



Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Саратовский государственный медицинский  
университет имени В. И. Разумовского»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации

### ПРИНЯТА

Ученым советом Института общественного  
здоровья и гуманитарных проблем медицины  
протокол от 26.05.2023 № 5

Председатель \_\_\_\_\_ А.С. Федонников

### УТВЕРЖДАЮ

Директор Института общественного  
здоровья, здравоохранения и гуманитарных  
проблем медицины

\_\_\_\_\_ А.С. Федонников  
«29» мая 2023 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Холодильные технологии пищевых продуктов

(наименование учебной дисциплины)

Направление подготовки	19.03.01 Биотехнология
Форма обучения	очная
Срок освоения ОПОП	4 года
Кафедра	фармацевтической технологии и биотехнологии

### ОДОБРЕНА

на заседании учебно-методической  
конференции кафедры фармацевтической  
технологии и биотехнологии от «24» апреля  
2023 г. № 7.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Д.В. Тупикин

### СОГЛАСОВАНА

Заместитель директора департамента  
организации образовательной деятельности  
\_\_\_\_\_ Д.Ю. Нечухраная

«27» апреля 2023 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	3
2. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ	3
3. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	4
4. ТРУДОЕМКОСТЬ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ КОНТАКТНОЙ РАБОТЫ	5
5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	5
5.1 Разделы учебной дисциплины и компетенции, которые должны быть освоены при их изучении	5
5.2 Разделы дисциплины, виды учебной деятельности и формы текущего контроля	6
5.3 Название тем лекций с указанием количества часов	7
5.4. Название тем практических занятий с указанием количества часов	7
5.5. Лабораторный практикум	7
5.6. Самостоятельная работа обучающегося по дисциплине	8
6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	8
7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ	8
8. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	9
9. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ»	10
10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	11
11. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	11
12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ	12
13. КАДРОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ	12
14. ИНЫЕ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ	12

Рабочая программа учебной дисциплины «Холодильные технологии пищевых продуктов» разработана на основании учебного плана по направлению подготовки 19.03.01 «Биотехнология», профиль «Биотехнология продуктов функционального, лечебного и профилактического питания», утвержденного Ученым Советом Университета протокол № 2 от 28 февраля 2023 г. в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 19.03.01 «Биотехнология», утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «10» августа 2021 г. № 736.

## 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель:** формирование у обучающихся навыков расчета, проектирования, оптимизации конструктивных параметров холодильных установок и режимов их работы для холодильной обработки пищевых продуктов.

### **Задачи:**

- **знать** классификацию методов холодильной обработки пищевых продуктов; основные свойства пищевых продуктов и их изменение при холодильной обработке; теоретические основы холодильной обработки пищевых продуктов; устройство оборудования для различных видов холодильной обработки;

- **уметь** применять изучаемые холодильные процессы при выполнении биотехнологических операций, находить оптимальные и рациональные технологические режимы работы;

- **владеть** навыками расчета производственных мощностей и оптимизации конструктивных параметров холодильных установок и режимов их работы на основе знаний хладотехники и эксплуатации оборудования для холодильной обработки пищевых продуктов.

## 2. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

### **Компетенции, формируемые в процессе изучения учебной дисциплины**

Универсальные (УК), общепрофессиональные (ОПК) - в соответствии с ФГОС 3++,  
профессиональные (ПК) – в соответствии с профессиональными стандартами (при наличии)

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (или ее части)
1	2

<p align="center">«Общеинженерные и технологические навыки»</p> <p><b>знать</b> теоретические основы теплофизики; реологические закономерности движения пищевых сред; основные гидравлические законы и критериальные формы представления движения жидких сред; основные процессы базовых технологий отрасли;</p> <p><b>уметь</b> определять теплофизические характеристики пищевых продуктов; подбирать оптимальные и рациональные режимы работы основных видов оборудования для холодильной обработки пищевых продуктов;</p> <p><b>владеть</b> навыками расчета производственных мощностей на основе знаний хладотехники, оптимизации конструктивных параметров холодильных установок и режимов их работы, проведения процессов с минимальными энергетическими и материальными затратами и с максимальным выходом качественной продукции.</p>	<p><b>ОПК-4:</b> Способен проектировать отдельные элементы технических и технологических систем, технических объектов, технологических процессов биотехнологического производства на основе применения базовых инженерных и технологических знаний</p>
<p align="center">«Общеинженерные и технологические навыки»</p> <p><b>знать</b> классификацию методов холодильной обработки пищевых продуктов; основные свойства пищевых продуктов и их изменение при холодильной обработке; теоретические основы холодильной обработки пищевых продуктов; устройство оборудования для различных видов холодильной обработки;</p> <p><b>уметь</b> применять изучаемые холодильные процессы при выполнении биотехнологических операций, находить оптимальные и рациональные технологические режимы работы;</p> <p><b>владеть</b> навыками эксплуатации оборудования для холодильной обработки пищевых продуктов, управления биотехнологическими процессами и контроля количественных и качественных показателей получаемой продукции..</p>	<p><b>ОПК-5:</b> Способен эксплуатировать технологическое оборудование, выполнять технологические операции, управлять биотехнологическими процессами, контролировать количественные и качественные показатели получаемой продукции</p>

### 3. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина **Холодильные технологии пищевых продуктов** относится

(код и название дисциплины из рабочего учебного плана)

к обязательным дисциплинам базовой части Блока 1 «Дисциплины, модули» рабочего учебного плана по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология.

Материал дисциплины опирается на ранее приобретенные студентами знания по дисциплинам: Физика, Тепло- и электротехника в пищевой биотехнологии, Введение в пищевую биотехнологию.

#### 4. ТРУДОЕМКОСТЬ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ КОНТАКТНОЙ РАБОТЫ

Вид работы	Всего часов	Кол-во часов в семестре		
		№ 4	№	№
1	2	3	4	5
<b>Контактная работа (всего), в том числе:</b>	<b>64</b>	<b>64</b>		
<b>Аудиторная работа</b>				
Лекции (Л)	20	20		
Практические занятия (ПЗ),	20	20		
Семинары (С)				
Лабораторные работы (ЛР)	24	24		
<b>Внеаудиторная работа</b>				
<b>Самостоятельная работа обучающегося (СРО)</b>	<b>44</b>	<b>44</b>		
<b>Вид промежуточной аттестации</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	
<b>ИТОГО: Общая трудоемкость</b>	<b>108</b>	<b>108</b>	<b>108</b>	
	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	

#### 5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 5.1 Разделы учебной дисциплины и компетенции, которые должны быть освоены при их изучении

№ п/п	Индекс компетенции	Наименование раздела учебной дисциплины	Содержание раздела
1	2	3	4
1	<b>ОПК-4</b>	Теплофизические процессы в индустрии питания. Процессы получения низких температур.	Термодинамические основы работы холодильных машин. Способы охлаждения. Охлаждение водным льдом. Лёдосоляное охлаждение. Охлаждение холодоаккумуляторами с эвтектикой. Охлаждение сухим льдом. Испарительное охлаждение.
2	<b>ОПК-4</b>	Холодильные агенты и хладоносители	Виды холодильных агентов. Термодинамические свойства холодильных агентов. Виды хладоносителей. Требования к хладоносителям.
3	<b>ОПК-5</b>	Типы холодильных машин	Газовые и вихревые холодильные машины. Компрессионные паровые холодильные машины. Абсорбционные и сорбционные холодильные машины. Пароэжекторные холодильные машины.
4	<b>ОПК-5</b>	Устройство компрессионных холодильных машин	Поршневые компрессоры. Ротационные компрессоры. Винтовые компрессоры. Турбокомпрессоры. Агрегаты холодильных машин. Конденсаторы. Испарители.
5	<b>ОПК-5</b>	Охлаждаемые сооружения	Классификация холодильников для пищевых продуктов. Конструкции холодильников. Тепло- и гидроизоляционные материалы. Расчет тепловой

			изоляции охлаждаемого помещения
6	<b>ОПК-5</b>	Технологическое оборудование для охлаждения продуктов	Способы охлаждения. Камеры охлаждения. Оборудование для охлаждения жидких пищевых продуктов. Технология охлаждения продуктов растительного происхождения. Технология охлаждения продуктов животного происхождения.
7	<b>ОПК-5</b>	Технологическое оборудование для замораживания продуктов	Основные параметры замораживания. Способы замораживания пищевых продуктов. Оборудование для замораживания в воздухе. Аппараты контактного и бесконтактного замораживания. Технология замораживания основных видов растительного сырья. Технология замораживания пищевых продуктов животного происхождения.
8	<b>ОПК-5</b>	Подмораживание пищевых продуктов	Способы подмораживания пищевых продуктов. Технология подмораживания продуктов растительного происхождения. Технология подмораживания продуктов животного происхождения. Хранение подмороженных пищевых продуктов.
9	<b>ОПК-5</b>	Отепление и размораживание пищевых продуктов	Отепление пищевых продуктов. Размораживание пищевых продуктов. Способы и технология размораживания пищевых продуктов.
10	<b>ОПК-5</b>	Холодильное хранение пищевых продуктов	Особенности хранения охлажденных и замороженных продуктов.

### 5.2 Разделы дисциплины, виды учебной деятельности и формы текущего контроля

№	№ семестра	Наименование раздела дисциплины	Виды деятельности (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	СРО	всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	4	Теплофизические процессы в индустрии питания	4		4	6	15	устный опрос, письменный опрос
2	4	Холодильные агенты и хладоносители	4	4	4	6	19	устный опрос, письменный опрос
3	4	Типы холодильных машин	4	4	4	6	19	устный опрос, письменный опрос
4	4	Охлаждаемые сооружения	2	4	4	6	13	устный опрос, письменный опрос
5	4	Технологическое оборудование для охлаждения и замораживания продуктов	2	4	4	6	17	устный опрос, письменный опрос
6	4	Отепление и размораживание пищевых продуктов	2	4		6	13	устный опрос, письменный опрос
7	4	Холодильное хранение пищевых продуктов	2	4		8	12	устный опрос, письменный опрос
<b>ИТОГО:</b>			<b>20</b>	<b>24</b>	<b>20</b>	<b>44</b>	<b>108</b>	

### 5.3 Название тем лекций с указанием количества часов

№ п/ п	Название тем лекций	Кол-во часов в семестре	
		№ 4	№
1	2	3	4
1	Теплофизические процессы в индустрии питания	4	
2	Холодильные агенты и хладоносители	4	
3	Типы холодильных машин	4	
4	Устройство компрессионных холодильных машин	2	
5	Охлаждаемые сооружения	2	
6	Технологическое оборудование для охлаждения продуктов	2	
7	Технологическое оборудование для замораживания продуктов	2	
8	Подмораживание пищевых продуктов.	2	
9	Отепление и размораживание пищевых продуктов.	2	
10	Холодильное хранение пищевых продуктов.	2	
<b>ИТОГО</b>		<b>20</b>	

### 5.4. Название тем практических занятий с указанием количества часов

№ п/п	Название тем практических занятий	Кол-во часов в семестре	
		№ 4	№
1	2	3	4
1	Расчёт теплопритоков в охлаждаемое помещение	4	
2	Расчёт изоляции охлаждаемого помещения	4	
3	Тепловой расчёт процесса охлаждения продуктов	4	
4	Построение цикла и расчет холодильной машины	4	
5	Принципиальные схемы и теоретические циклы паровых холодильных машин	4	
<b>ИТОГО</b>		<b>20</b>	

### 5.5. Лабораторный практикум

№	№ семестра	Наименование раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Всего часов
1	2	3	4	5
1	4	Основы холодильной обработки пищевых продуктов	Основные методы и приборы измерения температуры	4
2	4	Технологическое оборудование для охлаждения продуктов	Специализированное холодильное оборудование. Устройство и принцип действия компрессионной холодильной машины	4

3	4	Технологическое оборудование для замораживания продуктов	Воздушные морозильные аппараты.	4
4	4	Технологическое оборудование для замораживания продуктов	Аппараты для замораживания продуктов в жидком хладоносителе.	4
5	4	Технологическое оборудование для замораживания продуктов	Контактные морозильные аппараты.	4
6	4	Технологическое оборудование для замораживания продуктов	Криогенные морозильные аппараты.	4
<b>ИТОГО</b>				<b>24</b>

### 5.6. Самостоятельная работа обучающегося по дисциплине

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела	Виды СРО	Всего часов
1	2	3	4	5
1	4	Теплофизические процессы в индустрии питания	Изучение материала раздела 1 – по конспекту лекций и литературным источникам	6
2	4	Основы холодильной обработки пищевых продуктов	Изучение материала раздела 2 – по конспекту лекций и литературным источникам	6
3	4	Охлаждение пищевых продуктов	Изучение материала раздела 3 – по конспекту лекций и литературным источникам	6
4	4	Замораживание пищевых продуктов	Изучение материала раздела 4 – по конспекту лекций и литературным источникам	6
5	4	Подмораживание пищевых продуктов	Изучение материала раздела 5 – по конспекту лекций и литературным источникам	6
6	4	Отепление и размораживание пищевых продуктов	Изучение материала раздела 6– по конспекту лекций и литературным источникам	6
7	4	Холодильное хранение пищевых продуктов	Изучение материала раздела 7 – по конспекту лекций и литературным источникам	8
<b>ИТОГО</b>				<b>44</b>

### 6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (Приложение 2)
2. Оценочные средства для проведения текущего контроля
3. Ситуационные задачи по разделам дисциплины (на образовательном портале)
4. Мультимедийные презентации по разделам дисциплины (на образовательном портале)

### 7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине Холодильные технологии пищевых продуктов в полном объеме представлен в приложении 1.

В соответствии с рабочим учебным планом в конце изучения учебной дисциплины «Биотехнологии и технологии высокотехнологичных производств» проводится промежуточная аттестация в форме *зачета*.

## 8. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### 8.1. Основная литература

#### Печатные источники

№	Издания	Количество экземпляров в библиотеке
1	2	3
1	Усов, А.В. Основы холодильной техники: учебное пособие [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А.В. Усов, И.А. Короткий. — Кемерово : КемТИПП, 2016. — 121 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/99565">https://e.lanbook.com/book/99565</a> .	10
2		

#### Электронные источники

№	Издания
1	2

### 8.2. Дополнительная литература

#### Печатные источники

№	Издания	Количество экземпляров в библиотеке
1	2	3
	Большаков, С.А. Холодильная техника и технология продуктов питания: учебник [Текст] / С.А. Большаков.— М.: Издательский центр «Академия», 2003. — 304 с.	10

#### Электронные источники

№	Издания
1	2

--	--

**9. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ  
«ИНТЕРНЕТ»**

<b>№ п/п</b>	<b>Сайты</b>
1	Электронная библиотечная система «Лань» <a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a> .
2	Университетская библиотека ONLINE» <a href="http://www.biblioclub.ru">http://www.biblioclub.ru</a> .

## 10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины представлены в приложении 2.

## 11. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

1. Адрес страницы кафедры <https://sgmu.ru/university/departments/departments/kafedra-farmatsevticheskoy-tekhnologii-i-biotekhnologii/>
2. Образовательный портал СГМУ [www.el.sgmur.ru](http://www.el.sgmur.ru)
3. Использование режима общения посредством ВКонтакте для контроля самостоятельной работы студентов, индивидуальных консультаций.
4. Электронно-библиотечные системы, рекомендованные обучающимся для использования в учебном процессе.
  - ✓ ЭБС «Консультант студента» <http://www.studentlibrary.ru/> ООО «Политехресурс» Контракт № 797КС/11-2022/414 от 21.12.2022, срок доступа до 31.12.2023
  - ✓ ЭБС «Консультант врача» <http://www.rosmedlib.ru/> ООО «Высшая школа организации и управления здравоохранением - Комплексный медицинский консалтинг» Контракт № 762КВ/11-2022/413 от 21.12.2022, срок доступа до 31.12.2023
  - ✓ ЭБС IPRsmart <http://www.iprbookshop.ru/> ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа» Лицензионный договор № 9193/22К/247 от 11.07.2022, срок доступа до 14.07.2023г.
  - ✓ Национальный цифровой ресурс «Руконт» <http://www.rucont.lib.ru> ООО Центральный коллектор библиотек "БИБКОМ" Договор № 418 от 26.12.2022, срок доступа до 31.12.2023

### Программное обеспечение

Перечень лицензионного программного обеспечения	Реквизиты подтверждающего документа
Microsoft Windows	40751826, 41028339, 41097493, 41323901, 41474839, 45025528, 45980109, 46073926, 46188270, 47819639, 49415469, 49569637, 60186121, 60620959, 61029925, 61481323, 62041790, 64238801, 64238803, 64689895, 65454057, 65454061, 65646520, 69044252 – срок действия лицензий – бессрочно.
Microsoft Office	40751826, 41028339, 41097493, 41135313, 41135317, 41323901, 41474839, 41963848, 41993817, 44235762, 45035872, 45954400, 45980109, 46073926, 46188270, 47819639, 49415469, 49569637, 49569639, 49673030, 60186121, 60620959, 61029925, 61481323, 61970472, 62041790, 64238803, 64689898, 65454057 – срок действия лицензий – бессрочно.
Kaspersky Endpoint Security, Kaspersky Anti-Virus	№ лицензии 2В1Е-230301-122909-1-5885 с 2023-03-01 по 2024-03-10, количество объектов 3500.
CentOSLinux	Свободное программное обеспечение – срок действия лицензии – бессрочно

SlackwareLinux	Свободное программное обеспечение – срок действия лицензии – бессрочно
MoodleLMS	Свободное программное обеспечение – срок действия лицензии – бессрочно
DrupalCMS	Свободное программное обеспечение – срок действия лицензии – бессрочно

## 12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине Холодильные технологии пищевых продуктов представлено в приложении 3.

## 13. КАДРОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Сведения о кадровом обеспечении, необходимом для осуществления образовательного процесса по дисциплине Холодильные технологии пищевых продуктов представлены в приложении 4.

## 14. ИНЫЕ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Учебно-методические материалы, необходимые для осуществления образовательного процесса по дисциплине Холодильные технологии пищевых продуктов:

- Конспекты лекций по дисциплине
- Методические разработки практических занятий для преподавателей по дисциплине
- Оценочные материалы для проведения текущего контроля по дисциплине

### Разработчики:

**Доцент, к.т.н.**

*занимаемая должность*



*подпись*

**Марадудин М.С**

*инициалы, фамилия*

**Зав. каф., к.б.н., доц.**

*занимаемая должность*

**Тупикин Д.В.**

*инициалы, фамилия*

### Лист регистрации изменений в рабочую программу

Учебный год	Дата и номер изменения	Реквизиты протокола	Раздел, подраздел или пункт рабочей программы	Подпись регистрирующего изменения
20__-20__				
20__-20__				
20__-20__				
20__-20__				



Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Саратовский государственный медицинский  
университет имени В. И. Разумовского»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор Института общественного здоровья,  
здравоохранения и гуманитарных проблем  
медицины

А.С. Федонников

«29» мая 2023 г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

**Дисциплина:** Холодильные технологии пищевых продуктов  
(наименование дисциплины)

**Направление подготовки:** 19.03.01 Биотехнология  
(код и наименование специальности)

**Квалификация:** Бакалавр  
(квалификация (степень) выпускника)

Одобен на заседании учебно-методической конференции кафедры фармацевтической  
технологии и биотехнологии  
протокол от «24» апреля 2023 г. № 7.



## 1. КАРТА КОМПЕТЕНЦИЙ

Контролируемые компетенции	Планируемые результаты обучения
<p><b>ОПК-4:</b> Способен проектировать отдельные элементы технических и технологических систем, технических объектов, технологических процессов биотехнологического производства на основе применения базовых инженерных и технологических знаний</p>	<p><b>знать</b> теоретические основы теплофизики; реологические закономерности движения пищевых сред; основные гидравлические законы и критериальные формы представления движения жидких сред; основные процессы базовых технологий отрасли;</p> <p><b>уметь</b> определять теплофизические характеристики пищевых продуктов; подбирать оптимальные и рациональные режимы работы основных видов оборудования для холодильной обработки пищевых продуктов;</p> <p><b>владеть</b> навыками расчета производственных мощностей, оптимизации конструктивных параметров холодильных установок и режимов их работы на основе знаний хладотехники, проведения процессов с минимальными энергетическими и материальными затратами и с максимальным выходом качественной продукции.</p>
<p><b>ОПК-5:</b> Способен эксплуатировать технологическое оборудование, выполнять технологические операции, управлять биотехнологическими процессами, контролировать количественные и качественные показатели получаемой продукции</p>	<p><b>знать</b> классификацию методов холодильной обработки пищевых продуктов; основные свойства пищевых продуктов и их изменение при холодильной обработке; теоретические основы холодильной обработки пищевых продуктов; устройство оборудования для различных видов холодильной обработки;</p> <p><b>уметь</b> применять изучаемые холодильные процессы при выполнении биотехнологических операций, находить оптимальные и рациональные технологические режимы работы;</p> <p><b>владеть</b> навыками эксплуатации оборудования для холодильной обработки пищевых продуктов, управления биотехнологическими процессами, контроля количественных и качественных показателей получаемой продукции.</p>

## 2. ПОКАЗАТЕЛИ ОЦЕНИВАНИЯ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

Семес тр	Шкала оценивания	
	«не зачтено»	«зачтено»
<b>знать</b>		
<b>4</b>	<p>Студент не способен самостоятельно выделять главные положения в изученном материале дисциплины.</p> <p>Не знает реологических закономерностей движения пищевых сред; основные гидравлические законы и критериальных формы представления движения жидких сред; основные процессы базовых технологий отрасли, классификацию методов холодильной обработки пищевых продуктов; основные свойства пищевых продуктов и их изменение при холодильной обработке; теоретические основы холодильной обработки пищевых продуктов; устройство оборудования для различных видов холодильной обработки</p>	<p>Студент самостоятельно выделяет главные положения в изученном материале и способен дать краткую характеристику основным идеям проработанного материала дисциплины.</p> <p>Знает основные реологические закономерности движения пищевых сред; основные гидравлические законы и критериальные формы представления движения жидких сред; основные процессы базовых технологий отрасли, классификацию методов холодильной обработки пищевых продуктов; устройство оборудования для различных видов холодильной обработки.</p> <p>Показывает глубокое понимание основных свойств пищевых продуктов и их изменения при холодильной обработке; теоретических основ холодильной обработки пищевых продуктов</p>
<b>уметь</b>		
<b>4</b>	<p>Студент не умеет определять теплофизические характеристики пищевых продуктов; подбирать оптимальные и рациональные режимы работы основных видов оборудования для холодильной обработки пищевых продуктов</p>	<p>Студент умеет определять теплофизические характеристики пищевых продуктов; подбирать оптимальные и рациональные режимы работы основных видов оборудования для холодильной обработки пищевых продуктов, применять изучаемые холодильные процессы при выполнении биотехнологических операций, находить оптимальные и рациональные технологические режимы работы</p>
<b>владеть</b>		
	<p>Студент не владеет навыками расчета производственных мощностей, оптимизации конструктивных параметров холодильных установок и режимов их работы на основе знаний хладотехники, проведения процессов с минимальными энергетическими и материальными затратами и с максимальным выходом качественной продукции, навыками эксплуатации оборудования для холодильной обработки пищевых продуктов, управления биотехнологическими процессами, контроля количественных и качественных показателей</p>	<p>Студент показывает глубокое и полное владение всем объемом изучаемой дисциплины, владеет навыками расчета производственных мощностей, оптимизации конструктивных параметров холодильных установок и режимов их работы на основе знаний хладотехники, проведения процессов с минимальными энергетическими и материальными затратами и с максимальным выходом качественной продукции, навыками эксплуатации оборудования для холодильной обработки пищевых продуктов,</p>

	получаемой продукции	управления биотехнологическими процессами, контроля количественных и качественных показателей получаемой продукции
--	----------------------	--

### 3. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

#### 3.1 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

##### Перечень оценочных средств

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	доклад	продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой краткое изложение в устном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее	темы докладов
2	типовой расчет	средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по разделу или нескольким разделам	комплект заданий по вариантам
3	ситуационная задача	задача практического характера, наглядно демонстрирующий какую-либо теорию	комплект ситуационных задач
4	тестирование	метод, который позволяет выявить уровень знаний, умений и навыков, способностей и других качеств личности, а также их соответствие определенным нормам путем анализа способов выполнения обучающимися ряда специальных заданий	банк тестовых заданий

#### 3.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

##### 3.2.1. Входной контроль

###### Примерный перечень вопросов

1. Какие способы передачи теплоты Вы знаете.
2. Какой коэффициент характеризует интенсивность конвективного теплообмена.
3. Какой коэффициент характеризует интенсивность прохождения потока теплоты через твердые материалы.

4. Какой коэффициент учитывает все особенности процесса передачи теплоты от одной среды к другой через стенку.
5. Что означает термин «термическое сопротивление теплопередаче».
6. Как повлияет на термическое сопротивление материала уменьшение его коэффициента теплопроводности.
7. Как обозначается коэффициент теплопередачи и какова его размерность.
8. Как обозначается удельная теплоемкость материала и какова ее размерность.

### 3.2.2. Доклады

*Умения и навыки, на формирование которых направлено выполнение данного вида работ:* выполнение устного доклада в полной мере раскрывает творческий подход обучающихся к самостоятельной проработке нового материала, позволяет оценить степень готовности учащихся к самостоятельному выбору актуальных проблем дисциплины. Данный вид творческой работы позволяет обучающимся овладеть навыками систематизации материала, развивает умение конкретизировать, обобщать и излагать информацию.

Рекомендуемая тематика устных докладов по дисциплине приведена в таблице 2.

Таблица 2

#### Темы докладов при изучении дисциплины «Холодильные технологии пищевых продуктов»

№ п/п	Темы докладов
1	Требования предъявляемые к холодильным агентам
2	Теплоизоляционные материалы.
3	Торговое холодильное оборудование.
4	Холодильное оборудование перерабатывающих предприятий.
5	Холодильное оборудование для хранения и продажи.
6	Холодильный транспорт.

### 3.2.3. Типовой расчет

Тематика типовых расчетов установлена в соответствии с содержанием рабочей программы.

Количество вариантов заданий - 99.

**Пример** одного из вариантов типового расчета:

Типовой расчет «Расчет кожухотрубчатого теплообменника»

Рассчитать горизонтальный кожухотрубчатый теплообменник, в трубном пространстве которого при давлении  $P_1$  движется теплоноситель «1» со средней скоростью  $\omega_1$ . Теплоноситель «1» охлаждается (нагревается) от начальной температуры  $t_{n1}$  до конечной  $t_{k1}$ . В межтрубное пространство теплообменника подается теплоноситель «2» при давлении  $P_2$ . Температура теплоносителя «2» изменяется от начальной  $t_{n2}$  до конечной  $t_{k1}$ . Трубы в теплообменнике стальные с незначительной коррозией, расположение труб шахматное.

Геометрические размеры теплообменника:

диаметр кожуха  $D$ , мм;

диаметр труб  $d \times \delta$ , мм,  
 общее число труб  $n$ ;  
 длина труб  $L$ , м;  
 число ходов в трубном пространстве  $Z$ ;  
 площадь поверхности теплообмена  $F$ , м<sup>2</sup>.

Требуется определить:

среднюю разность температур между теплоносителями;  
 среднюю температуру каждого теплоносителя;  
 теплофизические свойства теплоносителей при их средних температурах;  
 массовый и объемный расход теплоносителя «1»;  
 тепловую нагрузку аппарата;  
 массовый и объемный расход теплоносителя «2»;  
 среднюю скорость теплоносителя «2»;  
 значение критерия Рейнольдса и режим движения каждого теплоносителя;  
 расчётные коэффициенты теплоотдачи со стороны каждого теплоносителя;  
 расчётный коэффициент теплопередачи без учёта загрязнений стенки;  
 расчётный коэффициент теплопередачи с учётом загрязнений стенки;  
 температуру стенки со стороны каждого теплоносителя;  
 уточнённый коэффициент теплопередачи;

	Трубное пространство теплообменника					Межтрубное
	теплоноситель «1»	$P_1$ , МПа	$t_{H1}$ , °C	$t_{K1}$ , °C	$\omega_1$ , м/с	теплоноситель «2»
1	Аммиак (газ)	0,30	100	5	6,0	22,4%-ный раствор NaCl

№	Пространство теплообменника			Геометрические размеры теплообменника					
	$P_2$ , МПа	$t_{H2}$ , °C	$t_{K2}$ , °C	$D$ , мм	$d \times \delta$ , мм	$n$	$L$ , м	$Z$	$F$ , м <sup>2</sup>
1	0,20	-15	-5	500	20×2	202	3,0	2	38,0

### 3.2.4 Ситуационные задачи

Ситуационные задачи носят практический характер, часто для их решения необходимо использовать знания не только по данной дисциплине, но и по другим учебным дисциплинам.

**ЗАДАЧА № 1** Определить количество тепла, отводимого от охлаждённых яблок в холодильнике емкостью камеры в 2 т. Суточное поступление яблок 14 % от емкости.  $t$  поступающих яблок = 20 °C;  $t$  воздуха камеры = 6 °C.

**ЗАДАЧА № 2** Определить количество тепла, отводимого от охлаждённых томатов в холодильнике емкостью камеры в 12 т. Суточное поступление томатов 14 % от емкости.  $t$  поступающих томатов = 20 °C;  $t$  воздуха камеры = 5 °C.

**ЗАДАЧА № 3** Определить количество тепла, отводимого от охлаждённых кабачков в холодильнике емкостью камеры в 6 т. Суточное поступление кабачков 25 % от емкости.  $t$  поступающих кабачков = 18 °C;  $t$  воздуха камеры = 5 °C.

**ЗАДАЧА № 4** Определить количество тепла, отводимого от охлаждённых баклажанов в холодильнике емкостью камеры в 10 т. Суточное поступление баклажанов 14 % от емкости.  $t$  поступающих баклажанов = 24 °C;  $t$  воздуха камеры = 6 °C.

ЗАДАЧА № 5 Определить количество тепла, отводимого от охлаждённых томатов в холодильнике емкостью камеры в 4 т. Суточное поступление томатов 20 % от емкости.  $t$  поступающих томатов = 22 °С;  $t$  воздуха камеры = 6 °С.

ЗАДАЧА № 6 Определить количество тепла, отводимого от охлаждённых томатов в холодильнике емкостью камеры в 12 т. Суточное поступление томатов 14 % от емкости.  $t$  поступающих томатов = 20 °С;  $t$  воздуха камеры = 5 °С.

ЗАДАЧА № 7 Определить грузовой объем камеры для хранения 1000 кг охлажденных яблок. Суточное поступление яблок 44 % от емкости.  $t$  поступающих яблок = 20 °С;  $t$  воздуха камеры = 6 °С.

ЗАДАЧА № 8 Определить теплоприток от охлаждённых кабачков в холодильнике емкостью камеры в 10 т. Суточное поступление кабачков 25 % от емкости.  $t$  поступающих кабачков = 20 °С;  $t$  воздуха камеры = 4 °С.

ЗАДАЧА № 9 Определить теплоприток от охлаждённых баклажанов в холодильнике емкостью камеры в 8 т. Суточное поступление баклажанов 20 % от емкости.  $t$  поступающих баклажанов = 24 °С;  $t$  воздуха камеры = 6 °С.

ЗАДАЧА № 10 Определить теплоприток от охлаждённых яблок в холодильнике емкостью камеры в 4 т. Суточное поступление яблок 20 % от емкости.  $t$  поступающих яблок = 22 °С;  $t$  воздуха камеры = 8 °С.

### 3.2.5 Тестовые задания

По дисциплине предусмотрено проведение следующих видов тестирования: письменное.

#### **Письменное тестирование.**

Письменное тестирование проводится после изучения определенного раздела дисциплины.

*Цель тестирования:* углубить, систематизировать и закрепить теоретические знания обучающихся; проверить степень усвоения одной темы или вопроса.

Результаты тестирования учитываются при проведении рубежного контроля.

Примеры тестовых заданий:

1. К основным процессам холодильной технологии относятся:

- : Размораживание
- : Криоконцентрирование
- : Сублимационная сушка
- : Криоразделение

2. Суточное поступление деревянной тары от суточного поступления продукта составляет:

- : 20%
- : 10%
- : 30%
- : 40%
- : 50%

3. Эффект Пельтье используется для:

Сушки продукта

: Охлаждения продукта

: Увлажнения продукта

:Пастеризации продукта

4. Производительность винтовых компрессоров регулируется в диапазоне:

: 15 □ 100%

: 5 □ 100%

: 10 □ 100%

: 20 □ 100%

: 25 □ 100%

5. Суточное поступление стеклянной тары от суточного поступления продукта составляет:

: 20%

: 10%

: 30%

: 40%

: 50%

6. Коэффициент теплопроводности теплоизоляционных материалов средней эффективности лежит в диапазоне:

: 0,045 Вт/(м\*К) и меньше

: 0,045 □ 0,080 Вт/(м\*К)

: 0,080 □ 0,180 Вт/(м\*К)

: 0,18 □ 0,350 Вт/(м\*К)

: 0,350 □ 0,450 Вт/(м\*К)

7. К теплоизоляционным материалам термопластичного типа относятся: :

Пенополивинилхлорид

: Пенополиуретан марки ПУ

: Пенополистирол марки ПС

: Рипор

: Стекловата

: Асбовермикулит

8. К теплоизоляционным материалам органического происхождения относятся:

: Рипор

: Минеральная вата

: Пенополистирол марки ПС

: Шлаковая вата

: Стекловата

: Гидроизол

9. К паро и гидроизоляционным материалам с органической основой относятся:

: Пергамин

: Рубероид

: Гидроизол

: Битум

: Фольгоизол

: Стеклорубероид

10. Расчетная температура наружного воздуха определяется по формуле:

$$t_n = 0,4 \cdot t_{cp.мес} + 0,6 \cdot t_{a.м.}$$

$$t_n = 0,6 \cdot t_{cp.мес} + 0,4 \cdot t_{a.м.}$$

$$t_n = 0,4 \cdot t_{a.м.} + 0,6 \cdot t_{cp.м.}$$

$$t_n = 0,8 \cdot t_{cp.мес} + 0,6 \cdot t_{a.м.}$$

$$t_n = 0,6 \cdot t_{ам} + 0,6 \cdot t_{cp.мес}$$

### 3.2.6 Рубежный контроль

#### Вопросы рубежного контроля № 1

*Вопросы, рассматриваемые на аудиторных занятиях*

1. Первый закон термодинамики.
2. Уравнение 1-го закона термодинамики для потока газа.
3. Второй закон термодинамики.
4. Изопроцессы идеального газа, их особенности и характеристики.
5. Понятие «критическое давление» и «критическая скорость» газа при движении в канале.
6. Дросселирование газов, его особенности и характеристики.
7. Способы передачи теплоты их особенности и характеристики.
8. Теплопередача через плоскую стенку. Уравнения теплового потока.
9. Типы теплообменных аппаратов, их особенности и характеристики.
10. Процесс горения топлива, его особенности и характеристики.
11. Способы сушки, их особенности и характеристики.

*Вопросы для самостоятельного изучения*

1. Температура, способы и единицы измерения температуры.
2. Приборы для измерения температуры.
3. Давление, способы и единицы измерения давления.
4. Приборы для измерения давления.
5. Теплота процесса.
6. Работа термодинамической системы.
7. Излучательная способность.
8. Термическое сопротивление теплопередачи
9. Гомогенное горение
10. Гетерогенное горение.
11. Рекуперация
12. Регенерация

#### Вопросы рубежного контроля № 2

*Вопросы, рассматриваемые на аудиторных занятиях*

1. Естественное и искусственное охлаждение, их особенности и характеристики.

2. Способы получения низких температур: адиабатическое дросселирование, эффект Ранка, термоэлектрический эффект.
3. Классификация холодильных машин.
4. Принцип действия паровых компрессионных холодильных машин
5. Многоступенчатые холодильные машины: их особенности и характеристики.
6. Холодильные агенты: их особенности и характеристики.
7. Виды и особенности хладоносителей.
8. Газовые и вихревые холодильные машины: устройство, принцип действия.
9. Абсорбционные и сорбционные холодильные машины: устройство, принцип действия.
10. Типы поршневых компрессоров холодильных машин и их характеристики.
11. Ротационные и винтовые компрессоры: устройство и принцип действия.
12. Испарители и конденсаторы холодильных машин.
13. Вспомогательное оборудование холодильных машин.
14. Классификация холодильников.
15. Устройство ограждающих конструкций холодильных камер.
16. Расчет теплового баланса охлаждаемого помещения.

#### *Вопросы для самостоятельного изучения*

1. Естественные способы охлаждения.
2. Охлаждение водным льдом.
3. Охлаждение эвтектическим льдом.
4. Характеристики хладагентов.
5. Характеристики, достоинства и недостатки хладоносителей.
6. Анализ достоинств и недостатков компрессионных паровых холодильных машин.
7. Анализ достоинств и недостатков абсорбционных и сорбционных холодильных машин.
8. Анализ достоинств и недостатков пароэжекторных холодильных машин.
9. Устройство базисных холодильников.
10. Устройство портовых холодильников.
11. Сравнительная характеристика основных видов теплоизоляции.
12. Характеристика основных видов теплопритоков в охлаждаемое помещение и пути их снижения.
13. Флюидизационные морозильные аппараты.
14. Морозильные аппараты тележечного типа.

### **3.2.7 Промежуточная аттестация**

Вид промежуточной аттестации - зачет. Целью проведения промежуточной аттестации является контроль знаний обучающегося, полученных в процессе изучения дисциплины.

#### **Вопросы выносимые на зачет**

1. Первый закон термодинамики.
2. Уравнение 1-го закона термодинамики для потока газа.
3. Второй закон термодинамики.
4. Изопроцессы идеального газа, их особенности и характеристики.

5. Дросселирование газов, его особенности и характеристики. Температура инверсии?
6. Режимы истечения газа через сопло и их характеристики? Понятие «критическое давление» и «критическая скорость»?
7. Теплопередача через плоскую стенку. Уравнения теплового потока. Закон Фурье.
8. Факторы, влияющие на конвективный теплообмен. Закон Ньютона-Рихмана?
9. Излучение, его особенности и характеристики?
10. Типы теплообменных аппаратов, их особенности и характеристики.
11. Расчёт теплообменных аппаратов?
12. Процесс горения топлива, его особенности и характеристики.
13. Способы сушки, их особенности и характеристики.
14. Устройство, принцип действия конвективной сушилки?
15. Устройство, принцип действия кондуктивной сушилки?
16. Устройство, принцип действия радиационной сушилки?
17. Типы приборов для измерения давления и их особенности?
18. Типы приборов для измерения температуры и их особенности?
19. Дайте определение понятиям «энтальпия» и «энтропия» в термодинамике?
20. Естественное и искусственное охлаждение, их особенности и характеристики.
21. Способы получения низких температур: адиабатическое дросселирование, эффект Ранка, термоэлектрический эффект.
22. Термодинамический цикл холодильных машин.
23. Теоретическая индикаторная диаграмма поршневого компрессора
24. Устройство, принцип действия паровых компрессионных холодильных машин.
25. Многоступенчатые холодильные машины: их особенности и характеристики.
26. Термодинамические свойства холодильных агентов.
27. Виды холодильных агентов, их особенности и характеристики.
28. Виды и особенности хладоносителей.
29. Классификация холодильных машин.
30. Газовые и вихревые холодильные машины: устройство, принцип действия.
31. Абсорбционные и сорбционные холодильные машины: устройство, принцип действия.
32. Центробежные компрессоры: устройство и принцип действия.
33. Винтовые компрессоры: устройство и принцип действия.
34. Ротационные пластинчатые компрессоры: устройство и принцип действия.
35. Классификация поршневых компрессоров холодильных машин.
36. Конструктивные элементы поршневых компрессоров холодильных машин и их характеристики.
37. Испарители и конденсаторы холодильных машин.
38. Ресиверы холодильных машин: виды, назначение.
39. Теплообменники хладоновых машин: назначение, устройство.
40. Автоматическое регулирование и управление в холодильных установках.

41. Мембранный терморегулирующий вентиль: назначение, устройство, принцип действия.
42. Маркировка холодильных машин и агрегатов.
43. Классификация холодильников по назначению и грузопместимости.
44. Устройство ограждающих конструкций холодильных камер.
45. Расчет теплового баланса охлаждаемого помещения.
46. Теплоизоляционные и гидроизоляционные материалы. Виды, характеристика.
47. Виды и устройство холодильных камер (одноканальные, двухканальные, туннельные, с «ложным потолком»).
48. Оборудование для пастеризации и охлаждения молока: устройство, принцип действия.
49. Скороморозильные аппараты: виды, характеристики.
50. Способы борьбы со снеговой шубой в воздухоохладителях.
51. Тележечные морозильные аппараты: виды, устройство.
52. Конвейерные морозильные аппараты: виды, устройство.
53. Спиральный скороморозильный аппарат ГИРОФРИЗ: устройство, принцип действия.
54. Флюидизационные морозильные аппараты: назначение, устройство, принцип действия.
55. Аппараты бесконтактного замораживания: виды, устройство.

#### **4 Критерии оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

##### **4.1. Критерии оценки устного ответа**

При ответе на вопрос обучающийся демонстрирует:

**знания:** теоретические основы хладотехники; прикладное значение хладотехники в объеме, необходимом для понимания технологии биотехнологического производств

**умения:** применять современные наиболее эффективные методы расчета тепловлажностных режимов в помещениях перерабатывающих предприятий; использовать знания и понятия хладотехники в профессиональной деятельности.

**владение навыками:** проведения расчетов на основе знаний хладотехники.

##### **Критерии оценки**

<b>отлично</b>	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- знание материала (теоретические основы хладотехники; прикладное значение хладотехники в объеме, необходимом для понимания технологии продуктов питания из растительного сырья), практики применения материала, исчерпывающе и последовательно, четко и логично излагает материал, хорошо ориентируется в материале, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий;</li> <li>- умение применять современные наиболее эффективные методы расчета тепловлажностных режимов в холодильных помещениях</li> </ul>
----------------	--

	<p>перерабатывающих предприятий; использовать знания и понятия хладотехники в профессиональной деятельности, используя современные методы и показатели такой оценки;</p> <p>- успешное и системное владение навыками проведения расчетов на основе знаний хладотехники.</p>
<b>хорошо</b>	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- знание материала, не допускает существенных неточностей;</li> <li>- в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы, умение применять современные наиболее эффективные методы расчета тепловлажностных режимов в холодильных помещениях перерабатывающих предприятий; использовать знания и понятия хладотехники в профессиональной деятельности, используя современные методы и показатели такой оценки;</li> <li>- в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающееся отдельными ошибками владение навыками проведения расчетов на основе знаний хладотехники.</li> </ul>
<b>удовлетворительно</b>	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- знания только основного материала, но не знает деталей, допускает неточности, допускает неточности в формулировках, нарушает логическую последовательность в изложении программного материала;</li> <li>- в целом успешное, но не системное умение применять современные наиболее эффективные методы расчета тепловлажностных режимов в помещениях перерабатывающих предприятий; использовать знания и понятия хладотехники в профессиональной деятельности, используя современные методы и показатели такой оценки;</li> <li>- в целом успешное, но не системное владение навыками проведения расчетов на основе знаний хладотехники.</li> </ul>
<b>неудовлетворительно</b>	<p>обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- не знает значительной части программного материала, плохо ориентируется в материале теоретические основы хладотехники; прикладное значение тепло- и хладотехники в объеме, необходимом для понимания технологии продуктов питания, не знает практику применения материала, допускает существенные ошибки;</li> <li>- не умеет применять современные наиболее эффективные методы расчета тепловлажностных режимов в помещениях перерабатывающих предприятий; использовать знания и понятия хладотехники в профессиональной деятельности, используя современные методы и показатели такой оценки, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство заданий, предусмотренных программой дисциплины, не выполнено;</li> <li>- обучающийся не владеет навыками проведения расчетов на основе знаний хладотехники; допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство предусмотренных программой дисциплины не выполнено.</li> </ul>

#### 4.2. Критерии оценки доклада

При подготовке устного доклада обучающийся демонстрирует:

**знания:** основных понятий проблемы доклада;

**умения:** систематизировать и структурировать материал; делать обобщения и сопоставления различных точек зрения по рассматриваемому вопросу, делать и аргументировать основные выводы

**владение навыками:** анализа различных источников информации по данной проблематике, систематизации и структурирования материала доклада

### Критерии оценки устного доклада

<b>отлично</b>	обучающийся демонстрирует: - знание материала (материал систематизирован и структурирован; сделаны обобщения и сопоставления различных точек зрения по рассматриваемому вопросу, сделаны и аргументированы основные выводы, отчетливо видна самостоятельность суждений, основные понятия проблемы изложены полно и глубоко) - грамотность и культура изложения; - дает правильные ответы на вопросы аудитории при презентации доклада.
<b>хорошо</b>	обучающийся демонстрирует: - знание материала (материал систематизирован и структурирован; сделаны обобщения и сопоставления различных точек зрения по рассматриваемому вопросу, сделаны и аргументированы основные выводы) - дает неточные ответы на вопросы аудитории при презентации доклада
<b>удовлетворительно</b>	обучающийся демонстрирует: - неполное знание материала (в материале представлена одна точка зрения, отсутствует самостоятельность суждений); - не отвечает на вопросы аудитории при презентации доклада.
<b>неудовлетворительно</b>	обучающийся: - не выполнил доклад.

### 4.3 Критерии оценки решения ситуационных задач

При выполнении ситуационных задач обучающийся демонстрирует:

**знания:** технологических и эксплуатационных особенностей холодильного оборудования

**умения:** анализировать проблемную ситуацию, возникшую при конкретном положении дел

**владение навыками:** вырабатывать грамотную стратегию решения конкретной задачи

### Критерии оценки решения ситуационных задач

<b>отлично</b>	обучающийся демонстрирует: - оптимальное решение задачи, подробную аргументацию своего решения, отличное знание теоретических аспектов решения задачи.
<b>хорошо</b>	обучающийся демонстрирует: - правильное решение задачи, достаточная аргументация своего решение, определённое знание теоретических аспектов решения задачи
<b>удовлетворительно</b>	обучающийся демонстрирует: частично правильное решение задачи, недостаточная аргументация своего решение
<b>неудовлетворительно</b>	обучающийся:

	- неправильно решил задачу, отсутствуют необходимые знания теоретических аспектов решения задач
--	---

#### 4. 4. Критерии оценки выполнения тестовых заданий

При выполнении тестовых заданий обучающийся демонстрирует:

**знания:** теоретические основы хладотехники; прикладное значение хладотехники в объеме, необходимом для понимания технологии биотехнологического производств

**умения:** использовать знания и понятия хладотехники в профессиональной деятельности.

**владение навыками:** систематизации знаний хладотехники.

#### Критерии оценки выполнения тестовых заданий

<b>отлично</b>	обучающийся демонстрирует: - 85 % правильных ответов
<b>хорошо</b>	обучающийся демонстрирует: - 60 % правильных ответов
<b>удовлетворительно</b>	обучающийся демонстрирует: 50 % правильных ответов
<b>неудовлетворительно</b>	обучающийся: - дал менее 45 % правильных ответов

#### 4. 5. Критерии оценки выполнения типового расчета

При выполнении типовых расчетов обучающийся демонстрирует:

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

**умения:** применять современные наиболее эффективные методы расчета тепловлажностных режимов в помещениях перерабатывающих предприятий;

**владение навыками:** проведения расчетов на основе знаний тепло – и холодильной техники.

#### Критерии оценки выполнения типового расчета

<b>отлично</b>	обучающийся демонстрирует: - усвоение всего объема программного материала; - выделяет главные положения в изученном материале и не затрудняется при ответах на видоизмененные вопросы; - свободно применяет полученные знания при решении задач; - не допускает ошибок в воспроизведении изученного материала, а также в расчетах и выполняет последние уверенно и аккуратно. - точное выполнение тепловых расчетов, качественное внешнее оформление.
<b>хорошо</b>	обучающийся демонстрирует: - знание всего изученного материала; - отвечает без особых затруднений на вопросы преподавателя при отчете; - умеет применять полученные знания при решении задач;

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- не допускает серьезных ошибок, легко устраняет отдельные неточности с помощью дополнительных вопросов преподавателя, в расчетах работах делает незначительные ошибки.</li> <li>- незначительные затруднения при выполнении тепловых расчетов.</li> </ul>
<b>удовлетворительно</b>	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- усвоение основного материала, но испытывает затруднение при его самостоятельном воспроизведении и требует дополнительных и уточняющих вопросов преподавателя;</li> <li>- предпочитает отвечать на вопросы, воспроизводящего характера и испытывает затруднение при ответах на видоизмененные вопросы; · допускает ошибки в расчетах.</li> <li>- тепловые расчеты, требуют серьезных доработок.</li> </ul>
<b>неудовлетворительно</b>	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- отдельные представления об изученном материале, но все же большая часть материала не усвоена, а в расчетах обучающийся допускает грубые ошибки,</li> <li>- не может применять знания при выполнении тепловых расчетов.</li> </ul>

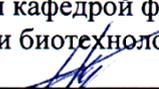


Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Саратовский государственный медицинский  
университет имени В. И. Разумовского»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации

**КАФЕДРА ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОЙ ТЕХНОЛОГИИ И БИОТЕХНОЛОГИИ**

**УТВЕРЖДАЮ**

Заведующий кафедрой фармацевтической  
технологии и биотехнологии

 Д.В. Тупикин  
«24» апреля 2023 г.

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ  
ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Дисциплина **Холодильные технологии пищевых продуктов**

Специальность (направление подготовки) **Биотехнология**

Форма обучения **очная**

Курс **2** Семестр **2**

Составители: к.т.н., доцент М.С. Марадудин

Одобрены на заседании учебно-методической конференции кафедры фармацевтической  
технологии и биотехнологии протокол от «24 » апреля 2023 г. № 7 .

## **1. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ**

### **Практическое занятие № 1**

**Тема:**

**Перечень рассматриваемых вопросов:**

**Вопросы для самоподготовки к освоению данной темы.**

**Задание для самоподготовки к следующему занятию по теме** *(в случае, если требуется)*

**Рекомендуемая литература.**

### **Практическое занятие № 2**

**Тема:**

**Перечень рассматриваемых вопросов:**

**Вопросы для самоподготовки к освоению данной темы.**

**Задание для самоподготовки к следующему занятию по теме** *(в случае, если требуется)*

**Рекомендуемая литература.**

## **2. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Сведения о материально-техническом обеспечении,  
необходимом для осуществления образовательного процесса по дисциплине  
«Холодильные технологии пищевых продуктов»**

№ п/п	Адрес (местоположение) здания, строения, сооружения, помещения	Собственность или оперативное управление, хозяйственное ведение, аренда, субаренда, безвозмездное пользование	Наименование дисциплины	Назначение оснащенных зданий, сооружений, помещений*, территорий с указанием площади (кв.м.)	Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения практических, объектов физической культуры и спорта	Наименование объекта	Инвентарный номер
1	Ул. Кутякова 109, Учебный корпус №6 СГМУ им. В.И.Разумовского, 2 этаж	Оперативное управление	Технология получения пищевого белка	Учебно-лекционное помещение (S= 25 м <sup>2</sup> )	Компьютерный класс	Стол преподавателя (2 шт.)	120000000000880
						Стол письменный одностумбовый (1 шт)	000011010605381
						Стол компьютерный на металлическом каркасе (10 шт.)	000000000015616 000000000015617 000000000015618 000000000015619 000000000015620 000000000015621 000000000015612 000000000015613 000000000015614 000000000015615
						Стол компьютерный (3 шт)	000000000013888 000000000013890 000000000018889
						Парта (5 шт.)	000011010600625 000000000015649 000000000015651 000000000015653 000000000015654
						Доска аудиторная (1 шт.)	000000000015909
						Стул (20 шт.)	A012.1000600517
						Ноутбук Dell Inspiron	201710000000565

						5567	
						Облучатель-рециркулятор воздуха ультрафиолетовый бактерицидный ОРБ-1Н "POZIS"	202011000000480
						Проектор мультимедийный Optoma ML330 Grey	201910000000233
						Сплит-система ROYAL CLIMA RC-V76HN (страна происхождения Китай)	201507000000070
<b>№ п/п</b>	<b>Адрес (местоположение) здания, строения, сооружения, помещения</b>	<b>Собственность или оперативное управление, хозяйственное ведение, аренда, субаренда, безвозмездное пользование</b>	<b>Назначение оснащенных зданий, сооружений, помещений*, территорий с указанием площади (кв.м.)</b>	<b>Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения практических, объектов физической культуры и спорта</b>	<b>Наименование объекта</b>		<b>Инвентарный номер</b>
1.	410005, г. Саратов, ул. Кутяковва, д. 109, цокольный этаж	Оперативное управление	Учебное помещение 900,6 м <sup>2</sup>	Аудитории для лабораторных занятий (площади научно-производственного центра технологий здорового питания СГМУ (НПЦ ТЗП СГМУ)	Мясорубка МИМ-300		000011010600022
					Печь конвекционная SMEG ALFA 141 XE		201304000000107
					Расстоечный шкаф Камик АРГО 100		201304000000108
					Пароконвектомат ПКА 10-1/1ВМ2		201905000000002
					Хлебопекарная ярусная печь ХПЭ-500		000021010604871
					Машина для просеивания муки МПВ-150		
					Машина тестораскаточная МРТ-1		21010402175
					Мармит вторых блюд паровой ЭМК-70-01		000011010600016
					Прилавок для столовых приборов		000011010600026

					ПСП-70М	
					Компактный настольный кухонный процессор фирмы Robot Coupe R 301	
					Погружной блендер Robot Coupe CMP Combi	
					Овощерезка МПР-350М	
					Слайсер SLIGER 220 ES-8	21010402314
					Микроволновая печь Rolsen MG1770 TD	
					Весы CAS CW-05	
					Пресс-гриль Roller Grill Majestik	
					Комплексная система очистки, умягчения воды VP 1054/Glack WS1	

#### Приложение 4

### Сведения о кадровом обеспечении, необходимом для осуществления образовательного процесса по дисциплине «Холодильные технологии пищевых продуктов»

Ф.И.О. преподавателя	Условия привлечения (штатный, внутренний совместитель, внешний совместитель, по договору)	Занимаемая должность, ученая степень/ученое звание	Перечень преподаваемых дисциплин согласно учебному плану	Образование (какое образовательное учреждение профессионального образования окончил, год)	Уровень образования, наименование специальности по диплому, наименование присвоенной квалификации	Объем учебной нагрузки по дисциплине (доля ставки)	Сведения о дополнительном профессиональном образовании, год		Общий стаж работы	Стаж практической работы по профилю образовательной программы в профильных организациях с указанием периода работы и должности
							спец	пед		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Марадудин Максим Серафимович	штатный	Старший научный сотрудник научно-производстве	Оборудование предприятий в пищевой биотехнологии	СИМСХ им. М.И. Калинина, 1982 г.	Высшее, инженер по специальности «Механизация сельского		«Биотехнология продуктов функционального и	«Информационные технологии и в образован	36	36 СИМСХ им. М.И. Калинина, СГАУ им. Н.И. Вавилова 1989-2022 (ассистент – ст.

		ного центра технологий здорового питания (НПЦ ТЗП) СГМУ, С.н.с. кафедры фармацевтической технологии и биотехнологии			хозяйства», магистр по направлению «Технология продукции и организация общественного питания».		профилактического питания», 72 ч., Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, Институт биомедицинских систем и биотехнологий, Высшая школа биотехнологий и пищевых производств, г. Санкт-Петербург (18.09.2023 30.09.2023),	ии. Электронная образовательная среда», 24 ч., СГАУ им. Н.И. Вавилова г. Саратов		преподаватель – доцент). СГМУ 2022 – по настоящее время (с.н.с. НПЦ ТЗП)
--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--

1. Общее количество научно-педагогических работников, реализующих дисциплину - \_\_\_\_\_ чел.
2. Общее количество ставок, занимаемых научно-педагогическими работниками, реализующими дисциплину - \_\_\_\_\_ ст.

**Пример расчета доли ставки:** 1 ставка = 900 учебных часов. У преподавателя по данной дисциплине 135 часов.  
 Таким образом,  $135 : 900 = 0,15$  – доля ставки

**Дополнения и изменения к рабочей программе  
на 20\_\_-20\_\_ учебный год**

по дисциплине \_\_\_\_\_ для специальности \_\_\_\_\_ (направления  
подготовки) \_\_\_\_\_.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

- 1.
- 2.
- 3.

или делается отметка об отсутствии изменений на данный учебный год.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена без изменений (изменения внесены) на учебно-методической конференции кафедры от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_.

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_/Фамилия И.О./