

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

Тепло- и электротехника в пищевой биотехнологии
(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	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 электротехника в пищевой биотехнологии» разработана на основании учебного плана по направлению подготовки 19.03.01 «Биотехнология», утвержденного Ученым Советом университета 28 февраля 2023 г. протокол № 2; в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 19.03.01 «Биотехнология», утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 10.08.2021 №736.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель: формирование у обучающихся навыков применения в своей профессиональной деятельности законов тепло- и электротехники и грамотного использования теплотехнического, электротехнического и электронного оборудования.

Задачи:

- показать роль и значение тепло- и электротехнических знаний для успешной профессиональной деятельности;
- дать будущим специалистам базовые знания, необходимые для понимания сложных явлений и законов теплотехники, электротехники и электроники;
- познакомить с основами расчетов и выбора рациональных электротехнических устройств, тепловых аппаратов, систем теплоснабжения и других устройств отрасли.

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} Решает типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний в области естественных и инженерных наук	

3. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина Б1.Б.34 «Тепло- и электротехника 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».

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	ОПК-4	Раздел 1. Теплотехника в пищевой биотехнологии	Основные понятия теплотехники. Основы теории теплообмена. Теплопередача. Применение тепла.
2	ОПК-4	Раздел 2. Электротехника в пищевой биотехнологии	Линейные электрические цепи постоянного и переменного тока. Трехфазная система передачи электрической энергии. Электрические машины и аппараты. Трансформаторы.

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	8	8	8	28	52	Собеседование, самостоятельная работа, отчет по лабораторной работе, типовый расчет
2	2	Раздел 2. Электротехника в пищевой биотехнологии	8	10	8	30	56	Собеседование, самостоятельная работа, отчет по лабораторной работе, типовый 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	Лекция 1. Основные понятия теплотехники	2
2	Лекция 2. Основы теории теплообмена	2
3	Лекция 3. Теплопередача. Применение тепла	2
4	Лекция 4. Процессы получения низких температур	2
5	Лекция 5. Линейные электрические цепи постоянного тока	2
6	Лекция 6. Линейные электрические цепи однофазного переменного синусоидального тока	2
7	Лекция 7. Трехфазная система передачи электрической энергии	2
8	Лекция 8. Электрические машины и аппараты. Трансформаторы	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. Расчёт конвективной сушильной установки	4
Раздел 2. Электротехника в пищевой биотехнологии.		
3	Тема 3. Изучение свойств трехфазной цепи при соединении токоприемников по схеме «звезда» с нулевым проводом и «звезда»	4
4	Тема 4. Изучение конструкции трехфазного асинхронного двигателя	2
5	Тема 5. Исследование выпрямителя	2

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. Электротехника в пищевой биотехнологии	Разветвленная цепь постоянного тока, содержащая несколько ЭДС. Принцип наложения.	4
4			Исследование свойств цепи однофазного синусоидального тока, содержащей последовательно соединенные активное, индуктивное и емкостное сопротивления.	4
5			Испытание однофазного трансформатора.	2
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 электротехника в пищевой биотехнологии» в полном объеме представлен в Приложении 1.

В соответствии с рабочим учебным планом в конце изучения учебной дисциплины «Тепло- и электротехника 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

Электронные источники

№	Издания
1	2
1	Яновский, А.А. Теоретические основы теплотехники: Учебное пособие / Яновский А.А. – Москва: СтГАУ – "Агрус", 2017. – 104 с. – Текст: электронный. – URL: https://znanium.com/catalog/product/975962 .
2	Марченко, А.Л. Электротехника: учебное пособие / А.Л. Марченко. – Москва: ИНФРА-М, 2022. – 236 с. – ISBN 978-5-16-017056-5. – Текст: электронный. – URL: https://znanium.com/catalog/product/1587594 .
3	Клепча, В. Ф. Электротехника. Лабораторный практикум: Учебное пособие / Клепча В.Ф. – Минск: РИПО, 2016. – 179 с.: ISBN 978-985-503-553-5. – Текст: электронный. – URL: https://znanium.com/catalog/product/949882 .

8.2. Дополнительная литература

Печатные источники

№	Издания	Количество экземпляров в библиотеке
1	2	3

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 .
2	Дайнеко, В.А. Электротехника: учебное пособие / В.А. Дайнеко. – Минск: РИПО, 2019. – 287 с. – ISBN 978-985-503-973-1. – Текст: электронный. – URL: https://znanium.com/catalog/product/1214847 .

9. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ»

№ п/п	Сайты
1.	Электронная электротехническая библиотека http://www.electrolibrary.info/ Профессиональная база данных: лучшие курсы, тренинги, семинары по электротехнике, электронике, электроснабжению, светотехнике, автоматизации и другим тематикам; электронный журнал «Я электрик!» (полный комплект с приложениями); сборники статей; практические руководства; базы знаний; история электротехники. Доступ – с любого компьютера, подключенного к сети Интернет.
2.	Электроэнергетический Информационный Центр http://www.electrocentr.info/ . Электроэнергетический информационный центр. Сайт для электриков и энергетиков, новости электроэнергетики, техническая литература. Доступ – с любого компьютера, подключенного к сети Интернет.
3.	Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». http://window.edu.ru . Информационная система предоставляет свободный доступ к каталогу образовательных Интернет-ресурсов и полнотекстовой электронной учебно-методической библиотеке для общего и профессионального образования. Доступ с любого компьютера, подключенного к сети Интернет.
4.	Профессиональная база данных «Техэксперт» https://xn--e1aaougdegv4f.xn--80aswg/ Современные, профессиональные справочные базы данных, содержащие нормативно-правовую, нормативно-техническую документацию и уникальные сервисы.
5.	ЭБС «Юрайт» http://www.biblio-online.ru . Электронно-библиотечная система издательства «Юрайт». Учебники и учебные пособия от ведущих научных школ. Тематика: «Прикладные науки. Техника». Доступ - после регистрации с компьютера университета с любого компьютера, подключенного к Интернет.

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 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 «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 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 «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 электротехника в пищевой биотехнологии» представлены в Приложении 4.

14. ИНЫЕ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Учебно-методические материалы, необходимые для осуществления образовательного процесса по дисциплине «Тепло- и электротехника 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 А.М.
_____ *инициалы, фамилия*

Зав. каф., к.б.н., доц.
_____ *занимаемая должность*

_____ *подпись*

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:	<u>Тепло- и электротехника в пищевой биотехнологии</u> (наименование дисциплины)
Направление подготовки:	<u>19.03.01 Биотехнология</u> (код и наименование специальности)
Квалификация:	<u>Бакалавр</u> (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
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 Решает типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний в области естественных и инженерных наук

2. ПОКАЗАТЕЛИ ОЦЕНИВАНИЯ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

Семестр	Шкала оценивания	
	«не зачтено»	«зачтено»
знать		
2	<p>Студент не способен самостоятельно выделять главные положения в изученном материале дисциплины.</p> <p>Не знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - значительной части программного материала; - принципы построения и функционирования тепло- и электротехнических машин, электрических цепей и систем теплоснабжения; - физические и математические закономерности процессов в тепло- и электротехнических устройствах, аппаратах и машинах в различных режимах их работы. 	<p>Студент самостоятельно выделяет главные положения в изученном материале и способен дать краткую характеристику основным идеям проработанного материала дисциплины.</p> <p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - значительную часть программного материала; - принципы построения и функционирования тепло- и электротехнических машин, электрических цепей и систем теплоснабжения; - физические и математические закономерности процессов в тепло- и электротехнических устройствах, аппаратах и машинах в различных режимах их работы.
уметь		
2	<p>Студент не умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять принципы построения, анализа и эксплуатации электрических сетей, тепло- и электротехнического оборудования и систем теплоснабжения; - эффективно использовать электрические и системы и системы теплоснабжения технологического оборудования, осуществлять 	<p>Студент умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять принципы построения, анализа и эксплуатации электрических сетей, тепло- и электротехнического оборудования и систем теплоснабжения; - эффективно использовать электрические и системы и системы теплоснабжения технологического оборудования, осуществлять

	<p>монтаж, подбор и организацию технического сервиса данных систем в технологических процессах;</p> <ul style="list-style-type: none"> - допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу; - большинство заданий, предусмотренных программой дисциплины, не выполнено. 	<p>монтаж, подбор и организацию технического сервиса данных систем в технологических процессах.</p>
владеть		
2	<p>Студент не владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - способностью использовать основные законы тепло- и электротехники, а также правила эксплуатации тепловых аппаратов и электрических машин в инженерной практике; - способностью совершенствовать технологические процессы с использованием электрифицированных систем и систем теплоснабжения; - допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу; - большинство предусмотренных программой дисциплины не выполнено. 	<p>Студент показывает глубокое и полное владение всем объемом изучаемой дисциплины, владеет способностью:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать основные законы тепло- и электротехники, а также правила эксплуатации тепловых аппаратов и электрических машин в инженерной практике; - совершенствовать технологические процессы с использованием электрифицированных систем и систем теплоснабжения.

3. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

3.1 Вопросы, выносимые на экзамен

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

1. Первый закон термодинамики.
2. Уравнение 1-го закона термодинамики для потока газа.
3. Второй закон термодинамики.
4. Изопроецессы 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. Основные понятия об электрических цепях.
24. Основные законы электрических цепей. Закон Ома, I и II законы Кирхгофа, закон Джоуля - Ленца.
25. Сущность методов расчета сложных электрических цепей постоянного тока.
26. Способы преобразования простых и сложных (разветвленных) электрических цепей постоянного тока.
27. Метод непосредственного применения законов Кирхгофа.
28. Метод наложения (суперпозиции).
29. Основные понятия и определения в однофазных электрических цепях переменного тока.
30. Что такое действующее и среднее значение переменного тока и напряжения.
31. Изображение синусоидальных напряжений и токов в прямоугольной системе координат.
32. Величины, характеризующие синусоидальный ток.

33. Свойства электрической цепи с активным сопротивлением.
34. Свойства цепи переменного тока с индуктивностью.
35. Свойства цепи переменного тока с емкостью.
36. Электрическая цепь с последовательно соединенными R, L и C.
37. Резонанс напряжений. Условие наступления резонанса напряжений.
38. Резонанс токов. Условия наступления резонанса токов.
39. Общие сведения о системе трехфазных напряжений и токов. Принцип получения 3-х фазной системы ЭДС.
40. Схемы соединения элементов трехфазных устройств.
41. Назначение нулевого провода в 3-х фазных цепях, защитное заземление.
42. Виды мощностей в цепях переменного тока.
43. Определение фазного и линейного напряжения и связь между ними.
44. Общие сведения о трансформаторах. Их классификация.
45. Коэффициент трансформации трансформатора, способы его определения.
46. Режимы работы трансформатора.
47. Способы регулирования напряжения трансформатора.
48. Общие сведения об электрических машинах. Их классификация.
49. Конструкция асинхронного двигателя.
50. Скольжение асинхронного двигателя.
51. КПД асинхронного двигателя.

3.2 Лабораторная работа

Лабораторное занятие выполняется в течение одного занятия и условно делится на три части: изучение теории и порядка выполнения работы, практическое выполнение и отчет по работе. Лабораторные занятия предусматривают краткий устный опрос в начале занятия для выяснения подготовленности студентов и выдачу задания каждому студенту, ознакомления всех с общей методикой его решения, проверку результатов.

Тематика лабораторных работ устанавливается в соответствии с рабочей программой дисциплины.

Перечень тем лабораторных работ по Разделу 1. Теплотехника в пищевой биотехнологии:

- основные методы и приборы измерения давления;
- основные методы и приборы измерения температуры.

Раздел 2. Электротехника в пищевой биотехнологии:

– разветвленная цепь постоянного тока, содержащая несколько ЭДС. Принцип наложения;

- исследование свойств цепи однофазного синусоидального тока, содержащей последовательно соединенные активное, индуктивное и емкостное сопротивления;
- испытание однофазного трансформатора.

Лабораторные работы выполняются в соответствии с Методическими указаниями по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Тепло- и электротехника в пищевой биотехнологии».

3.3. Типовой расчет

Тематика типовых расчетов установлена в соответствии с содержанием рабочей программы.

Количество вариантов заданий - 99.

Пример одного из вариантов типового расчета по Разделу 1. Теплотехника в пищевой биотехнологии: «Расчет кожухотрубчатого теплообменника».

Рассчитать горизонтальный кожухотрубчатый теплообменник, в трубном пространстве которого при давлении P_1 движется теплоноситель «1» со средней скоростью ω_1 . Теплоноситель «1» охлаждается (нагревается) от начальной температуры t_{H1} до конечной t_{K1} . В межтрубное пространство теплообменника подается теплоноситель «2» при давлении P_2 . Температура теплоносителя «2» изменяется от начальной t_{H2} 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 , m^2 .

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;

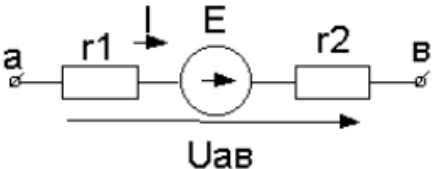
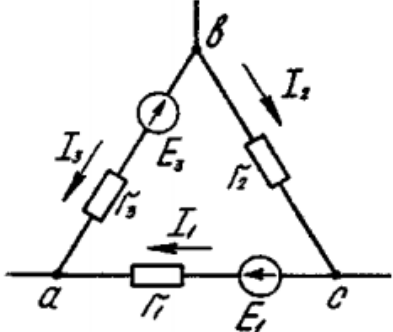
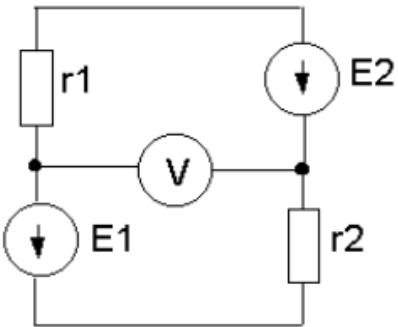
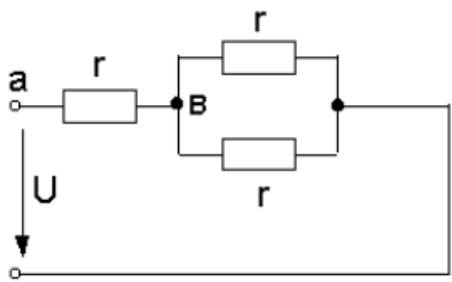
уточнённый коэффициент теплопередачи.

	Трубное пространство теплообменника					Межтрубное
	теплоноситель «1»	P_1 , МПа	t_{H1} , °C	t_{K1} , °C	ω_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 , m^2
1	0,20	-15	-5	500	20×2	202	3,0	2	38,0

Пример типового расчета по Разделу 2. Электротехника в пищевой биотехнологии:

Электрические цепи постоянного тока		1
1	<p>Дано: $r_1=r_2=1$ Ом $r_3=r_4=2$ Ом</p> <p>Определить входное сопротивление $r_{ав}=?$</p>	

2	<p>Дано: $E=100\text{ В}$, $U=300\text{ В}$, $r_1=40\text{ Ом}$, $r_2=60\text{ Ом}$ Определить I</p>	
3	<p>Для данного контура напишите уравнение по 2 закону Кирхгофа</p>	
4	<p>В электрической цепи $r_1=15\text{ Ом}$, $r_2=25\text{ Ом}$, $E_1=120\text{ В}$, $E_2=40\text{ В}$ Определить показание вольтметра</p>	
5	<p>Мощность всей цепи равна P Определить мощность P' на участке "ав"</p>	

3.4 Примеры вопросов рубежного контроля (при собеседовании)

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.
12. Применение законов Ома и Кирхгофа для расчета линейных электрических цепей.
13. Определение мощности на различных участках электрических цепей.
14. Составление уравнения баланса мощностей.

15. Определение начальной фазы и периода колебаний переменного синусоидального тока или напряжения.
16. Определение индуктивного, емкостного и полного сопротивления цепи переменного синусоидального тока.
17. Определение угла сдвига фаз между синусоидальным током и напряжением.
18. Условия резонанса напряжений и резонанса токов в цепях синусоидального тока.
19. Определение активной, реактивной и полной мощности в цепях переменного синусоидального тока.
20. Определение фазных и линейных напряжений и токов при различных режимах работы трехфазных потребителей.
21. Соотношения между фазными и линейными токами и напряжениями при соединении трехфазных потребителей по схеме «звезда» и «треугольник».
22. Векторные диаграммы фазных и линейных напряжений и токов при различных режимах работы трехфазных потребителей.
23. Общие сведения о трансформаторах, классификация, конструкция и принцип действия.
24. Коэффициент трансформации трансформатора, способы его определения.
25. Режимы работы трансформатора.
26. Общие сведения об электрических машинах. Их классификация.
27. Конструкция и принцип действия асинхронного двигателя.
28. Конструкция и принцип действия синхронных машин.
29. Конструкция и принцип действия машин постоянного тока

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
13. Определение эквивалентного сопротивления при различных видах соединений потребителей.
14. Определение токов на различных участках электрических цепей.
15. Определение показаний вольтметра (напряжений) на различных участках электрических цепей.
16. Определение мгновенных, амплитудных и действующих значений синусоидальных токов и напряжений.
17. Законы Ома и Кирхгофа в комплексной форме.
18. Определение активной мощности P трехфазной цепи при симметричной и несимметричной нагрузке.
19. Определение комплекса фазного напряжения, по известному комплексу линейного напряжения.
20. Способы регулирования напряжения трансформатора.
21. Скольжение асинхронного двигателя.
22. К.п.д. асинхронного двигателя.

Критерии оценки результатов

Уровень освоения компетенции	Отметка по пятибалльной системе (промежуточная аттестация)*			Описание
высокий	«отлично»	«заче- но»	«зачтено (отлич- но)»	Обучающийся обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, умеет свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, обучающийся проявляет творческие способности в понимании, изложении и использовании материала
базовый	«хорошо»	«заче- но»	«зачтено (хоро- шо)»	Обучающийся обнаружил полное знание учебного материала, успешно выполняет предусмотренные в программе задания, усвоил основную литературу, рекомендованную в программе
пороговый	«удовлет- рительно»	«заче- но»	«зачтено (удовле- твори- тельно)»	Обучающийся обнаружил знания основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляется с выполнением практических заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой, допустил погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя
–	«неудо- влетвори- тельно»	«не заче- но»	«не зачтено (неудо- влет- воритель- но)»	Обучающийся обнаружил пробелы в знаниях основного учебного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой практических заданий, не может продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании образовательной организации без дополнительных занятий




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 **Тепло- и электротехника в пищевой биотехнологии**

Специальность (направление подготовки) **Биотехнология**__

Форма обучения **очная**__

Курс **1**__ Семестр **2**_____

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

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

**Сведения о материально-техническом обеспечении,
необходимом для осуществления образовательного процесса по дисциплине
«Тепло- и электротехника в пищевой биотехнологии»**

№ 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 ²)	Компьютерный класс	Стол преподавателя (2 шт.)	120000000000880
						Стол письменный однотумбовый (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 5567	201710000000565
						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

Приложение 4

Сведения о кадровом обеспечении, необходимом для осуществления образовательного процесса по дисциплине «Тепло- и электротехника в пищевой биотехнологии»

ФИО 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
Мараудин Алексей Максимович	совместитель		Тепло- и электротехника в пищевой биотехнологии	СГАУ им. Н.И. Вавилова, 2005 г.	Высшее, инженер по специальности «Механизация переработки продукции сельскохозяйственного производства»		«Биотехнология продуктов функционального и профилактического питания», 72 ч.,	«Информационные технологии в образовании. Электронная образова-	36	36 СГАУ им. Н.И. Вавилова 2008-2023 (ассистент – ст. преподаватель – доцент).

							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),	тельная среда», 24 ч., СГАУ им. Н.И. Вавилова г. Саратов		
--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--