



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 мая 2023 г. № 5

Председатель _____ А.С. Федонников

УТВЕРЖДАЮ

Директор института общественного
здоровья и гуманитарных проблем
медицины

_____ А.С. Федонников
«29» мая 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Тепло- и хладотехника
(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., протокол № 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	3
4. ТРУДОЕМКОСТЬ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ КОНТАКТНОЙ РАБОТЫ	4
5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
5.1 Разделы учебной дисциплины и компетенции, которые должны быть освоены при их изучении	4
5.2 Разделы дисциплины, виды учебной деятельности и формы текущего контроля	4
5.3 Название тем лекций с указанием количества часов	5
5.4. Название тем практических занятий с указанием количества часов	5
5.5. Лабораторный практикум	6
5.6. Самостоятельная работа обучающегося по дисциплине	6
6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	6
7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ	6
8. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	7
9. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ»	8
10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	8
11. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	8
12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ	9
13. КАДРОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ	9
14. ИНЫЕ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ	10

Рабочая программа учебной дисциплины «Тепло- и хладотехника в пищевой биотехнологии» разработана на основании учебного плана по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология, утвержденного Ученым Советом университета 23 мая 2023 г. протокол № 5; в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология, утвержденным приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 10.08.2021 №736.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель: формирование у обучающихся навыков в области тепловой и холодильной обработки сырья продуктов в пищевой биотехнологии, умения грамотно использовать в своей практической деятельности технические средства тепловой и холодильной обработки пищевых продуктов для производства продуктов функционального, лечебного и профилактического питания.

Задачи:

- дать обучающимся базовые знания, необходимые для понимания сложных явлений и законов тепло- и хладотехники;
- научить обучающихся проектировать, выбирать и эксплуатировать необходимое тепло-техническое и холодильное оборудование для производства функционального, лечебного и профилактического питания.

2. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

Компетенции, формируемые в процессе изучения учебной дисциплины

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (или ее части)
1	2
Общепрофессиональные	ОПК-4 Способен проектировать отдельные элементы технических и технологических систем, технических объектов, технологических процессов биотехнологического производства на основе применения базовых инженерных и технологических знаний
ИД ОПК-4.1. Проектирует отдельные элементы технических и технологических систем, технических объектов, технологических процессов биотехнологического производства в соответствии с регламентом и санитарно-гигиеническими требованиями	

3. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина Б1.Б.34 «Тепло- и хладотехника в пищевой биотехнологии» относится к обязательным дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины, модули» рабочего учебного плана по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология.

Материал дисциплины опирается на ранее приобретенные студентами знания по дисциплине «Физика».

Дисциплина «Тепло- и хладотехника» является базовой для изучения дисциплин «Оборудование предприятий в пищевой биотехнологии», «Охрана труда в пищевой биотехнологии», «Проектирование и техническое обеспечение предприятий».

4. ТРУДОЕМКОСТЬ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ КОНТАКТНОЙ РАБОТЫ

Вид работы	Всего часов	Кол-во часов в семестре
		№ 2
1	2	3
Контактная работа (всего), в том числе:	50	50
Аудиторная работа	50	50
Лекции (Л)	16	16
Практические занятия (ПЗ),	16	16
Семинары (С)	–	–
Лабораторные работы (ЛР)	18	18
Внеаудиторная работа	–	–
Самостоятельная работа обучающегося (СРО)	58	58
Вид промежуточной аттестации	зачет (З)	
	экзамен (Э)	36
ИТОГО: Общая трудоемкость	час.	144
	ЗЕТ	4

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		Раздел 1. Теплотехника в пищевой биотехнологии	<p>Основные понятия теплотехники. Законы термодинамики Основные понятия и определения. Первый закон термодинамики. Второй закон термодинамики. Изопроцессы идеального газа. Первый закон термодинамики для потока. Критическое давление и скорость. Сопло Лаваля. Дросселирование. Свойства реальных газов. Понятия о водяном паре. Характеристики влажного воздуха.</p> <p>Основы теории теплообмена. Основные понятия и определения. Температурное поле. Уравнение теплопроводности. Стационарная теплопроводность через плоскую стенку. Факторы, влияющие на конвективный теплообмен. Закон Ньютона-Рихмана. Тепловое излучение. Способы сушки.</p>
2	ОПК-4	Раздел Холодильное оборудование пищевой биотехнологии	<p>Процессы получения низких температур. Способы охлаждения. Охлаждение водным льдом. Льдосоляное охлаждение. Охлаждение холодоаккумуляторами с эвтектикой. Охлаждение сухим льдом. Испарительное охлаждение. Термодинамические основы работы холодильных машин.</p> <p>Холодильные агенты и хладоносители. Виды холодильных агентов. Термодинамические свойства холодильных агентов. Виды хладоносителей. Требования к хладоносителям.</p> <p>Устройство компрессионных холодильных машин. Поршневые компрессоры. Ротационные компрессоры. Винтовые компрессоры. Турбокомпрессоры.</p> <p>Агрегаты холодильных машин. Конденсаторы. Испарители. Вспомогательное оборудование.</p> <p>Охлаждаемые сооружения. Классификация холодильников для пищевых продуктов. Конструкции холодильников Тепло и гидроизоляционные материалы. Расчет тепловой изоляции охлаждаемого помещения.</p> <p>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</p> <p>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.</p>

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	2	Раздел 1. Теплотехника в пищевой биотехнологии	4	8	8	28	52	Собеседование, самостоятельная работа, отчет по лабораторной работе, типовой расчет

2	2	Раздел 2. Холодильное оборудование в пищевой биотехнологии	12	10	8	30	56	Собеседование, самостоятельная работа, отчет по лабораторной работе, типовой расчет
ИТОГО:			16	18	16	58	108	

5.3 Название тем лекций с указанием количества часов

№ п/п	Название тем лекций	Кол-во часов в семестре
		№ 2
1	2	3
1	Основные понятия теплотехники. Законы термодинамики	2
2	Основы теории теплообмена	2
3	Процессы получения низких температур	2
4	Холодильные агенты и хладоносители.	2
5	Устройство компрессионных холодильных машин.	2
6	Охлаждаемые сооружения	2
7	Технологическое оборудование для охлаждения продуктов	2
8	Технологическое оборудование для замораживания продуктов	2
ИТОГО		16

5.4. Название тем практических занятий с указанием количества часов

№ п/п	Название тем практических занятий	Кол-во часов в семестре
		№ 2
1	2	3
	Раздел 1. Теплотехника в пищевой биотехнологии.	
1	Тема 1. Теплопреобразующие установки. Расчет кожухотрубчатого теплообменника	4
2	Тема 2. Сушильные установки. Расчет конвективной сушильной установки	4
	Раздел 2. Холодильное оборудование в пищевой биотехнологии	
3	Тема 3. Расчет тепловой изоляции охлаждаемого помещения	4
4	Тема 4. Построение цикла и расчет холодильной машины	4
ИТОГО		16

5.5. Лабораторный практикум

№	№ семестра	Наименование раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Всего часов
1	2	3	4	5
1	2	Раздел 1. Теплотехника в пищевой биотехнологии	Основные методы и приборы измерения давления	4
2			Основные методы и приборы измерения температуры	4
3		Раздел 2. Холодильное	Устройство и принцип действия	4

		оборудование в пищевой биотехнологии	компрессионной холодильной машины	
4			Вспомогательное оборудование холодильных машин	6
ИТОГО				18

5.6. Самостоятельная работа обучающегося по дисциплине

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела	Виды СРО	Всего часов
1	2	3	4	5
1	2	Раздел 1. Теплотехника в пищевой биотехнологии	Проработка учебного материала по конспекту, учебной литературе. Подготовка к лабораторной работе. Оформление лабораторной работы.	28
2		Раздел 2. Электротехника в пищевой биотехнологии	Проработка учебного материала по конспекту, учебной литературе. Подготовка к лабораторной работе. Оформление лабораторной работы.	30
ИТОГО				58

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. Методические указания к выполнению лабораторных работ (на образовательном портале)
4. Краткий курс лекций (на образовательном портале)

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Тепло- и хладотехника в пищевой биотехнологии» в полном объеме представлен в Приложении 1.

В соответствии с рабочим учебным планом в конце изучения учебной дисциплины «Тепло- и хладотехника в пищевой биотехнологии» проводится промежуточная аттестация в форме *экзамена*.

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	Бочкарева, Н. А. Оборудование предприятий общественного питания : учебное пособие / Н. А. Бочкарева. — 2-е изд. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2025. — 434 с. — ISBN 978-5-4497-3886-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/145154.html	

Электронные источники

№	Издания
1	2
1	Яновский, А.А. Теоретические основы теплотехники: Учебное пособие / Яновский А.А. – Москва: СтГАУ – "Агрис", 2017. – 104 с. – Текст: электронный. – URL: https://znanium.com/catalog/product/975962 .
2	Лисовская, Д. П. Производственные технологии : [Электронный ресурс] : учебник / Лисовская Д.П. ; Рощина Е.В., Галун Л.А., Кириленко Н.М. - Москва : Высшэйшая школа, 2009. - 400 с. - Режим доступа: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9789850617118.html .
3	

8.2. Дополнительная литература

Электронные источники

№	Издания
1	2
1	Ляшков, В.И. Теоретические основы теплотехники: Учеб. пособие для вузов / В.И. Ляшков, 2-е изд., испр. и доп. – М.: КУРС: ИНФРА-М, 2019. – 328 с: ил. – ISBN 978-5-905554-85-8. – Текст: электронный. – URL: https://znanium.com/catalog/product/1002345 .

9. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ»

№ п/п	Сайты
1.	

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.sgm.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 IPRsmarhttp://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 «Рукопт» <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 2B1E-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 «Тепло- и электротехника в пищевой биотехнологии» представлено в Приложении 3.

13. КАДРОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Сведения о кадровом обеспечении, необходимом для осуществления образовательного процесса по дисциплине «Тепло- и хладотехника в пищевой биотехнологии» представлены в Приложении 4.

14. ИНЫЕ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Учебно-методические материалы, необходимые для осуществления образовательного процесса по дисциплине «Тепло- и хладотехника в пищевой биотехнологии»

- Конспекты лекций;
- Методические указания к выполнению лабораторных работ;
- Оценочные материалы для проведения текущего контроля по дисциплине.

Разработчики:

К.Т.Н., доцент

занимаемая должность



подпись

Марадудин М.С.

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__				

