



Федеральное агентство по рыболовству  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Калининградский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО «КГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ  
Начальник УРОПС

Фонд оценочных средств  
(приложение к рабочей программе дисциплин по выбору)

**ОСНОВЫ ХОЛОДИЛЬНОЙ ТЕХНОЛОГИИ**

основной профессиональной образовательной программы бакалавриата  
по направлению подготовки

**15.03.02 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ**

ИНСТИТУТ

агроинженерии и пищевых систем

РАЗРАБОТЧИК

кафедра инжиниринга технологического оборудования

## 1 РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 1 – Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными индикаторами достижения компетенций

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Дисциплина	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями/индикаторами достижения компетенции
<p>ПК-4: Способен производить расчеты и проектирование отдельных устройств подсистем использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматизации, измерительной и вычислительной техники в соответствии с техническим заданием;</p> <p>ПК-5: Способен осуществлять техническое оснащение и размещение рабочих мест, основного и вспомогательного оборудования, средств и систем механизации и автоматизации промышленных линий в сфере профессиональной деятельности.</p>	<p>ПК-4.2: Учитывает требования к холодильной технологии и оборудованию, а также их характеристики при расчете и проектировании соответствующего технологического оборудования;</p> <p>ПК-5.1: Применяет в профессиональной деятельности холодильную технику и(или) знание холодильной технологии, проектирует оснащение рабочих мест.</p>	<p>Основы холодильной технологии</p>	<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные технологические процессы холодильных технологий;</li> <li>- методику расчета процессов холодильных технологий.</li> </ul> <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- пользоваться методическими и нормативными материалами, техническими условиями и стандартами при расчете процессов холодильных технологий;</li> <li>- представлять пути интенсификации процессов холодильных технологий и их совершенствовании.</li> </ul> <p><u>Владеть:</u> способами интенсификации процессов холодильных технологий и их совершенствования.</p>

## 2 ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПОЭТАПНОГО ФОРМИРОВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ) И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

2.1. Для оценки результатов освоения дисциплины используются:

- оценочные средства текущего контроля успеваемости;
- оценочные средства для промежуточной аттестации по дисциплине.

2.2. К оценочным средствам текущего контроля успеваемости относятся:

- тестовые задания по дисциплине;
- задания и контрольные вопросы для практических занятий.

2.3 К оценочным средствам для промежуточной аттестации по дисциплине, проводимой в форме зачета, соответственно относятся:

- задания для контрольной работы (заочная форма обучения);
- промежуточная аттестация в форме зачета проходит по результатам прохождения всех видов текущего контроля успеваемости.

### **3 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ**

3.1 Тестовые задания используются для оценки освоения дисциплины студентами очной формы обучения – знания основных понятий, средств и способов холодильной технологии обработки пищевых продуктов (Приложение № 1).

Студент должен ответить на тестовое задание. Сдача теста считается успешным, если даны правильные ответы на 75% вопросов теста.

3.2 В приложении № 3 приведены типовые задания и контрольные вопросы к практическим работам, предусмотренным рабочей программой дисциплины.

Оценка результатов выполнения задания к практической работе производится при представлении студентом отчета по практической работе и на основании ответов студента на вопросы по тематике работы.

### **4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

4.1 Задание к контрольной работе, выполняемой студентами заочной формы обучения, предусматривает раскрытие двух контрольных вопросов (Приложение № 2). Результаты контрольной работы позволяют оценить успешность освоения студентами тем дисциплины.

4.2 Промежуточная аттестация в форме зачета проходит по результатам прохождения всех видов текущего контроля успеваемости.

Оценка «зачтено» выставляется студентам:

- получившим положительную оценку по результатам выполнения контрольной работы (заочная форма обучения);
- получившим положительную оценку по результатам выполнения практических работ;
- получившим положительную оценку по результатам тестирования.

## **5 СВЕДЕНИЯ О ФОНДЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ И ЕГО СОГЛАСОВАНИИ**

Фонд оценочных средств для аттестации по дисциплине «Основы холодильной технологии» представляет собой компонент основной профессиональной образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование.

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен на заседании кафедры инжиниринга технологического оборудования (протокол № 3 от 21.04.2022 г.)

Заведующий кафедрой



Ю.А. Фатыхов

## ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ К ДИСЦИПЛИНЕ

### Тест №1

#### **1 Термин «консервирование» означает:**

1. «тормозить»;
2. «подавлять»;
3. «уничтожать»;
4. «сохранять»;
5. «поддерживать»;

#### **2. Принцип консервирования, основанный на поддержании жизненных процессов в хранящихся плодах и овощах, назван принципом:**

1. Биоза
2. Анабиоза
3. Ценоанабиоз

#### **3. Принцип консервирования, основанный на создании неблагоприятных условий для течения микробиологических и других процессов, назван принципом:**

1. Биоза
2. Анабиоза
3. Ценоанабиоз

#### **4. Принцип консервирования, основанный на подавлении продуктами жизнедеятельности полезной микрофлоры жизнедеятельности вредной микрофлоры, назван принципом:**

1. Биоза
2. Анабиоза
3. Ценоанабиоз

#### **5. Принцип консервирования, основанный на уничтожении микроорганизмов, назван принципом:**

1. Абиоза
2. Анабиоза
3. Ценоанабиоз

#### **6. Консервирование охлаждением осуществляют путем понижения температуры до уровня:**

1. +15....+5 °С;
2. +5....-5 °С;
3. -5....-15 °С;
4. -15....-25 °С;

#### **7. Основной целью консервирования пищевых продуктов является максимально возможное ограничение или устранение вредного воздействия на них:**

1. ферментов.
2. микроорганизмов.
3. ферментов и микроорганизмов и других факторов.
4. других факторов.

**8. Факторы, определяющие выбор способа консервирования, чтобы обеспечить наиболее:**

1. длительное хранение продукта.
2. длительное хранение продукта с наименьшими потерями его пищевой ценности
3. длительное хранение продукта с наименьшими потерями его пищевой ценности, массы, вкусовых качеств и высокой экономичности процесса.
4. длительное хранение продукта и высокой экономичности процесса.

**9. Консервирование замораживанием осуществляют путем понижения температуры до уровня:**

1. +15....+5 °С;
2. +5....-5 °С;
3. -15....-25 °С;

**10. Температурные границы для развития разных видов микроорганизмов различны и характеризуются тремя температурами, при этом минимальной температурой является:**

1. температура, при которой рост и размножение микроорганизмов происходят наиболее интенсивно.

2. температура, ниже которой микроорганизмы не могут развиваться, так как прекращаются жизненные функции их клеток.

3. температура, ниже которой микроорганизмы не могут развиваться, так как прекращаются жизненные функции их клеток. Однако при создании определенных условий они могут быть восстановлены.

4. предельная температура роста микроорганизмов.

**11. Устойчивость микрофлоры к действию отрицательных температур зависит от:**

1. от самой температуры и скорости ее снижения.
2. от самой температуры.
3. от самой температуры, скорости ее снижения и времени воздействия.
4. от самой температуры и времени воздействия.

**12. Явление, получившее название температурного шока это:**

1. резкое снижение давления на продукт.
2. быстрое понижение температуры продукта.
3. быстрое повышение температуры продукта.
4. глубокое нарушение обмена веществ при быстром понижении температуры продукта.

**13. При быстром снижении температуры продукта кристаллообразование будет одновременно происходить:**

1. как внутри клеток, так и в окружающем их межклеточном пространстве.
2. внутри клеток.
3. в окружающем клетки межклеточном пространстве.

**14. Если температура снижается постепенно, то образование кристаллов происходит в:**

1. межклеточном пространстве.
2. клетке и межклеточном пространстве.
3. клетке.

**15. Коэффициент температуропроводности характеризует:**

1. показывает количество тепла, передаваемое в единицу времени
2. теплоинерционные свойства тела.
3. начало кристаллизации содержащейся в продукте влаги.

**Тест №2**

**1. Криоскопической называется температура:**

1. начала кристаллизации содержащейся в продукте влаги.
2. окончание кристаллизации содержащейся в продукте влаги.
3. оптимальная температура хранения продукта.

**2. Принцип консервирования, основанный на поддержании жизненных процессов в хранящихся плодах и овощах, назван принципом:**

1. Биоза
2. Анабиоза
3. Ценоанабиоз

**3. Принцип консервирования, основанный на создании неблагоприятных условий для течения микробиологических и других процессов, назван принципом:**

1. Биоза
2. Анабиоза
3. Ценоанабиоз

**4. Принцип консервирования, основанный на подавлении продуктами жизнедеятельности полезной микрофлоры жизнедеятельности вредной микрофлоры, назван принципом:**

1. Биоза
2. Анабиоза
3. Ценоанабиоз

**5. Принцип консервирования, основанный на уничтожении микроорганизмов, назван принципом:**

1. Абиоза
2. Анабиоза
3. Ценоанабиоз

**6. Консервирование охлаждением осуществляют путем понижения температуры до уровня:**

1. +5....- 5 °С;
2. +5....0 °С;
3. -5....-10 °С;
4. -15....-20 °С;

**7. Криоскопическая температура для большинства продуктов составляет:**

1. +5....- 5 °С;
2. -0,5 до -3<sup>0</sup>С;
3. -5....-10 °С;
4. -10....-12 °С;

**8. В формуле  $q = i_1 - i_2 = c(t_1 - t_2)$  для определения количества отведенной (подведенной) теплоты при холодильной (тепловой) обработке пищевых продуктов, при этом  $C$  это:**

1. удельная энтальпия
2. коэффициент теплопроводности.
3. теплоемкость.
4. коэффициент температуропроводности.

**9. Консервирование замораживанием осуществляют путем понижения температуры до уровня:**

1. +15...+5 °С;
2. +5...-5 °С;
3. -15...-25 °С;
4. 0°С.....-5°С.

**10. В формуле  $q = i_1 - i_2 = c(t_1 - t_2)$  для определения количества отведенной (подведенной) теплоты при холодильной (тепловой) обработке пищевых продуктов,  $i$  обозначает:**

1. удельную энтальпию.
2. коэффициент теплопроводности.
3. теплоемкость.
4. коэффициент температуропроводности.?

**11. Коэффициент температуропроводности определяется из выражения  $a = \frac{\lambda}{c\rho}$ ,**

где  $\lambda$  обозначает:

1. удельную теплоемкость.
2. плотность.
3. коэффициент теплопроводности.

**12. Размерность коэффициент теплопроводности:**

1. кДж/кг.
2. Вт/м<sup>2</sup> К.
3. м<sup>2</sup>/с.
4. Вт/(м<sup>2</sup>·К).

**13. Если считать, что продукт состоит из воды, льда и сухих веществ, то его удельную теплоемкость можно определить из выражения:**

1.  $c = c_w(1 - \omega)W + c_l\omega W + c_{св}(1 - W),$  .
2.  $c = c_w(1 - \omega)W + c_{св}(1 - W),$  .
3.  $c = c_w(1 - \omega)W + c_l\omega W,$  .

**14. Охлаждением называется:**

1. процесс понижения температуры объекта не ниже криоскопической за счет отвода от него теплоты.
2. процесс понижения температуры объекта за счет отвода от него теплоты.
3. процесс понижения температуры объекта ниже криоскопической за счет отвода от него теплоты.

**15. Продолжительность охлаждения зависит от:**

1. способа отвода тепла, параметров охлаждающей среды.

2. способа отвода тепла, параметров охлаждающей среды, формы, размеров и теплофизических свойств продукта.

3. параметров охлаждающей среды, формы, размеров и теплофизических свойств продукта.

4. способа отвода тепла, параметров охлаждающей среды и теплофизических свойств продукта.

### Тест №3

**1. Средней конечной температурой замораживания называют: температуру замороженного продукта, помещенного в камеру хранения, если температура на поверхности:**

1. близка к температуре воздуха в камере (наружный теплообмен практически отсутствует), а внутренний теплообмен можно считать адиабатическим, при котором происходит выравнивание температур по всему объему продукта.

2. близка к температуре воздуха в камере, а внутренний теплообмен незначителен.

3. выше температуры воздуха в камере, а внутренний теплообмен при котором происходит выравнивание температур по всему объему продукта происходит.

**2. Количество теплоты, которое необходимо отвести от продукта при его домораживании от начальной температуры ниже криоскопической до конечной, определяется из выражения:  $Q_{\text{дм}} = G[rW(\omega_2 - \omega_1) + c_m(t_{\text{кр}} - t_{\text{ск}})]$ , при этом  $\omega_2$  и  $\omega_1$  означают:**

1. количество вымороженной влаги при температурах  $t_{\text{ск}}$  и  $t_{\text{кр}}$ , соответственно.

2. количество влаги при температурах  $t_{\text{ск}}$  и  $t_{\text{кр}}$ , соответственно.

3. относительное содержание воды в продукте при температурах  $t_{\text{ск}}$  и  $t_{\text{кр}}$ , соответственно.

**3. Принцип консервирования, основанный на создании неблагоприятных условий для течения микробиологических и других процессов, назван принципом:**

1. Биоза

2. Анабиоза

3. Ценоанабиоз

**4. Консервирование стерилизацией основано на принципе:**

1. Абиоза

2. Анабиоза

3. Ценоанабиоз

**5. Принцип консервирования, основанный на уничтожении микроорганизмов, назван принципом:**

1. Абиоза

2. Анабиоза

3. Ценоанабиоз

**6. Консервирование замораживанием пищевых продуктов основано на принципе:**

1. Биоза

2. Анабиоза

3. Ценоанабиоз

### **7. Замораживанием называют процесс:**

1. отвода от продукта теплоты с понижением его температуры на  $5...8^{\circ}\text{C}$  ниже криоскопической.
2. отвода от продукта теплоты с понижением его температуры на  $10...50^{\circ}\text{C}$  ниже криоскопической и кристаллизацией большей части воды, содержащейся в продукте.
3. отвода от продукта теплоты с понижением его температуры на  $10^{\circ}\text{C}$  ниже криоскопической и кристаллизацией небольшой части воды, содержащейся в продукте.

**8. По формуле  $Q_m = G[c_0(t_n - t_{кр}) + rW\omega + c_m(t_{кр} - t_{ск})]$  определяют количество отведенной теплоты при холодильной обработке пищевых продуктов, при этом  $W$  означает:**

1. скрытую теплоту замерзания воды.
2. коэффициент теплопроводности.
3. относительное содержание воды в продукте.
4. количество вымороженной воды в продукте при средней конечной температуре замораживания.

**9. Если продукты имеют правильную или близкую к ней геометрическую форму, то продолжительность охлаждения определяются по соответствующим номограммам в зависимости от:**

1. критериев Фурье ( $Fo$ ) и безразмерной температуры  $\theta$ .
2. критериев Фурье ( $Fo$ ), Био ( $Bi$ ).
3. критериев Фурье ( $Fo$ ), Био ( $Bi$ ) и безразмерной температуры  $\theta$ .
4. критериев Био ( $Bi$ ) и безразмерной температуры  $\theta$ .

**10. Частичная кристаллизация влаги в продукте до  $50...60\%$  увеличивает продолжительность хранения его в подмороженном состоянии по сравнению с охлажденными в:**

1.  $2...2,5$  раза.
2.  $1,5$  раза.
3.  $2,5...3$  раза.

**11. По формуле  $Q_m = G[c_0(t_n - t_{кр}) + rW\omega + c_m(t_{кр} - t_{ск})]$  определяют количество отведенной теплоты при холодильной обработке пищевых продуктов, при этом  $\omega$  означает:**

1. скрытую теплота замерзания воды.
2. коэффициент теплопроводности.
3. относительное содержание воды в продукте.
4. количество вымороженной воды в продукте при средней конечной температуре замораживания.

### **12.Размерность коэффициент теплопроводности**

1. кДж/кг.
2. Вт/ $\text{m}^2 \cdot \text{K}$ .
3.  $\text{m}^2/\text{c}$ .
4. Вт/ $(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ .

**13. Если считать, что продукт состоит из воды, льда и сухих веществ, то его удельную теплоемкость можно определить из выражения:**

1.  $c = c_v(1 - \omega)W + c_l\omega W + c_{св}(1 - W),$  .
2.  $c = c_v(1 - \omega)W + c_{св}(1 - W),$  .

$$3. c = c_v(1 - \omega)W + c_l\omega W, .$$

**14. Количество теплоты, которое необходимо отвести от продукта при замораживании, определяется формулой:  $Q_m = G(i_n - i_k)$ , при этом  $G$  означает:**

1. скрытую теплоту замерзания воды.
2. коэффициент теплопроводности.
3. относительное содержание воды в продукте.
4. массу продукта.

**15. Продолжительность замораживания зависит от:**

1. способа отвода тепла, параметров охлаждающей среды.
2. способа отвода тепла, параметров охлаждающей среды, формы, размеров и теплофизических свойств продукта.
3. параметров охлаждающей среды, формы, размеров и теплофизических свойств продукта.
4. способа отвода тепла, параметров охлаждающей среды и теплофизических свойств продукта.

## ЗАДАНИЯ ДЛЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

1. Состав пищевых продуктов.
2. Теплофизические свойства пищевых продуктов.
3. Действия низких температур на микрофлору пищевых продуктов
4. Действия низких температур на качество пищевых продуктов
5. Процесс охлаждения пищевых продуктов.
6. Расчет продолжительности процесса охлаждения.
7. Процесс подмораживания пищевых продуктов.
8. Расчет продолжительности процесса подмораживания .
9. Процесс замораживания пищевых продуктов.
0. Расчет продолжительности процесса замораживания .
10. Процесс размораживания пищевых продуктов.
20. Процесс отепления пищевых продуктов.
30. Действие низких температур на продукты растительного происхождения.
40. Действие низких температур на продукты животного происхождения.
50. Расчет продолжительности процесса размораживания.
60. Холодильное хранение.
70. Режимы хранения охлажденных продуктов. Особенности хранения охлажденных продуктов растительного происхождения.
80. Криоконцентрирование.
90. Режимы хранения мороженных продуктов. Особенности хранения мороженных продуктов.

Первый вопрос контрольной работы выбирается по последней цифре номера зачетной книжки. Второй вопрос - по предпоследней.

Например: номер зачетной книжки 9031. Значит, первый вопрос 1, второй 30.

Более подробно порядок оформления контрольной работы изложен в УМПД по освоению дисциплины.

Приложение № 3

**ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ И КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ДЛЯ ПРАКТИЧЕСКИХ  
ЗАНЯТИЙ**

**Практическая работа № 1:** Тепловой расчет процесса охлаждения.

Задание по практической работе: получение практических умений и навыков проводить тепловой расчет процесса охлаждения продукта.

Контрольные вопросы:

1. Дать определение процессу охлаждения.
2. Какие способы применяют для процесса охлаждения продуктов?
3. Что является задачей расчета процесса охлаждения?
4. От чего зависит продолжительность процесса охлаждения?
5. Что представляет критерий Фурье?
6. Что характеризует критерий Био?
7. Порядок определения безразмерной температуры.

**Практическая работа № 2:** Тепловой расчет процесса переохлаждения.

Задание по практической работе: получение практических умений и навыков проводить тепловой расчет процесса переохлаждения продукта.

Контрольные вопросы:

1. Дать определение процесса переохлаждения.
2. Какие способы применяют для процесса переохлаждения продуктов?
3. Что является задачей расчета процесса переохлаждения?
4. От чего зависит продолжительность процесса переохлаждения ?
5. Что представляет критерий Фурье?
6. Что характеризует критерий Био?
7. Порядок определения безразмерной температуры.

**Практическая работа № 3:** Тепловой расчет процесса замораживания.

Задание по практической работе: получение практических умений и навыков проводить тепловой расчет процесса замораживания продукта.

Контрольные вопросы:

1. Дать определение процесса замораживания.

2. Какие способы применяют для процесса замораживания продуктов?
3. Что является задачей расчета процесса замораживания?
4. От чего зависит продолжительность процесса замораживания?
5. Что такое средняя конечная температура?
6. Для чего используется в расчетах коэффициент формы?

**Практическая работа № 4:** Тепловой расчет процесса размораживания и отепления.

Задание по практической работе: получение практических умений и навыков проводить тепловой расчет процесса размораживания и отепления продукта.

Контрольные вопросы:

1. Дать определение процесса размораживания.
2. Какие способы применяют для процесса размораживания продуктов?
3. Что является задачей расчета процесса размораживания?
4. От чего зависит продолжительность процесса размораживания?
5. Дать определение процесса отепления .
6. Какие способы применяют для процесса отепления продуктов?
7. Что является задачей расчета процесса отепления?
8. От чего зависит продолжительность процесса отепления?

Более подробно порядок выполнения и оформления практических работ изложен в УМПД по освоению дисциплины.