Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Крылова Людмила Вячеславовна
Должность: Проректор по учебно-методической работе
Дата подписания: 28.10.2026 07:15:52
Уникальный программный ключ:
b066544bae1e449cd8bfce392f7224a676a271b2

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Донецкий национальный университет экономики и торговли имени Михаила Туган-Барановского»

Кафедра холодильной и торговой техники имени Осокина В.В.
(наименование кафедры)

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой ХТТ им. Осокина В.В.

_____ Ржесик К.А.
(подпись)

«_09_» ____02_____ 2026 г.

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
по учебной дисциплине

Б1.В.05 Холодильная технология
(шифр и наименование учебной дисциплины, практики)

13.03.03 «Энергетическое машиностроение»
(код и наименование направления подготовки)

Холодильные машины и установки
(профиль)

Разработчик:

доцент _____ Дёмин Михаил Владимирович
(должность) (подпись)

Оценочные материалы рассмотрены и утверждены на заседании кафедры от «_09_» __02___ 2026 г., протокол № _24_

Донецк 2026 г.

1. Паспорт
оценочных материалов по учебной дисциплине «Холодильная технология»

Перечень компетенций, формируемых в результате освоения учебной дисциплины:

№ п/п	Код контроли-руемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Контролируемые разделы (темы) учебной дисциплины (модуля)	Этапы формирования (семестр изучения)	
				очная форма обучения	заочная форма обучения
1	2	3	4	5	6
1	ПК- 6	Способностью и готовностью к обслуживанию технологического оборудования	Тема 1. Теоретические основы холодильного консервирования пищевых продуктов.	6	7
			Тема 2. Теплофизические параметры пищевых продуктов и их изменения при холодильной обработке	6	7
			Тема3. Тепло- и массообменные процессы в холодильной технологии	6	7
			Тема 4. Охлаждение продуктов растительного происхождения	6	7
			Тема 5. Охлаждение продуктов животного происхождения	6	7
			Тема 6. Промышленные способы охлаждения продуктов животного происхождения	6	7
			Тема 7. Замораживание продуктов растительного происхождения	6	7
			Тема 8. Замораживание продуктов животного происхождения	6	7
			Тема 9. Холодильное хранение продуктов питания	6	7

2. Показатели и критерии оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Таблица 2.1 – Показатели оценивания компетенций

№ п/п	Код контроли-руемой компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Контролируемые разделы (темы) учебной дисциплины, практики[1]	Наименование оценочного средства
1	2	3	4	5
1	ПК- 6 Способностью	ПК-6.1 Способен к организационному	Тема 1. Теоретические основы холодильного консервирования	опрос,

	и готовностью к обслуживанию технологического оборудования	обеспечению процессов технического обслуживания и ремонта автоматизированных технологических линий по производству продуктов питания; ПК-6.2 Способен к технологическому обеспечению процессов технического обслуживания и ремонта автоматизированных технологических линий по производству продуктов питания; ПК-6.3 Способен к выполнению операций технического обслуживания и ремонта автоматизированных технологических линий по производству продуктов питания.	пищевых продуктов. Тема 2. Теплофизические параметры пищевых продуктов и их изменения при холодильной обработке Тема3. Тепло- и массообменные процессы в холодильной технологии Тема 4. Охлаждение продуктов растительного происхождения Тема 5. Охлаждение продуктов животного происхождения Тема 6. Промышленные способы охлаждения продуктов животного происхождения Тема 7. Замораживание продуктов растительного происхождения Тема 8. Замораживание продуктов животного происхождения Тема 9. Холодильное хранение продуктов питания	тесты, задачи, контрольная работа

Таблица 2.2 – Критерии и шкала оценивания по оценочному материалу «Опрос»

Шкала оценивания	Критерии оценивания
11-20	ответ дан на высоком уровне (обучающийся в полной мере ответил на поставленный вопрос, привел аргументы в пользу своих суждений, владеет профильным понятийным (категориальным) аппаратом и т.п.)
1-10	ответ дан на среднем уровне (обучающийся в целом ответил на поставленный вопрос, привел аргументы в пользу своих суждений, допустив некоторые неточности и т.п.)
0	ответ дан на низком уровне (обучающийся допустил существенные неточности, с ошибками, и т.п.); на неудовлетворительном уровне или не дан вовсе (обучающийся не готов, затрудняется ответить и т.п.)

Таблица 2.3 – Критерии и шкала оценивания по оценочному материалу «Тесты»

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
9-12	ответы на тестовые задания показали высокий уровень знаний (правильные ответы даны на 90-100% вопросов/задач)
5-8	ответы на тестовые задания показали средний уровень знаний (правильные ответы даны на 75-89%вопросов/задач)
1-4	ответы на тестовые задания показали низкий уровень знаний (правильные ответы даны на 60-74%вопросов/задач)
0	ответы на тестовые задания показали неудовлетворительный уровень знаний(правильные ответы даны менее чем 60%)

Таблица 2.4 – Критерии и шкала оценивания по оценочному материалу «Задачи»

Шкала оценивания	Критерий оценивания
11-20	решение задачи представлено на высоком уровне (обучающийся верно и в полной мере ответил на поставленные вопросы, аргументировано пояснил свое решение, привел профильные термины и дал им определения, и т.п.)
1-10	решение задачи представлено на среднем уровне (обучающийся в целом верно ответил на поставленные вопросы, допустив некоторые неточности, и т.п.)
0	решение задачи представлено на низком уровне (обучающийся допустил существенные неточности, ошибки, которые повлияли на результат и т.п.); на неудовлетворительном уровне (обучающийся неверно решил задачу); или не решил вовсе

Таблица 2.5 – Критерии и шкала оценивания по оценочному материалу «Контрольная работа»

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
8-10	контрольная работа выполнена на высоком уровне (правильные ответы даны на 90-100% вопросов/задач)
5-7	контрольная работа выполнена на среднем уровне (правильные ответы даны на 75-89%вопросов/задач)
1-4	контрольная работа выполнена на низком уровне (правильные ответы даны на 60-74%вопросов/задач)
0	контрольная работа выполнена на неудовлетворительном уровне (правильные ответы даны менее чем 60%)

3. Перечень оценочных материалов

№ п/п	Наименование оценоч-ного материала	Краткая характеристика оценочного материала	Представление оценочного материала
1	Опрос	средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой учебной дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по учебной дисциплине или определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	вопросы по темам/разделам учебной дисциплины
2	Тесты	система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	фонд тестовых заданий
3	Задачи	средство проверки, позволяющее оценивать и диагностировать знание фактического материала (базовые понятия, алгоритмы, факты) и умение синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с	комплект задач

		формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей	
4	Контрольная работа	средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме, разделу или учебной дисциплине.	комплект контрольных заданий по вариантам

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков

Оценочные материалы по дисциплине «Холодильная технология» разработаны в соответствии с ОПОП ВО и рабочей программы учебной дисциплины «Холодильная технология».

Логика построения рабочей программы дисциплины «Холодильная технология» ориентирована на формирование системы профессиональных знаний и навыков по холодильной технологии, которые отвечали бы новым тенденциям и перспективным требованиям подготовки высококвалифицированных специалистов.

Структура дисциплины «Холодильная технология» представлена двумя смысловыми модулями: смысловой модуль 1. «Основы холодильного консервирования»; смысловой модуль 2. «Основные изменения, происходящие в продуктах питания при холодильном хранении»; смысловой модуль 3. «Основные изменения, происходящие в продуктах питания при низкотемпературной обработке».

При изучении учебной дисциплины в течение семестра обучающийся может набрать максимально 40 баллов. Минимальное количество баллов составляет 20 баллов.

Система оценивания всех видов работ по учебной дисциплине «Холодильная технология» приведена в таблице 1.

Таблица 1

Система начисления баллов по текущему контролю знаний

Максимально возможный балл по виду учебной работы					
Смысловые модули	Текущая аттестация				Итого
	Опрос	Коллоквиум	Тест	Контрольная работа (ТМК)	
Смысловой модуль 1 Основы холодильного консервирования	2	2	4	4	12
Смысловой модуль 2 Основные изменения, происходящие в продуктах питания при холодильном хранении	2	2	4	4	12
Смысловой модуль 3. Основные изменения, происходящие в продуктах питания при низкотемпературной обработке.	2	2	4	5	13
Итого:	6	6	12	13	40

Для выполнения заданий, предусмотренных оценочными материалами, обучающийся должен пройти предварительную теоретическую и практическую

подготовку на лабораторных занятиях, а также при самостоятельном изучении литературных источников.

Текущий контроль знаний обучающихся осуществляется на основании оценки систематичности и активности по каждой теме программного материала дисциплины.

Текущий контроль знаний осуществляется с помощью опроса, коллоквиумов и тестов по каждой теме, предусмотренных для отдельных тем дисциплины, а также выполнение контрольной работы.

В конце изучения каждого смыслового модуля обучающийся выполняет текущую модульную контрольную работу по закрепленному варианту. Максимально возможное количество полученных баллов по результатам решения контрольной работы составляет 4 баллов (ТМК 1), 4 баллов (ТМК 2), 5 баллов (ТМК 3).

Промежуточная аттестация по дисциплине «Холодильная технология» осуществляется в форме зачёта с оценкой. Зачёт проводится в письменной форме по предложенному перечню вопросов, и выполнении графической части.

Относительно распределения баллов на итоговом контроле оценки знаний, умений и навыков обучающихся по результатам выполнения заданий используется нижеприведенная шкала оценивания.

Оценка ответа на теоретические вопросы осуществляется по следующей шкале:

1-2 баллов – представлено только общее представление теоретического вопроса;

3-5 баллов – ответ содержит определение терминологии, основных положений излагаемого вопроса;

6-8 баллов – ответ содержит определение терминологии, основных положений излагаемого вопроса, прослеживается логичность последовательность изложения вопроса;

9-10 баллов – ответ содержит всестороннее освещение теоретического вопроса, прослеживается логичность и последовательность изложения.

Максимальное количество баллов за теоретические вопросы – 60 баллов (по 10 баллов за каждый вопрос).

Оценка тестовых заданий осуществляется по следующей шкале:

За каждый правильный ответ начисляется по 0,3 балла. Максимальное количество баллов за тесты составляет 4 баллов.

В результате зачёта обучающийся может набрать максимально 100 баллов, а минимально – 60 баллов, которые суммируются из баллов, уже набранными на протяжении семестра.

Таблица 2

Распределение баллов, которые получают обучающиеся

Текущее тестирование и самостоятельная работа									Итого текущий контроль в баллах	Итоговый контроль (экзамен)	Сумма в баллах
Смысловой модуль N 1			Смысловой модуль N 2			Смысловой модуль N 3					
Т1	Т2	Т3	Т4	Т5	Т6	Т7	Т8	Т9	40	60	100
4	4	4	5	5	5	4	4	5			

Таблица 3

Соответствие государственной шкалы оценивания академической успеваемости

Сумма баллов за все виды учебной деятельности	По государственной шкале	Определение
90-100	«Отлично» (5)	отлично – отличное выполнение с незначительным количеством неточностей
75-80	«Хорошо» (4)	хорошо – в целом правильно выполненная работа с незначительным количеством ошибок (от 10 % до15 %)
60-74	«Удовлетворительно» (3)	удовлетворительно – неплохо, но со значительным количеством недостатков; выполнение удовлетворяет минимальные критерии
0-59	«Неудовлетворительно» (2)	неудовлетворительно – с возможностью повторной аттестации; с обязательным повторным изучением дисциплины (выставляется комиссией)

Перечень вопросов для опроса/подготовки обучающихся к экзамену:

1. Какие бывают приборы контроля над температурой среды и продуктов?
2. Тепловой баланс охлаждаемого помещения. Уравнение теплового баланса.
3. Уравнение теплового баланса. Дать определения к каждому теплопритоку.
4. Системы охлаждения холодильных камер. По каким признаком их подразделяют .
5. Какие бывают системы охлаждения?
6. Сколько способов отводов теплоты вы знаете? Дать понятие для каждого.
7. Какое бывает холодильное технологическое оборудование?
8. Принцип работы сублимационных сушильных установок.
9. Сравнить холодильное технологическое оборудование по их недостаткам и преимуществам.
10. Чем отличает холодильное технологическое оборудование от холодильного торгового оборудования? Дать определение к каждому.
11. По каким признакам классифицируется холодильное торговое оборудование? Какие бывают виды этого оборудования?
12. Сколько способов безмашинного охлаждения бывает? Какой самый худший, а какой лучший и почему?
13. Для чего необходима холодильная консервация?
14. Какой тип продуктов обязателен к холодильной консервации. Какие вы знаете продукты, которые можно отнести к данному классу?
15. Сколько способов консервации используют в наше время? Дать определение к каждому
16. Какой способ идеально подходит для холодильной консервации продуктов и почему?
17. Какие процессы необходимы для восстановления натуральных свойств продукта после заморозки?
18. Сколько групп микроорганизмов по отношению к температурным условиям различают? Дать характеристику каждого.

19. Фазы роста микроорганизмов
20. Как влияет низкие температуры на клетки и ткани организмов? Дать полный ответ.
21. Что такое денатурация? Как она происходит?
22. Какие бывают факторы повреждающего действия?
23. Для чего необходимо ультрафиолетовое излучение в пищевых и торговых предприятиях?
24. Для сохранения качества продуктов, какие процедуру используют на торговых и пищеавых предприятиях? Дать краткую характеристику по каждой из них.
25. Основная задача охлаждения.
26. Какие бывают способы охлаждения пищевых продуктов?
27. Влага в заморозке. Хорошо это или плохо? Почему?
28. Чем отличается замораживание от охлаждения? Что лучше?
29. Механизм вымерзания воды. Что это такое?
30. Скорость замораживания. Как вы это понимаете?
31. От чего зависит повреждение тканей при заморозке? Какие вы знаете теории?
32. Сравнить механическую теорию травмирования клеток и химическую.
33. Что влияет на качество замораживаемых продуктов?
34. Что происходит с в самом продукте при его заморозке?
35. На что влияет качество сырья на качество замороженных продуктов?
36. Подмораживание. Чем оно отличается от предыдущих видов холодильной обработки?
37. Какие самые важные теплофизические параметры пищевых продуктов?
38. Дать определение к каждому теплофизическому параметру который необходимо знать для продукта.
39. Что такое криоскопическая температура, энтальпия и теплопроводность.
40. Дать определение равновесному давлению пара.
41. Значение постоянных теплоемкостей продуктов.
42. Значение постоянных теплопроводности
43. От чего зависит плотность продуктов при замораживании.
44. Коэффициент температуропроводности
45. На сколько можно разделить участков график замораживания (например рыбы)? Дать краткую характеристику по каждом из них
46. Нарисовать график замораживания.
47. Удельная теплоемкость продуктов при замораживании. Где пользуются этой теплоемкостью? При расчете чего?
48. Что такое удельная теплоемкость? В чем она измеряется и по какой формуле мы ее можем найти?
49. Что определяет продолжительность охлаждения продуктов.
50. Критерий Био. Для чего он нужен?
51. Как рассчитать продолжительность охлаждения?
52. Как можно охладить продукты?
53. Что такое тепловой расчет процесса замораживания?
54. Что такое средняя конечная температура?
55. Что необходимо для соблюдения постоянного режима в холодильной камере?
56. Что такое продолжительность продолжительность замораживания? Как её можно определить?
57. Что такое хранение и для чего оно необходимо?
58. Какие бывают методы хранения? Дать полный ответ
59. Что влияет на продолжительность хранения продуктов?
60. Нарисовать схему тепло- и массопереноса при холодильном хранении.
61. Какой фактор является главным влияющим на усушку?
62. Тепло- и массообмен при размораживании.

63. Какой из способов охлаждения подходит для растительных продуктов.
64. Как устанавливается режим хранения?
65. Какой плюс в охлаждении ягод и плодов?
66. Какие способы предварительного охлаждения вы знаете?
67. От чего зависят режимы предварительного охлаждения?
68. Какие бывают типы охлаждения продуктов животного происхождения?
69. Главные условия холодильной обработки и сроки созревания мяса.
70. Что влияет качество мяса? Основные моменты.
71. Какие могут быть изменения при холодильной обработке мяса.
72. Как вы понимаете «Промышленные способы охлаждения продуктов животного происхождения»?
73. Принципы охлаждения продуктов животного происхождения
74. Различие между охлаждением яиц, молока и молочных продуктов, животных пищевых жиров и т.д. По каждому продукту дать краткую характеристику.
75. Какие бывают способы замораживания
76. Что такое «Контактный способ замораживания»? Сравнить с другими способами заморозки.
77. Основные критерии отбора сырья для заморозки. Какие продукты идеальны для заморозки
78. Назовите основные этапы подготовки сырья для заморозки.
79. Особенности замораживания мяса крупного рогатого скота и свиней.
80. Какие виды мяса входят в тему лекции «Замораживания мяса крупного рогатого скота и свиней»?
81. Что такое «быстрозамороженные» продукты? В чем их особенность?
82. Какие продукты относятся к быстрозамороженные» продукты?
83. Что такое сублимационная сушка? Как она проводиться?
84. Основные критерии отбора сырья для сублимационной сушки
85. Замораживание молочных продуктов. Особенности заморозки
86. Как меняется состав и качество продуктов после заморозки?
87. Холодильное хранение. Цель, задача, достоинства и недостатки.
88. общие принципы выбора режимов хранения охлажденных и замороженных продуктов и требования к холодильным сооружениям и системам охлаждения камер хранения.
89. Как происходит отбор продуктов поступающих на хранение в холодильные аппараты?
90. Назвать необходимые санитарно-гигиенические условия для содержания холодильных камер.
91. Какие критерии влияют на разделения продуктов на классы? Назвать эти классы.
92. Перечислить все необходимые требования для хранения продуктов.
93. Основные режимы холодильного хранения.
94. При хранении продуктов происходят потери, как можно это предотвратить?
95. Режимы, при которых необходимо хранить различные овощи и плодов. Так же написать режимы, при которых необходимо хранить продукты животного происхождения.
96. Дать краткую инструкцию по хранению каждого про каждый продукт животного происхождения.
97. Сроки хранения мороженного, птицы (мяса), мороженого маргарина.
98. Какие происходят изменения растворимости белков у мясных продуктов.
99. При какой температуре следует хранить продукты (овощи/фрукты/мясо/молочные продукты)?
100. Режимы хранения плодов и овощей в бытовом холодильнике.
101. Технология отепления и размораживание. Определение и цель

102. Что такое отепление? Дать полный ответ
103. Дать определение размораживанию. Определение, цель, описать сам процесс
104. На какие группы можно разбить способы размораживания продуктов? Дать полный ответ
105. Сравнить способы размораживания таких продуктов как: мясная туша, мясной блок, тушки птицы, блоки сливочного масла и т.д.
106. Написать принцип размораживания полутуш при помощи специального оборудования.
107. Сравнить оборудования для размораживания полутуш и рыбы.
108. Схемы аппаратов для размораживания и подогрева продуктов в паровоздушной среде.
109. Какие изменения происходят с продуктами питания при размораживании? Дать полный ответ
110. Написать методы расчета размораживания отдельных видов продуктов.
111. Сравнить метода расчета двух видов продуктов.
112. Какие вы знаете аппараты для размораживания и подогрева продуктов в воздушной среде с использованием принудительной циркуляции и электрообогрева.
113. Дать два определения холодильному транспорту
114. Чем отличаются рефрижераторы от обычного холодильного аппарата?
115. Как вы понимаете «железнодорожный хладотранспорт»?
116. Для чего необходим железнодорожный хладотранспорт? Как происходит охлаждение вагонов?
117. Что такое автомобильный хладотранспорт? Сколько бывает типов, и какие они?
118. Отличия автомобильного хладотранспорта от железнодорожного (отличия в принципах заморозки и хранения продуктов)
119. Написать таблицу температур при перевозке продуктов в автомобильном хладотранспорте
120. Особенности водного хладотранспорта и воздушного.
121. Как происходит перевозка продуктов при в контейнерах. Особенности данной перевозки
122. Расписать условия, сроки и особенности перевозки всех видов продуктов.
123. Сравнить все нюансы перевозки рыбной продукции и мясной.
124. Основные правила приема транспортируемых продуктов.

Тестовые задания:

1. Арбузы хранят при относительной влажности 80-85% и температуре:
а) 5-6°С
б) 0-2°С
в) -1-0°С
г) 5-10°С

2. Благоприятной температурой для дозревания клубней и зарубцевания механических повреждений картофеля является:
а)16-18°С
б) 14-16°С
в) 12-14°С
г) 10-12°С

3. Большинство сортов винограда хорошо хранится при температуре:
а) от 0°С до –1°С

б) от –1°С до 5 °С
в) от 0°С до 5°С
г) от 5°С до 7°С

4. В зависимости от способа побуждения различают следующий два вида воздухообмена:
а) естественный и принудительный
б) принудительный и общеобменный
в) естественный и общеобменный
г) общеобменный и нагнетательный

5. В каком из перечисленных пищевых продуктов сальмонеллы сохраняют жизнеспособность в течение 56-ти месяцев:
а) в высушенном вакуумным методом твороге
б) в пастеризованном молоке
в) в кефире
г) в сыром молоке

6. В каком пищевом продукте находится самая высокая концентрация ртути и его соединений:
а) в мясе рыб
б) в мясе птицы
в) в свинине
г) в говядине

7. В качестве защитных оболочек используют:
а) воск и парафин
б) лак
в) вазелин
г) парафин

8. В нормальной газовой среде содержится:
а) кислород — 20,6%; азот — 78%; углекислый газ CO_2 — 0,03%
б) азот — 78%; углекислый газ — 0,03%
в) кислород — 20,6%; азот — 78%
г) азот — 78%

9. Верхний предел температуры для замороженных продуктов:
а) -8°С
б) -10°С
в) -12°С
г) -18°С

10. Вещества, необходимые для борьбы с микроорганизмами:
а) фитонциды
б) флюиды
в) сульфиты
г) био добавки

11. Вкладыши в контейнеры для хранения овощей изготавливают из плёнки толщиной:
а) 60 мкм
б) 50 мкм
в) 40 мкм

г) 30 мкм

12. Газовый метод хранения имеет разновидности:
а) четыре
б) одну
в) три
г) две

13. Газом, применяют в ряде стран при хранении мяса и мясопродуктов в стационарных холодильных камерах и транспортных средствах является:
а) азот
б) кислород
в) углекислый газ
г) аргон

14. Госсанэпидслужба осуществляет:
а) санитарно-гигиеническое нормирование показателей и характеристик продукции
б) надзор за соблюдением правил хранения
в) определением нормативных показателей
г) дезинфекцией помещений для хранения продуктов питания

15. Деятельность по обезораживанию микроорганизмов, вызывающих микробиологическую порчу товаров называют:
а) дезинфекцией
б) дезактивацией
в) обработкой
г) обезораживанием

16. Для каких из перечисленных веществ, выделяющихся из полиэтиленовых упаковочных материалов в процессе их «старения», установлены допустимые количества миграции (ДСМ):
а) для метилового спирта
б) для фенола
в) для формальдегида
г) для эпихлоргидрида
д) все ответы верны

17. Доведение до заинтересованных субъектов необходимых сведений об условиях и сроках хранения проводится согласно принципу:
а) информационного обеспечения
б) оповещения
в) наглядного пособия
г) каталога

18. Хранение картофеля выгоднее всего в хранилищах загружаемых сплошным слоем высотой:
а) 3-5 см
б) 10-15см
в) 20-25см
г) 5-10см

19. Замедлить вызревание и благодаря этому продлить срок хранения томатов позволяет применение:
а) сорбилена
б) аргона
в) селитры
г) хлорида натрия

20. Замедлить созревание томатов и продлить срок их хранения до 1,5 месяцев можно при использовании РГС, содержащей:
а) 2% CO_2, 9% O_2, 89% N_2
б) 5% CO_2, 9% O_2
в) 10% CO_2
г) 9% O_2

21. Зрелые плоды перца хранят в холодильнике при температуре 0-1°С и относительной влажности 90-95% в течение:
а) 2 месяцев
б) 3 месяцев
в) 4 месяцев
г) 5 месяцев

22. Интенсивность и кратность воздухообмена в окружающей товары среде характеризуется показателем:
а) воздухообмен
б) влажности
в) температуры
г) давления

23. Испарение воды из товаров приводит:
а) естественной убыли продукта
б) повышению качества продукта
в) увеличению срока хранения
г) сокращению срока хранения

24. Источником какого витамина является животная печень и рыбья икра:
а) Д
б) А
в) В
г) С

25. К возбудителям пищевых микотоксикозов относятся все ниже перечисленные, за исключением:
а) vibrio parahaemolyticus
б) clostridium Botulini
в) staphyloccocus Aureus
г) parahaemolyticus

26. К возбудителям пищевых токсикоинфекций относятся все ниже перечисленные, за исключением:
а) staphyloccocus Aureus
б) clostridium Botulini
в) vibrio parahaemolyticus

г) parahaemolyticus

27. Кабачки и патиссоны можно хранить в помещении с температурой 0°С и относительной влажности воздуха:
а) 85-90%
б) 75-80%
в) 65-75%
г) 90-95%

28. Какие продукты являются источниками кальция:
а) молоко, творог
б) кефир, йогурт
в) ряженка, закваска
г) ряженка, кефир

29. Каким из приведенных режимов пастеризации молока в производственных условиях достигают полной гибели сальмонелл:
а) нагреванием до +76°С (±2°С) в течение 15–20 секунд с последующим охлаждением до +4–6°С
б) нагреванием до +60°С (±2°С) в течение 1минуты с последующим охлаждением до +4–6°С
в) охлаждением до - 30°С (±2°С) в течение 15–20 секунд с последующим нагревом до +4–6°С
г) нагреванием до +90°С (±2°С) в течение 5-10 секунд с последующим охлаждением до +4–6°С

30. Ключевым фактором размножения микроорганизмов в пище и пищевых продуктах является:
а) активность воды
б) содержанием кислорода
в) температура продукта
г) относительная влажность наружного воздуха

31. Мясо какой из перечисленных пассивно–ядовитых рыб токсично, при любых условиях:
а) рыбы фугу
б) рыбы акулы
в) рыбы скат
г) рыбы мурены

32. Мясо, полученное от животных, больных сальмонеллезом, считают обезвреженным после:
а) всех приведенных способов термической обработки
б) криоскопической заморозки
в) обычной заморозки
г) охлаждения

33. На хранения томаты закладывают в ящиках-лотках, которые устанавливают штабелем в высоту:
а) по 8-10 рядов
б) по 6-8 рядов
в) по 4-6 рядов

г) по 2-4 ряда

34. Наиболее продолжительный период хранения у лимонов:
а) 5-6 месяцев
б) 4-5 месяцев
в) 3-4 месяцев
г) 2-3 месяцев

79. Наиболее распространёный способ хранения просушенного лука в закромах с активным вентилированием при высоте загрузки:
а) 2-3 м
б) 1-2 м
в) 0,5-1 м
г) 0,2-0,3 м

35. Обмен воздуха путем его принудительной подачи через товарную массу называют:
а) активный воздухообмен
б) пассивный воздухообмен
в) приточный воздухообмен
г) вытяжной воздухообмен

36. Обработка умеренным холодом представляет собой снижение температуры не ниже минус:
а) 1-3°С
б) 3-6°С
в) -1-10°С
г) 0-3°С

37. Окислительные процессы при хранении продукта увеличивает:
а) кислород
б) углекислый газ
в) азот
г) аргон

38. Оптимальная температура для размножения стафилококков:
а) 22-37°С
б) 2-7°С
в) 2-3°С
г) 0-10°С

39. Оптимальная температура хранения продовольственной капусты:
а) -1°С
б) 1°С
в) 5°С
г) 10°С

40. Оптимальные условия развития энтерококков:
а) от 10 до 15°С
б) от 0 до 5°С
в) от 0 до 15°С
г) от -10 до 5°С

41. Цель хранения:
а) обеспечение стабильности исходных свойств товара
б) обеспечение качества продукта
в) обеспечение необходимых режимов
г) замедлить биологические процессы

42. Основные газы газового состава воздуха:
а) кислород, азот и углекислый газ
б) кислород, аргон и азот
в) кислород, углекислый газ и аргон
г) кислород, углекислый газ и гелий

43. По направленности воздушного потока по отношению к товарной массе различают следующие виды воздухообмена:
а) общеобменный и активный
б) вытяжной поток
в) приточно-вытяжной поток
г) общеобменный

44. Показатель, характеризующий степень насыщенности воздуха водяными парами:
а) относительная влажность воздуха
б) влажность товара
в) температура воздуха
г) влажность и температура товара

45. Показателями сохраняемости служат:
а) выход продукции, размер потерь и сроки хранения
б) сроки хранения
в) выход продукции
г) размер потерь

46. Потери больше чем больше:
а) влажность товаров
б) температура товара
в) скорость движения воздуха в охлаждаемой камера
г) относительное давление

47. При использовании погрузчиков, тележек и других механизмов для работ на складе оставляют грузовой проезд шириной не менее:
а) 1-1,5 м
б) 2-2,5 м
в) 3-3,5 м
г) 4-4,5 м

48. При консервировании ионизирующими излучениями стерилизующий эффект получают без:
а) повышения температуры
б) понижения температуры
в) повышения влажности
г) понижения влажности

49. При маркировке, какой группы пищевых продуктов применяется ассортиментные номера и знаки:
а) консервной продукции
б) охлаждённой продукции
в) замороженной продукции
г) не применяется ассортиментные номера и знаки

50. Согласно правили Вант-Гоффа скорость химических процессов с повышением температуры на каждые 10°С увеличивается в:
а) 2-3 раза
б) 1 раз
в) 1,5 раза
г) 3-4 раза

51. Создание совершенной холодильной машины относится к:
а) 1875 году
б) 1895 году
в) 1855 году
г) 1905 году

52. Созревшие (красные) томаты можно сохранить в леднике или холодильнике при температуре 1-2°С в течение:
а) 1,0-1,5 месяцев
б) 2,0-2,5 месяцев
в) 3,0-3,5 месяцев
г) 4,0-4,5 месяцев

53. Срок хранения зелени петрушки, сельдерея в герметичных пакетах из полиэтиленовой плёнки толщиной 100 мкм, вмещающих 0,5-1 кг с газопроницаемой мембраной МДО-АС в боковой стенке до:
а) 3 месяцев
б) 2 месяцев
в) 1,5 месяца
г) 1 месяца

54. Сушка продукта нагретым воздухом называется:
а) конвективная сушка
б) дисульфитацией
в) сублимационной
г) дефростация

55. Сушка продукта основанная на удалении влаги из замороженного продукта называется:
а) сублимационной
б) конвективная сушка
в) дисульфитацией
г) криосушка

56. Температурные режимы различают соответственно: холодный (...), охлажденный (...) и теплый (...).
а) 0-10°С, 0-5°С, 10°С и выше
б) -5-10°С, 0-5°С, 10-15°С

в) 0-10°С, 0-5°С, 5-10°С
г) 0-5°С, 5-10°С, 8-12°С

57. Температурный режим хранения яблок определяют с учётом особенностей каждого помологического сорта и условий выращивания. Диапазон рекомендуемых температур:
а) от -2 до +4°С
б) от -5 до +8°С
в) от 0 до +4°С
г) от 5 до +8°С

58. Требования к климатическому режиму хранения включают требования к:
а) температуре и относительной влажности
б) скорости движения воздуха и температуры
в) температуры, давления, влажности
г) внешних воздействий окружающей среды

59. Условия хранения — это совокупность:
а) внешних воздействий окружающей среды
б) температуры, давления, влажности
в) скорости движения воздуха и температуры
г) ничем не обусловлено

60. Условия хранения обусловлены:
а) режимом хранения и размещением товаров в хранилище
б) обеспечение комфортных условий
в) влажностью и температурой
г) размещением товара в хранилище

Задачи:

Примеры типовых контрольных заданий

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Донецкий национальный университет экономики и торговли
имени Михаила Туган-Барановского»

Кафедра_____холодильной и торговой техники имени Осокина В.В._____
(наименование кафедры)

РАБОТА СТУДЕНТА №1
по дисциплине «Холодильная технология»
задача 1

Вариант № _____

Выполнил (а)_____Ф.И.О_____
Студент (кА) 4 курса группы _____
Направление подготовки _____ ,профиль
_____
Проверил:
канд. техн. наук., доцент_____Дёмин М.В.

Донецк 20___г.

Задача 1.

Рассчитать длительность охлаждения пищевых продуктов, фасованных в пачки однофазным способом, имеющих форму прямоугольного параллелепипеда. Определить длительность охлаждения маргарина или сливочного масла при заданных размерах пачки, коробки, блока или штабеля и заданных условиях охлаждения, а также исследуют влияние геометрических размеров, разности температур и условий теплоотдачи на поверхности продукта на длительность охлаждения.

Метод решения задачи. Длительность охлаждения твердых пищевых продуктов зависит главным образом от того, как быстро тепло от центра продукта отводится к его поверхности. Такой перенос тепла возможен только теплопроводностью. Преобладающим видом теплообмена между поверхностью продукта и охлаждающей средой является конвективный теплообмен. Методы расчета длительности процесса охлаждения, средней объемной температуры продукта, температуры поверхности и в центре продукта основаны на

решении краевых задач теплопроводности, полученных для тел простых стереометрических форм при различных краевых условиях.

Большинство охлаждаемых твердых пищевых продуктов имеют форму, близкую к простейшим стереометрическим формам: пластина – готовые блюда в плоских упаковках, филе; прямоугольный параллелепипед – масло, маргарин, фасованные молочные продукты.

Неограниченная пластина. Толщина пластины пищевого продукта 2R, начальное распределение температуры внутри продукта равномерное, температура в любой его точке T_0. В начальный момент времени пластина помещается в поток воздуха, температура которого T_c постоянна. Между поверхностями пластины и окружающей средой происходит конвективный теплообмен. Требуется найти температуру любой точки продукта в произвольно заданный момент времени. Уравнение теплопроводности для одномерного случая:

$$\frac{\partial T}{\partial \tau} = \alpha \frac{\partial^2 T}{\partial x^2}$$

Начальное условие: T (O, x) = T_0.

Граничное условие:

$$\alpha(T - T_c) = -\frac{\partial T}{\partial x} \text{ при x = R}$$

$$\alpha(T - T_c) = \frac{\partial T}{\partial x} \text{ при x = - R}$$

Решение этой задачи можно представить в следующем виде:

$$\Theta = \frac{T - T_c}{T_0 - T_c} = \sum_{n=1}^{\infty} A_n \cos(\mu_n \frac{x}{R}) \exp(-\mu_n^2 F_0)$$

Прямоугольный параллелепипед. Размерами параллелепипеда являются $2R_x$, $2R_y$, $2R_z$ (R_x, R_y, R_z) – половина толщины продукта в направлении осей x, y и z.

Решение этой задачи можно представить в виде произведения решений для трех неограниченных пластин, пересечением которых образован параллелепипед.

$$\Theta_n^1 = \frac{T - T_c}{T_0 - T_c} = \Theta_1 \Theta_2 \Theta_3$$

Для ускорения расчетов для определения температуры поверхности продукта Θ_n и температуры середины (центра) продукта $\Theta_ц$ по заданным значениям F_0 и B_i используются номограммы.

Решение задачи. Для заданного преподавателем наименования продукта, его размеров, условий теплоотдачи на поверхности продукта, начальной температуры продукта и температуры охлаждающей среды по выбранным пяти – семи значениям времени находят температуры на поверхности и в центре продукта.

По справочнику определяют значения коэффициента теплоотдачи и теплофизические характеристики продукта (теплопроводность, теплоемкость, плотность).

Значения чисел Био вычисляют для каждой грани прямоугольного параллелепипеда:

По результатам вычислений строят графики в координатах температура – время.

По заданию преподавателя исследуют влияние на длительность охлаждения одного из параметров (линейного размера продукта, температуры охлаждающей среды или коэффициента теплоотдачи на поверхности продукта). Предыдущий расчет повторяют для двух – четырех новых значений заданного параметра.

Оформление задачи. Задача должна содержать цель и содержание с указанием конкретного задания, описание методики расчета длительности охлаждения, результаты вычислений, представленные в графическом виде, выводы по результатам решения задачи.

Задача 2.

Рассчитать длительность охлаждения пищевых продуктов, шаровой и цилиндрической формы однофазным способом, имеющих форму, близкую к шаровой или цилиндрической. Определить длительность охлаждения картофеля, моркови, колбас, творога в цилиндрической упаковке при заданных размерах и условиях охлаждения; исследуют влияние на длительность охлаждения продукта его размеров, разности температур, формы, условий теплоотдачи на поверхности продукта.

Метод решения задачи. Длительность охлаждения твердых пищевых продуктов зависит главным образом от того, как быстро тепло от центра продукта отводится к его поверхности. Такой перенос тепла возможен только теплопроводностью. Преобладающим видом теплообмена между поверхностью продукта и охлаждающей средой является конвективный теплообмен. Методы расчета длительности процесса охлаждения, средней объемной температуры продукта, температуры поверхности и в центре продукта основаны на решении краевых задач теплопроводности, полученных для тел простых стереометрических форм при различных краевых условиях.

Большинство охлаждаемых твердых пищевых продуктов имеют форму, близкую к простейшим стереометрическим формам: шар – плоды, овощи, ягоды, картофель, яйца, сыр; цилиндр – колбасы и колбасные изделия, рыба, некоторые овощи и фасованные продукты.

Шар. Избыточная температура продукта сферической формы с радиусом R вычисляется по формуле

$$\Theta_n = \frac{T - T_c}{T_0 - T_c} = \sum_{n=1}^{\infty} B_n R \sin(\mu_n \frac{r}{R}) \exp(-\mu_n^2 F_0) / (r\mu_n)$$

Цилиндр. Избыточная температура продукта, имеющего форму цилиндра с радиусом R, находится из уравнения

$$\Theta_ц = \frac{T - T_c}{T_0 - T_c} = \sum_{n=1}^{\infty} C_n J_0(\mu_n \frac{r}{R}) \exp(-\mu_n^2 F_0)$$

Для ускорения расчетов для определения температуры поверхности продукта $\Theta_п$ и температуры середины (центра) продукта $\Theta_ц$ по заданным значениям F_0 и B_i используются номограммы.

Решение задачи. Для заданного преподавателем наименования продукта, его размеров, условий теплоотдачи на поверхности продукта, начальной температуры продукта и температуры охлаждающей среды по выбранным пяти – семи значениям времени находят температуры на поверхности и в центре продукта.

По справочнику определяют значения коэффициента теплоотдачи и теплофизические характеристики продукта (теплопроводность, теплоемкость, плотность).

По заданию преподавателя исследуют влияние на длительность охлаждения одного из параметров (линейного размера продукта, температуры охлаждающей среды или коэффициента теплоотдачи на поверхности продукта). Предыдущий расчет повторяют для двух – четырех новых значений заданного параметра.

Оформление задачи. Задача должна содержать цель и содержание с указанием конкретного задания, описание методики расчета длительности охлаждения, результаты вычислений, представленные в графическом виде, выводы по результатам решения задачи.

Задача 3.

Рассчитать длительность замораживания пищевых продуктов, которые имеют форму, близкую к форме шара, цилиндра, пластины и прямоугольного параллелепипеда, определяют длительность замораживания конкретного продукта при заданных условиях,

исследуют влияние на длительность замораживания формы, геометрических размеров, разности температур, интенсивности теплообмена на поверхности продукта.

Метод решения задачи. Длительность замораживания пищевых продуктов зависит от их начального состояния и теплофизических свойств, температуры замораживающей среды, условий теплообмена на наружной поверхности продукта, формы и размера продукта.

В расчетах длительности процесса замораживания пищевых продуктов широко используют формулы, полученные для тел простых стереометрических форм при следующих допущениях.

До начала замораживания пищевой продукт охлажден до постоянной температуры, равной температуре замерзания. Наружная поверхность продукта охлаждается в процессе конвективного теплообмена с окружающей средой. Температура среды и коэффициент теплоотдачи от наружной поверхности продукта в окружающую среду постоянны. Теплоемкость замерзшего слоя мала по сравнению с теплотой фазового перехода и при выводе формул не учитывается. Коэффициент теплопроводности замороженного продукта принимается постоянным во всем диапазоне температур. Продолжительность процесса замораживания определяется до момента смыкания, исчезновения внутренней поверхности раздела фаз.

К неограниченным пластинам условно можно отнести тела с плоскими параллельными наружными поверхностями, расстояние между которыми значительно меньше двух других размеров. Продолжительность замораживания до полного промерзания пластины вычисляют по формуле:

$$\tau = 0{,}5 q_л \rho h (0{,}25h/\lambda + 1/\alpha + \sum_1^h \delta_1/\lambda_1)/(t_з - t_c);$$

К неограниченным цилиндрам условно можно отнести продукты цилиндрической формы, диаметр которых значительно меньше их длины.

Продолжительность процесса замораживания до полного замерзания цилиндра находится по формуле:

$$\tau = 0{,}25 q_л \rho D (0{,}25D/\lambda + 1/\alpha + \sum_1^h \delta_1/\lambda_1)/(t_з - t_c);$$

Продолжительность, замораживания пищевого продукта с формой прямоугольного параллелепипеда при отводе тепла через все шесть граней рассчитывается по формуле:

$$\tau = q_л \rho l [Rl/\lambda + P(1/\alpha + \sum \delta_1/\lambda_1)]/(t_з - t_c)$$

Продолжительность процесса замораживания пищевых продуктов шарообразной формы вычисляют по формуле:

$$\tau = q_л \rho D [0{,}25D/\lambda + 1/\alpha + \sum_1^n \delta_1/\lambda_1]/[6(t_з - t_c)]$$

Формулами можно пользоваться и в тех случаях когда условия замораживания продукта не полностью соответствуют сделанным допущениям.

При определении продолжительности неизотермического замораживания продукта вместо удельной теплоты фазового перехода рекомендуется взять полную теплоту, отводимую от продукта при охлаждении, замораживании и переохлаждении продукта от начальной до средней конечной температуры. Теплоемкость и теплопроводность замороженного слоя продукта следует определить для средней температуры процесса замораживания между криоскопической температурой и средней конечной температурой. Количество вымороженной влаги в продукте определяют для средней конечной температуры.

Решение задачи. Для заданного преподавателем наименования продукта, его формы и размеров, условий теплоотдачи на поверхности продукта, вида упаковки,

начальной температуры продукта и температуры замораживающей среды вычисляют длительность полного замораживания.

При использовании программ для расчета на ЕС ЭВМ или микро-ЭВМ готовят исходные данные по нескольким вариантам, один из которых рассчитывают традиционным способом в качестве контрольного варианта.

По заданию преподавателя исследуют влияние на длительность замораживания одного из параметров: формы, линейного размера продукта, температуры замораживающей среды, коэффициента теплоотдачи на поверхности продукта, термического сопротивления упаковки. Для каждого параметра выбирают три пять значений, для которых повторяют расчет. Результаты расчетов представляют в Графическом виде.

Вычисляемые величины следующие:

средняя конечная температура продукта;

средняя температура процесса замораживания;

количество вымороженной влаги при средней температуре;

количество вымороженной влаги при средней конечной температуре процесса;

теплоемкость продукта до начала льдообразования

$C_0=CW + C_C(1-W)$,

Длительность замораживания, определяем по выше приведенной соответствующей формуле.

Контрольная работа (аудиторная):

Вариант 1

1. Охлаждение пищевых продуктов. Факторы, влияющие на процесс. Усушка продуктов.
2. Замораживание пищевых продуктов. Физико-химические изменения в тканях продукта.
3. Влияние температурного режима на клетки тканей и живые организмы. Влияние скорости снижения температуры на биологические объекты.
4. Состояние и роль воды в биологических объектах.

Вариант 2

1. Изменения микроорганизмов и микрофлоры под действием холода.
2. Принципы о основные методы консервирования пищевых продуктов холодом.
3. Влияние низких температур на живые организмы животных и растений.
4. Технология охлаждения мяса и мясопродуктов.

Вариант 3

1. Общие понятия процесса охлаждения пищевых продуктов.
2. Теплообмен при охлаждении пищевых продуктов.
3. Физические и биологические изменения в продуктах при охлаждении.
4. Технология охлаждения птицы и яиц.

Вариант 4

1. Сущность и значение процесса охлаждения.
2. Технология охлаждения молока и молочных продуктов.
3. Теплофизические и физико-химические явления при замораживании продуктов.
4. Автомобильный холодильный транспорт.

Вариант 5

1. Способы замораживания пищевых продуктов.
2. Технология замораживания продуктов животного и растительного происхождения.
3. Сущность и значение процесса замораживания.
4. Технология хранения охлажденных и замороженных продуктов.

Вариант 6
1. Прием продуктов, условия и время хранения при холодильном хранении.
2. .Технология охлаждения плодов и овощей.
3. Сравнить оборудования для размораживания полутуш и рыбы.
4. Железнодорожный холодильный транспорт.

Вариант 7
1. Размораживание и хранение продуктов в размороженном состоянии.
2. Водный холодильный транспорт.
3. Физические и биохимические изменения, происходящие при холодильном хранении продуктов
4. Технология охлаждения рыбы.

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков

Устный опрос позволяет оценить знания и кругозор обучающегося, умение логически построить ответ, владение монологической речью и иные коммуникативные навыки. Опрос как важнейшее средство развития мышления и речи обладает большими возможностями воспитательного воздействия преподавателя. Обучающая функция состоит в выявлении деталей, которые по каким-то причинам оказались недостаточно осмысленными в ходе учебных занятий и при подготовке к зачёту или экзамену.

Для оценки знаний обучающихся используют **тестовые задания** в закрытой форме, когда испытуемому предлагается выбрать правильный ответ из нескольких возможных. Каждый тест содержит 4 варианта ответа, среди которых только один правильный. Результат зависит от общего количества правильных ответов, записанных в бланк ответов.

Письменная проверка знаний в виде решения **задач** осуществляется в аудиторной форме. Во время проверки и оценки задач проводится анализ результатов выполнения, выявляются типичные ошибки, а также причины их появления. Анализ задач проводится оперативно. При проверке задач преподаватель исправляет каждую допущенную ошибку и определяет полноту ответа, учитывая при этом четкость и последовательность изложения мыслей, наличие и достаточность пояснений, знания терминологии в предметной области.

Контрольная работа по учебной дисциплине «Холодильная технология» выполняется в аудиторной форме по итогам изучения смыслового модуля 1, 2 и 3.

Аудиторная контрольная работа предполагает ответ в письменном виде на четыре контрольных вопроса по теме смыслового модуля (см. п. 3). Время выполнения ограничивается 60 минутами. Критериями оценки такой работы становятся: соответствие содержания ответа вопросу, понимание базовых категорий темы, использование в ответе этих категорий, ссылки нормативно-правовые акты, грамотность, последовательность изложения. Контрольная работа оценивается по десятибалльной шкале.