|   |   |                                   |   |   |  |
|---|---|-----------------------------------|---|---|--|
|   |   |                                   | стадии проекта  |   |  |
| 8 | Тема 8. Торговое холодильное оборудование | ОПК-4,<br>ПК-2,<br>ПК-5,<br>ПК-33 | знает правила эксплуатации различных видов технологического оборудования, методы математического и компьютерного моделирования, холодильную технику и технологии охлаждения и замораживания пищевых продуктов, способы оценки результатов проектирования предприятия питания малого бизнеса на стадии проекта         | УО-1 – собеседование, ПР-1 – тест; ПР-6 – лабораторная работа; ПР-7 – конспект; презентация | Зачет<br>Вопросы 26-28<br>Пр-1 – итоговый тест |
|   |   |                                   | умеет эксплуатировать различные виды технологического оборудования, производить расчет продолжительности холодильной обработки, рассчитывать производственные мощности и эффективность работы технологического оборудования, вести переговоры с проектными организациями и поставщиками технологического оборудования |   |  |
|   |   |                                   | владеет правилами эксплуатации  |   |  |

|   |                                  |                 |  |   |  |
|---|----------------------------------|-----------------|--|---|--|
|   |                                  |                 | <p>различных видов технологического оборудования, методами математического и компьютерного моделирования, способностью оценивать и планировать внедрение инноваций в производство, навыками ведения переговоров с проектными организациями и поставщиками технологического оборудования</p>  |   |  |
| 9 | Тема 9.<br>Холодильный транспорт | ОПК-4,<br>ПК-33 | <p>знает правила эксплуатации различных видов технологического оборудования, способы оценки результатов проектирования предприятия питания малого бизнеса на стадии проекта</p> <p>умеет эксплуатировать различные виды технологического оборудования, вести переговоры с проектными организациями и поставщиками технологического оборудования, оценивать результаты проектирования предприятия питания малого бизнеса на</p> | УО-1 – собеседование, ПР-1 – тест; ПР-7 – конспект; презентация | Зачет<br>Вопросы 29-32<br>Пр-1 – итоговый тест |

|  |  |  |   |  |  |
|--|--|--|---|--|--|
|  |  |  | стадии проекта  |  |  |
|  |  |  | владеет<br>правилами<br>эксплуатации<br>различных видов<br>технологическо<br>го оборудования,<br>навыками<br>ведения<br>переговоров с<br>проектными<br>организациями и<br>поставщиками<br>технологическо<br>го оборудования<br>, оценки<br>результатов<br>проектирования<br>предприятия<br>питания малого<br>бизнеса на<br>стадии проекта |  |  |

### Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

| Код и формулировка компетенции   | Этапы формирования компетенции |   | критерии  | показатели  |
|--|--------------------------------|---|---|---|
| ОПК-4<br>готовность эксплуатировать различные виды технологического оборудования в соответствии с требованиями техники безопасности разных классов предприятий питания | знает<br>(пороговый уровень)   | правила эксплуатации различных видов технологического оборудования в соответствии с требованиями и техники безопасности | знание правил эксплуатации различных видов технологического оборудования в соответствии с требованиями техники безопасности | Способность дать определения основных понятий предметной области исследования; способность перечислить и раскрыть суть методов исследования       |
|  | умеет<br>(продвинутый)         | эксплуатировать различные виды технологического оборудования в соответствии с требованиями и техники безопасности       | умение эксплуатировать различные виды технологического оборудования в соответствии с требованиями техники безопасности      | Способность бегло и точно применять терминологический аппарат предметной области исследования в устных ответах на вопросы и в письменных работах, |
|  | владеет<br>(высокий)           | правилами эксплуатации  | владение правилами  | Способность проводить самостоятельные исследования и  |

|  |                           |  |   |   |
|--|---------------------------|--|---|---|
|  |                           | различных видов технологического оборудования в соответствии с требованиями и техники безопасности   | эксплуатации различных видов технологического оборудования в соответствии с требованиями техники безопасности   | представлять их результаты на обсуждение на круглых столах, семинарах, научных конференциях                               |
| ПК-2 владение современными информационными технологиями, способностью управлять информацией с использованием прикладных программ деловой сферы деятельности, использовать сетевые компьютерные технологии и базы данных в своей предметной области, пакеты прикладных программ для расчета технологических параметров оборудования | знает (пороговый уровень) | методы математического и компьютерного моделирования в расчетах продолжительности холодильной обработки и управления конечной температурой продукта          | знание методов математического и компьютерного моделирования в расчетах продолжительности и холодильной обработки и управления конечной температурой продукта         | Способность сформулировать задание по научному исследованию;  |
|  | умеет (продвинутый)       | производить расчет продолжительности холодильной обработки и управления конечной температурой продукта методом математического и компьютерного моделирования | умение производить расчет продолжительности и холодильной обработки и управления конечной температурой продукта методом математического и компьютерного моделирования | Способность проводить самостоятельные исследования  |
|  | владеет (высокий)         | методами математического и компьютерного моделирования в расчетах продолжительности холодильной обработки и управления конечной температурой продукта        | владение методами математического и компьютерного моделирования в расчетах продолжительности и холодильной обработки и управления конечной температурой продукта      | Способность представлять результаты научных исследований на обсуждение на круглых столах, семинарах, научных конференциях |
| ПК-5 способность рассчитывать производственные мощности  | знает (пороговый уровень) | холодильную технику и технологии охлаждения и  | знание холодильной техники и технологии охлаждения и  | Способность применять на практике экспериментальные и теоретические методы исследования                                   |

|   |                           |  |   |   |
|---|---------------------------|--|---|---|
| и эффективность работы технологического оборудования, оценивать и планировать внедрение инноваций в производство  |                           | замораживание пищевых продуктов  | замораживания пищевых продуктов   |   |
|   | умеет (продвинутый)       | рассчитывать производственные мощности и эффективность работы технологического оборудования  | умение рассчитывать производственные мощности и эффективность работы технологического оборудования  | Способность обосновывать и применять полученные результаты научных исследований;  |
|   | владеет (высокий)         | способностью оценивать и планировать внедрение инноваций в производство  | владеет способностью оценивать и планировать внедрение инноваций в производство   | Способность применять методы научных исследований для нестандартного решения поставленных задач                           |
| ПК-33 готовность вести переговоры с проектными организациями и поставщиками технологического оборудования, оценивать результаты проектирования предприятия питания малого бизнеса на стадии проекта | знает (пороговый уровень) | способы оценки результатов проектирования предприятия питания малого бизнеса на стадии проекта   | знает способы оценки результатов проектирования предприятия питания малого бизнеса на стадии проекта  | Способность оценить результаты проектирования предприятия питания   |
|   | умеет (продвинутый)       | вести переговоры с проектными организациями и поставщиками и технологического оборудования, оценивать результаты проектирования предприятия питания малого бизнеса на стадии проекта | умение вести переговоры с проектными организациями и поставщиками технологического оборудования, оценивать результаты проектирования предприятия питания малого бизнеса на стадии проекта | Способность оценивать результаты проектирования предприятия питания   |
|   | владеет (высокий)         | навыками ведения переговоров с проектными организациями и поставщиками и технологического оборудования   | владение навыками ведения переговоров с проектными организациями и поставщиками технологического оборудования, оценки результатов проектирования предприятия                              | Способность обладать навыками ведения переговоров с проектными организациями и поставщиками технологического оборудования |



|  |  |   |  |  |
|--|--|---|--|--|
|  |  | я, оценки результатов проектирования предприятия питания малого бизнеса на стадии проекта | питания малого бизнеса на стадии проекта |  |
|--|--|---|--|--|

## **I. Оценочные средства для промежуточной аттестации**

Промежуточная аттестация включает ответ студента на вопросы к экзамену.

### **Вопросы к зачету**

1. Отопление и размораживание продуктов.
2. Абсорбционная холодильная машина.
3. Вспомогательные средства сохранения охлажденных и замороженных продуктов.
4. Холодильный цикл Карно.
5. Холодильные камеры- виды, требования к ним.
6. Теплоизоляция ограждений камер и определение полезной площади камеры.
7. Безмашинные способы охлаждения камер с продуктами.
8. Способы консервирования скоропортящихся продуктов и способы холодильной обработки их.
9. Терморегулирующий вентиль (ТРВ) и капиллярные трубки – назначение, устройство, действия.
10. Замораживание продуктов – физическая сущность процесса замораживания и его характеристики.
11. Градирни холодильных установок.
12. Приемка, хранение продуктов в холодильных камерах. Усушка продуктов при холодильном хранении.
13. Льдосолевое охлаждение продуктов и расчет количества льдосолевой смеси, льда и соли.

14. Охлаждение продуктов и охлаждающие среды, их характеристики, достоинства и недостатки.

15. Испарители: виды, устройство, характеристики.

16. Калорические методы расчета холодопотерь (теплопритоков) охлаждаемых камер.

17. Фильтр – осушители и воздухоотделители холодильных машин. Холод – физические способы получения холода.

18. Ротационный компрессор.

19. Хладоны – виды, характеристики, достоинства и недостатки.

20. Конденсаторы холодильных установок- виды, устройство характеристики.

21. Поршневые компрессоры – виды, устройство, характеристики.

22. Температурное реле и реле давления холодильных машин.

23. Принцип устройства и действия паровой, компрессионной холодильной машины.

24. Холодильные агрегаты и системы охлаждения холодильных камер.

25. Отделители жидкости и маслоотделители холодильных машин - устройство, действие, место установки в системе холодильной машины.

26. Скороморозильные аппараты.

27. Номинальный режим работы холодильных установок и способы удаления «снеговой шубы».

28. Льдогенераторы – виды, принцип устройства, действие.

29. Вагоны – рефрижераторы и авторефрижераторы.

30. Фрезеры и охладитель напитков.

31. Теплообменники и переохладители – назначение устройство, место установки в системе холодильной машины.

32. Холодильные шкафы – виды, характеристики, функциональные возможности.

В случае отсутствия студента на аудиторных занятиях по любым уважительным или неуважительным причинам, обучаемый дополнительно творчески работает и оформляет реферат по темам пропущенных занятий, предоставляя его в соответствии со стандартными требованиями на проверку, и защищает аналитические материалы своей самостоятельной индивидуальной работы перед ведущим преподавателем.

**Критерии выставления оценки студенту на экзамене по дисциплине  
«Холодильная техника и технологии»**

| <b>Баллы, необходимые для оценки итогового теста</b> | <b>Оценка зачета</b>   | <b>Требования к оформленным компетенциям в устном ответе студента</b>  |
|--|------------------------|--|
| 100-86   | «отлично»              | Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач. |
| 85-76  | «хорошо»               | Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.   |
| 75-61  | «удовлетворительно»    | Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.   |
| 60-0   | «не удовлетворительно» | Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно с большими затруднениями выполняет практические работы и не может  |

## **II. Оценочные средства для текущей аттестации**

### **Итоговый тест**

#### **1. Дисциплина «Холодильная техника и технология»?**

- а. наука о безопасности и изучении законов о труде;
- б. наука об охране окружающей среды;
- в. наука о методах хранения пищевых продуктов.

#### **2. Функциональное назначение холодильной техники в торговых предприятиях.**

- а. для рекламы пищевых продуктов;
- б. для продажи пищевых продуктов;
- в. для хранения пищевых продуктов.

#### **3. Непрерывная холодильная цепь, это:**

- а. доставка продуктов от производителя до потребителя, соблюдая температурный режим хранения;
- б. доставка продуктов в автомашинах из склада хранения в магазин;
- в. доставка продуктов из районов производства и заготовок в магазин.

#### **4. В каком году и кем была изобретена холодильная машина?**

- а. в 1830 году французом Ш. Телье;
- б. в 1836 году шведом П. Карсоном;
- в. в 1834 году англичанином Дж. Паркинсоном.

#### **5. Кем была организована в России 1-ая лаборатория по холодильной технике и технологии пищевых продуктов?**

- а. профессором Ф.С. Касаткиным;
- б. профессором Н.А. Петропаловским;

в. профессором А.В. Васильевым.

**6. Хладагент сжимается в:**

- а. компрессоре;
- б. дроссельном устройстве;
- в. конденсаторе;
- г. испарителе.

**7. При охлаждении пищевых продуктов теплота отводится:**

- а. воздухом окружающей среды;
- б. ограждающими конструкциями камеры хранения;
- в. кипящим хладагентом.

**8. Торговое холодильное оборудование:**

- а. одноэтажный холодильник;
- б. многоэтажный холодильник;
- в. холодильная витрина;
- г. бытовой холодильник.

**9. Как называется испаритель с вентилятором:**

- а. воздухоохладитель;
- б. воздухоотделитель;
- в. воздухоосушитель;
- г. воздухообменник.

**10. Какой метод консервирования продуктов относится к физическому:**

- а. использование углекислого газа;
- б. использование молочной кислоты;
- в. использование ультрафиолетовых лучей.

**11. Укажите метод консервирования продуктов биохимическим способом.**

- а. сбраживание сахаров продукта молочнокислыми бактериями;
- б. ионизирующее излучение и ультразвук;
- в. сушка и соленье.

**12. Благоприятная температура для развития микроорганизмов:**

- а.  $-10 \dots 0^{\circ} \text{C}$ ;
- б.  $50 \dots 70^{\circ} \text{C}$ ;
- в.  $25 \dots 45^{\circ} \text{C}$ .

**13. При охлаждении температура пищевых продуктов:**

- а. выше криоскопической;
- б. ниже криоскопической;
- в. равна криоскопической.

**14. Что такое анабиоз?**

- а. замедление жизнедеятельности бактерий;
- б. ускорение жизнедеятельности бактерий;
- в. прекращение жизнедеятельности бактерий.

**15. Какие соли калия, кальция и натрия с измельченным льдом имеют отрицательные температуры плавления:**

- а. азотистые;
- б. хлористые;
- в. фосфорные;
- г. серные.

**16. При какой температуре происходит сублимация сухого льда?**

- а. минус  $64,6^{\circ} \text{C}$ ;
- б. минус  $78,9^{\circ} \text{C}$ ;
- в. минус  $12,4^{\circ} \text{C}$ .

**17. Изоляционные материалы позволяют:**

- а. полностью исключить теплопритоки извне в камеру хранения;
- б. сократить теплопритоки извне в камеру хранения;
- в. увеличить теплопритоки извне в камеру хранения.

**18. Холодильный транспорт может быть:**

- а. изотермический;
- б. с холодильной установкой;
- в. то и другое.

**19. Цель отепления продуктов:**

- а. обратимость к исходному состоянию;
- б. повышение температуры до исходной;
- в. предотвращение образования конденсата на поверхности продукта.

**20. Для какого продукта характерна самая высокая плотность?**

- а. для размороженного;
- б. для замороженного;
- в. для охлажденного.

**21. Допустимые сроки хранения варено-копченых изделий из свинины при температуре 0-8° С:**

- а. 15 суток;
- б. 10 суток;
- в. 5 суток.

**22. Сколько суток можно сохранить варено-копченые колбасы при температуре воздуха 12-15° С и относительной влажности воздуха 75-78%?**

- а. не более 25;
- б. не более 15;
- в. не более 45.

**23. Укажите срок хранения охлажденной рыбы в холодильных камерах при температуре от 0 до минус 2° С и относительной влажности 90%:**

- а. не более 5 суток;
- б. не более 2 суток;
- в. не более 8 суток.

**24. Допустимые сроки хранения (месяцев) баночной икры осетровых рыб при температуре не выше минус 18° С:**

- а. не более 8;
- б. не более 4;

в. не более 6.

**25. Какую температуру воздуха необходимо соблюдать для хранения топленого масла в банках и флягах до 6 месяцев:**

а. минус 12° С;

б. минус 6° С;

в. минус 4° С.

**26. Назначение модифицированной газовой среды в холодильной технологии:**

а. для охлаждения овощей;

б. для хранения фруктов в упаковке;

в. для переработки сырья животного происхождения.

**27. Каким прибором можно определить относительную влажность воздуха в холодильной камере?**

а. термоанемометром;

б. термометром;

в. сихрометром.

**28. Назначение кататермометра:**

а. для измерения влажности в камере охлаждения;

б. для измерения скорости движения воздуха в камере охлаждения;

в. для измерения температуры в камере охлаждения.

### **Критерии оценки реферата**

• 100-86 баллов – выставляется студенту, если студент выразил своё мнение по сформулированной проблеме, аргументировал его, точно определив ее содержание и составляющие. Приведены данные отечественной и зарубежной литературы, статистические сведения, информация нормативно правового характера. Студент знает и владеет навыком самостоятельной исследовательской работы по теме исследования; методами и приемами анализа теоретических и/или практических аспектов изучаемой области. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет; графически работа оформлена правильно.



• 85-76 баллов – работа характеризуется смысловой цельностью, связностью и последовательностью изложения; допущено не более 1 ошибки при объяснении смысла или содержания проблемы. Для аргументации приводятся данные отечественных и зарубежных авторов. Продемонстрированы исследовательские умения и навыки. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет. Допущены одна-две ошибки в оформлении работы.

• 75-61 баллов – студент проводит достаточно самостоятельный анализ основных этапов и смысловых составляющих проблемы; понимает базовые основы и теоретическое обоснование выбранной темы. Привлечены основные источники по рассматриваемой теме. Допущено не более 2 ошибок в смысле или содержании проблемы, оформлении работы.

• 60-50 баллов – если работа представляет собой пересказанный или полностью переписанный исходный текст без каких бы то ни было комментариев, анализа. Не раскрыта структура и теоретическая составляющая темы. Допущено три или более трех ошибок в смысловом содержании раскрываемой проблемы, в оформлении работы.

### **Вопросы для собеседования**

#### **по дисциплине Холодильная техника и технологии**

1. Что такое холодильный цикл? Какие процессы он включает?  
Отличие холодильного цикла от цикла теплового двигателя.
2. Что включает в себя понятие «холодильная машина»?
3. В каком элементе холодильной машины происходит процесс кипения жидкого холодильного агента, другие процессы?
4. Баланс энергии холодильной машины. Как его показать на цикле?
5. Как оценивается эффективность холодильных циклов?
6. Какое значение может принимать холодильный коэффициент?

7. Что такое холодопроизводительность машины  $Q_0$ ? Единицы ее измерения. Что называют удельной массовой и удельной объемной холодопроизводительностью? В каких единицах они измеряются? Связь между всеми видами холодопроизводительности.

8. Что такое переохлаждение жидкого холодильного агента? С какой целью его осуществляют? Пути осуществления переохлаждения жидкого холодильного агента.

9. Что означает «сухой» и «влажный» ход компрессора? Преимущества сухого холода.

10. Какие имеются диаграммы состояния холодильных агентов? Их преимущества и недостатки.

11. Какой цикл принято называть теоретическим циклом паровой компрессионной холодильной машины?

12. Какие параметры необходимо знать, чтобы построить теоретический цикл холодильной машины?

13. Порядок построения теоретического цикла в диаграммах  $i$ - $lgP$  и  $S$ - $T$ .

14. Как определить параметры холодильного агента в узловых точках цикла в диаграммах  $i$ - $lgP$  и  $S$ - $T$ ?

15. Какие величины определяются в результате расчета теоретического цикла?

16. Порядок проведения расчета теоретического цикла.

17. Как влияет на эффективность цикла температура кипения холодильного агента?

18. Как влияет на эффективность цикла температура конденсации холодильного агента?

### **Критерии оценки**

- 100-86 баллов выставляется студенту, если студент знает и свободно владеет материалом, выразил своё мнение по сформулированной проблеме, аргументировал его. Для подготовки студент использует не только

лекционный материал, но и дополнительную отечественную и зарубежную литературу.

- 85-76 баллов – работа характеризуется смысловой цельностью, связностью и последовательностью изложения. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет.

- 75-61 баллов – студент понимает базовые основы и теоретическое обоснование темы. Привлечены основные источники по рассматриваемой теме.

- 60-50 баллов – если ответ представляет собой пересказанный исходный текст, без каких бы то ни было комментариев, анализа. Допущено три или более трех ошибок в смысловом содержании темы.

### **Контрольные задания**

#### **Вариант 1.**

1. Физико-химические и биологические изменения пищевых продуктов в процессе охлаждения.

2. Определение общего, удельного, часового расхода холода на охлаждение пищевых продуктов (на примере мяса) с учетом тепловыделений в результате экзотермических реакций и конденсации влаги на приборах охлаждения. Параметры процесса: (Одностадийное охлаждение мяса).

3. Определение продолжительности замораживания пищевых продуктов по формуле Р. Планка. Параметры процесса: (Однофазное замораживание мяса).

#### **Вариант 2.**

1. Факторы, обуславливающие образование кристаллической структуры при замораживании пищевых продуктов.

2. Определение общего, удельного, часового расхода холода на замораживание пищевых продуктов. Параметры процесса: (Однофазное замораживание мяса).

3. Определение продолжительности охлаждения пищевых продуктов номографическим и аналитическим (по формуле Н. Фикина) методами. Параметры процесса: (Одностадийное ускоренное охлаждение мяса).

#### Вариант 3.

1. Объект и предмет холодильной технологии пищевых продуктов, его цель, задачи и значение для коммерческой деятельности.

2. Физико-химические и биохимические изменения в замороженных пищевых продуктах при холодильном хранении (продукты животного происхождения).

3. Определение допустимых сроков хранения замороженных пищевых продуктов при различных температурных режимах хранения с применением формул Д.Г. Рютова. Параметры процесса: (хранение замороженного мяса при переменных температурных режимах).

#### Вариант 4.

1. Санитарно-гигиенический режим на предприятиях холодильниках.

2. Скорость замораживания пищевых продуктов и её влияние на качественные показатели пищевых продуктов (структура, консистенция, потери сока).

3. Определение потерь массы (усушки) пищевых продуктов в процессе охлаждения с применением формулы Г.Б. Чиждова. Параметры процесса: (Одностадийное быстрое охлаждение мяса).

#### Вариант 5.

1. Принципы консервирования пищевых продуктов. Классификация способов консервирования.

2. Определение значений теплофизических показателей (теплоемкости, теплопроводности, температуропроводности) для подмороженных и замороженных и продуктов по формуле Г.Б. Чиждова (для температур – 30С и –180С).

3. Отапление и размораживание пищевых продуктов. Определение продолжительности размораживания пищевых продуктов номографическим

и аналитическим (по формуле Д.Г. Кончакова) методами. Параметры процесса: (Размораживание мяса в паровоздушной среде).

#### Вариант 6

1. Изменение массы продуктов в процессах охлаждения и хранения охлажденных продуктов.

2. Непрерывная холодильная цепь и ее значение. Вымороженная вода. Зависимость ее от температуры и химического состава продуктов. Влияние скорости замораживания на структуру и характер кристаллообразования в тканях.

3. Какое количество тепла в сутки необходимо подвести к 450 кг тощего и 450 кг жирного говяжьего мяса, чтобы его разморозить от  $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$  до  $40\text{ }^{\circ}\text{C}$ , если содержание влаги в тощем мясе – 70%, а в жирном – 57%, количество вымороженной влаги составляет 90%. Теплоемкость тощего незамороженного мяса –  $3520\text{ Дж/кг}\cdot\text{K}$ , жирного –  $2930\text{ Дж/кг}\cdot\text{K}$ , а замороженного мяса, соответственно,  $1800\text{ Дж/кг}\cdot\text{K}$  и  $1590\text{ Дж/кг}\cdot\text{K}$ . Объясните причину различного расхода тепла.

#### Вариант 7

1. Действие низких температур на клетки растительных и животных организмов.

2. Методы и способы замораживания мяса: их сущность, преимущества и недостатки, влияние на качество продукции.

3. С помощью номограммы определить конечную среднеобъемную температуру вишни, насыпанной в один слой на сетчатую ленту аппарата и обдуваемой воздухом с температурой  $t_{\text{в}} = 30\text{ }^{\circ}\text{C}$  в течение 15 мин. Начальная температура вишни  $t_{\text{н}} = 25\text{ }^{\circ}\text{C}$ , коэффициент теплоотдачи  $\alpha = 45\text{ Вт/(м}^2\text{ K)}$ , эквивалентный диаметр  $d_{\text{э}} = 18\text{ мм}$ , плотность  $\rho_{\text{пр}} = 1040\text{ кг/м}^3$ , коэффициент теплопроводности  $\lambda_{\text{пр}} = 0,54\text{ Вт/(м K)}$ , удельная теплоемкость  $C_{\text{пр}} = 3,6\text{ КДж / (кг K)}$ .

#### Вариант 8

1. Применение антибиотиков, углекислоты, ультрафиолетового облучения в сочетании с холодом для сохранения пищевых продуктов.

2. Железнодорожный холодильный транспорт. Классификация, системы охлаждения. Порядок приема, укладки, перевозки грузов в охлажденном и замороженном виде. Классификация методов консервирования, предложенная Никитинским Я.Я. Анабиоз и его практическое значение для холодильной технологии.

3. Найти общий и суточный расход холода для охлаждения холодильной камеры и помещенной в нее продукции – 450 кг яблок, затаренных в деревянные ящики. Масса тары – 20 % от массы яблок. Начальная температура яблок 20 °С, а конечная 4 °С. Площадь поверхности камеры 50 м<sup>2</sup>, коэффициент теплопередачи 0,65 Вт/(м<sup>2</sup>К). Температура в камере 00С, а снаружи 200С. Удельная теплоемкость яблок 3850 кДж/(кгК), а тары 2510 кДж/(кгК). За сутки продукция охлаждается на 100С. Теплопритоки от вентиляции и эксплуатации примите по 0,2 от теплопритока на теплопередачу.

#### Вариант 9

1. Процесс глазирования мороженых продуктов, значение и техника осуществления.

2. Расчет теплопритоков, проникающих в холодильную камеру (через ограждения, при холодильной обработке продукции, при вентиляции камер, эксплуатации). Способы и режимы хранения в охлажденном виде плодов и овощей. Мероприятия по удлинению сроков хранения и снижению усушки на базах и в магазинах. Приведите примеры.

3. Определить возможную продолжительность хранения сливочного масла в камерах 1 и 2, если температура в камере 1  $t_{в1} = -20$  °С, в камере 2  $t_{в2} = -10$  °С. Сделать выводы.

#### Вариант 10

1. Нормы загрузки камер холодильного хранения замороженных пищевых продуктов.

2. Системы охлаждения холодильных камер (непосредственная, рассольная, воздушная и комбинированная). Их особенности и практическое использование при охлаждении, замораживании и хранении пищевых продуктов.

Методы и способы охлаждения продуктов растительного и животного происхождения. Пути интенсификации процесса охлаждения. Теплообмен, его виды и их характеристика. Приведите примеры.

3. Определить теплопритоки от продукта в камере хранения яблок. Емкость камеры 360 т брутто, т.е. яблок 300 т, деревянной тары 60 т. температура поступающих яблок – 20 °С, температура воздуха в камере 4 °С. Суточное поступление продукта в камеру составляет 10 % от емкости.

#### Вариант 11

1. Изменения теплофизических свойств пищевых продуктов при температуре, близкой к криоскопической.

2. Понятие об абсолютной и относительной влажности воздуха. Зависимость усушки от влажности воздуха. Приведите примеры. Приборы для измерения и контроля влажности воздуха на холодильниках и в магазинах.

Консервирование пищевых продуктов холодом. Классификация методов холодильной обработки и средств, дополняющих эту обработку. Достоинства и недостатки каждого метода. Приведите примеры.

3. Определите теплоприток, обусловленный присутствием персонала в камере хранения замороженного мяса, считая, что в ней работают два человека, находясь там по 4 часа в сутки. Температура воздуха в камере – -18 °С.

#### Вариант 12

1. Криогенный способ замораживания пищевых продуктов, его сущность и достоинства.

2. Хранение продуктов растительного происхождения в РГС. Состав газовой среды, температура хранения, применяемое оборудование.

Продолжительность и темп охлаждения. Факторы, влияющие на продолжительность охлаждения. Расчет количества тепла, отводимого от продукта при охлаждении (с учетом внутренних тепловыделений и усушки).

3. Определить возможную продолжительность хранения говядины в камерах 1  $t_{в1} = -10$  °С, в камере 2  $t_{в2} = -20$  °С. Сделать выводы.

#### **Критерии оценки:**

- 100-86 баллов выставляется студенту, если он выполнил 3 задания без ошибок.
- 85-76 баллов выставляется студенту, если он выполнил 3 задания с незначительными ошибками.
- 75-61 баллов выставляет студенту, если он выполнил 3 задания, большая часть из которых содержат ошибки незначительного характера.
- 60-0 баллов выставляет студенту, если он выполнил или не выполнил 3 задания с грубыми ошибками