

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Силин Яков Петрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 02.02.2022 16:59:23
Уникальный программный идентификатор:
24f866be2aca1648403687bb31509a9531f605f

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФГБОУ ВО «Уральский государственный экономический университет»

Одобрена
Силин Яков Петрович

Утверждена

Советом по учебно-методическим вопросам
и качеству образования

15.12.2020 г.

протокол № 4

Зав. кафедрой Тихонов С.Л.

20 января 2021 г.



протокол № 6

Председатель

Карх Д.А.

(подпись)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины	Холодильная техника и технологии
Направление подготовки	19.03.01 BIOTEХНОЛОГИЯ
Профиль	Пищевая биотехнология
Форма обучения	очная
Год набора	2021

Разработана:
Доцент, кандидат технических наук
Лазарев Владимир Александрович

Екатеринбург
2021 г.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	3
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП	3
3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ	3
4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОПОП	3
5. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН	4
6. ФОРМЫ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ШКАЛЫ ОЦЕНИВАНИЯ	5
7. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	7
8. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ	10
9. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	10
10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ЛИЦЕНЗИОННОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ОНЛАЙН КУРСОВ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	11
11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	11

ВВЕДЕНИЕ

Рабочая программа дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы высшего образования - программы бакалавриата, разработанной в соответствии с ФГОС ВО

ФГОС ВО	Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 19.03.01 BIOTEХНОЛОГИЯ (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 11.03.2015 г. № 193)
ПС	

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Холодильная техника и технологии» является формирование у студентов теоретических знаний и практических навыков в области обработки и хранения продукции пищевых производств с применением холодильного оборудования, а также технических средств и правил их эксплуатации.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина относится к вариативной части учебного плана.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Промежуточный контроль	Часов					З.е.
	Всего за семестр	Контактная работа (по уч.зан.)			Самостоятельная работа в том числе подготовка контрольных и курсовых	
		Всего	Лекции	Лабораторные		
Семестр 5						
Экзамен	144	56	28	28	52	4

4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОПОП

В результате освоения ОПОП у выпускника должны быть сформированы компетенции, установленные в соответствии ФГОС ВО.

Профессиональные компетенции (ПК)

Шифр и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций
производственно-технологическая	
ПК-3 готовностью оценивать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения	ИД-1.ПК-3 Знать: технические средства и технологии, обеспечивающие экологичность предприятий.

ПК-1 способностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции	ИД-1.ПК-1 Знать: цели, принципы и основные понятия подтверждения соответствия, правила сертификации и оценки соответствия различных категорий продукции, работ, процессов и услуг в РФ, а также основные виды деятельности международных и региональных органов по сертификации
	ИД-2.ПК-1 Уметь: применять принципы обеспечения единства измерений к измерительным процедурам и ориентироваться в процессах подтверждения соответствия требованиям ТР и национальных стандартов
ПК-3 готовностью оценивать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения	ИД-2.ПК-3 Уметь: проводить оценку влияния предприятий на окружающую среду
ПК-1 способностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции	ИД-3.ПК-1 Владеть навыками анализа положения нормативной документации в области технического регулирования и обеспечения единства измерений.
ПК-3 готовностью оценивать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения	ИД-3.ПК-3 Владеть навыками выявления основных проблем воздействия предприятий на окружающую среду

5. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

Тема	Часов						
	Наименование темы	Всего часов	Контактная работа (по уч.зан.)			Самост. работа	Контроль самостоятельной работы
			Лекции	Лабораторные	Практические занятия		
Семестр 5		108					
Тема 1.	Компрессоры. Основные и вспомогательные аппараты холодильных машин. Холодильные	32	14	6		12	

Тема 2.	Системы охлаждения и холодильные установки. Холодильные агенты и теплоносители	22	4	6		12	
Тема 3.	Холодильники и основы их проектирования. Холодильное оборудование пищевых производств	22	4	6		12	
Тема 4.	Основные свойства пищевых продуктов. Методы холодильной обработки пищевых продуктов	26	6	10		10	
Тема 5.	Экологические последствия применения холодильной техники и технологий.	6				6	

6. ФОРМЫ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ШКАЛЫ ОЦЕНИВАНИЯ

Раздел/Тема	Вид оценочного средства	Описание оценочного средства	Критерии оценивания
Текущий контроль (Приложение 4)			
Тема 1-4	Тест № 1 (приложение 4)	Тест состоит из 11 открытых и закрытых вопросов	10 баллов
Тема 1-4	Расчетно-графическая работа (приложение 4)	Комплект заданий для выполнения расчетно-графической работы	50 баллов
Тема 1-4	Тест № 2 (приложение 4)	Тест состоит из 15 вопросов открытых и закрытых вопросов	15 баллов
Тема 1-4	Индивидуальные задания (приложение 4)	Комплект индивидуальных заданий	25 баллов
Промежуточный контроль (Приложение 5)			
5 семестр (Эк)	Экзаменационный билет	Билет содержит 2 теоретических вопроса и практическое задание	100 баллов

ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

Показатель оценки освоения ОПОП формируется на основе объединения текущей и промежуточной аттестации обучающегося.

Показатель рейтинга по каждой дисциплине выражается в процентах, который показывает уровень подготовки студента.

Текущая аттестация. Используется 100-балльная система оценивания. Оценка работы студента в течении семестра осуществляется преподавателем в соответствии с разработанной им системой оценки учебных достижений в процессе обучения по данной дисциплине.

В рабочих программах дисциплин и практик закреплены виды текущей аттестации, планируемые результаты контрольных мероприятий и критерии оценки учебных достижений.

В течение семестра преподавателем проводится не менее 3-х контрольных мероприятий, по оценке деятельности студента. Если посещения занятий по дисциплине включены в рейтинг, то данный показатель составляет не более 20% от максимального количества баллов по дисциплине.

Промежуточная аттестация. Используется 5-балльная система оценивания. Оценка работы студента по окончанию дисциплины (части дисциплины) осуществляется преподавателем в соответствии с разработанной им системой оценки достижений студента в процессе обучения по данной дисциплине. Промежуточная аттестация также проводится по окончанию формирования компетенций.

Порядок перевода рейтинга, предусмотренных системой оценивания, по дисциплине, в пятибалльную систему.

Высокий уровень – 100% - 70% - отлично, хорошо.

Средний уровень – 69% - 50% - удовлетворительно.

Показатель оценки	По 5-балльной системе	Характеристика показателя
100% - 85%	отлично	обладают теоретическими знаниями в полном объеме, понимают, самостоятельно умеют применять, исследовать, идентифицировать, анализировать, систематизировать, распределять по категориям, рассчитать показатели, классифицировать, разрабатывать модели, алгоритмизировать, управлять, организовать, планировать процессы исследования, осуществлять оценку результатов на высоком уровне
84% - 70%	хорошо	обладают теоретическими знаниями в полном объеме, понимают, самостоятельно умеют применять, исследовать, идентифицировать, анализировать, систематизировать, распределять по категориям, рассчитать показатели, классифицировать, разрабатывать модели, алгоритмизировать, управлять, организовать, планировать процессы исследования, осуществлять оценку результатов. Могут быть допущены недочеты, исправленные студентом самостоятельно в процессе работы (ответа и т.д.)
69% - 50%	удовлетворительно	обладают общими теоретическими знаниями, умеют применять, исследовать, идентифицировать, анализировать, систематизировать, распределять по категориям, рассчитать показатели, классифицировать, разрабатывать модели, алгоритмизировать, управлять, организовать, планировать процессы исследования, осуществлять оценку результатов на среднем уровне. Допускаются ошибки, которые студент затрудняется исправить самостоятельно.
49 % и менее	неудовлетворительно	обладают не полным объемом общих теоретическими знаниями, не умеют самостоятельно применять, исследовать, идентифицировать, анализировать, систематизировать, распределять по категориям, рассчитать показатели, классифицировать, разрабатывать модели, алгоритмизировать, управлять, организовать, планировать процессы исследования, осуществлять оценку результатов. Не сформированы умения и навыки для решения
100% - 50%	зачтено	характеристика показателя соответствует «отлично», «хорошо», «удовлетворительно»
49 % и менее	не зачтено	характеристика показателя соответствует «неудовлетворительно»

7. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Содержание лекций

<p>Тема 1. Компрессоры. Основные и вспомогательные аппараты холодильных машин. Холодильные агрегаты.</p> <p>Холодильные машины. Основные понятия и определения. Холод. Охлаждение. Физические принципы получения низких температур. Естественное охлаждение. Искусственное охлаждение с помощью рабочих тел, изменяющих агрегатное состояние. Искусственное охлаждение с помощью расширения сжатого газа, газовые холодильные машины. Термоэлектрическое охлаждение. Сравнительный анализ различных способов охлаждения.</p> <p><u>Теоретические основы искусственного охлаждения.</u></p>
<p>Тема 2. Системы охлаждения и холодильные установки. Холодильные агенты и теплоносители</p> <p>Компрессоры. Основные и вспомогательные аппараты холодильных машин. Холодильные агрегаты.</p>
<p>Тема 3. Холодильники и основы их проектирования. Холодильное оборудование пищевых производств</p> <p><u>Системы охлаждения и холодильные установки. Холодильные агенты и теплоносители</u></p>
<p>Тема 4. Основные свойства пищевых продуктов. Методы холодильной обработки пищевых продуктов</p> <p>Холодильники и основы их проектирования. Холодильное оборудование пищевых производств</p>

7.2 Содержание практических занятий и лабораторных работ

<p>Тема 1. Компрессоры. Основные и вспомогательные аппараты холодильных машин. Холодильные агрегаты.</p> <p>Назначение и типы компрессоров. Классификация поршневых компрессоров. Основные узлы и детали поршневых компрессоров. Устройство и принцип работы компрессоров. Достоинства и <u>недостатки разных типов компрессоров</u></p>
<p>Тема 2. Системы охлаждения и холодильные установки. Холодильные агенты и теплоносители</p> <p>Теплообменные аппараты холодильных машин. Роль и значение теплообменных аппаратов в схеме холодильной машины. Испарители холодильных машин. Классификация испарителей. Конденсаторы холодильных машин. Классификация конденсаторов. Типы и конструкции проточных конденсаторов. Вспомогательная теплообменная аппаратура холодильных машин.</p> <p>Вспомогательные аппараты, арматура и трубопроводы холодильных машин. Ресиверы, их назначение и устройство. Отделители жидкости, их назначение и устройство. Фильтры.осушители. <u>Трубопроводы. Вентили. задвижки.</u></p>
<p>Тема 3. Холодильники и основы их проектирования. Холодильное оборудование пищевых производств</p> <p><u>Изучение работы льдогенератора.</u></p>
<p>Тема 4. Основные свойства пищевых продуктов. Методы холодильной обработки пищевых продуктов</p> <p>Холодильники (как промышленные сооружения). Отличие холодильника от любых других промышленных строений. Классификация и назначение промышленных холодильников. Основные принципы и этапы расчетов холодильников. Эскизная планировка промышленного холодильника. <u>Подбор оборудования для холодильных камер. Расчет ограждения холодильных камер.</u></p>

7.3. Содержание самостоятельной работы

Тема 1. Компрессоры. Основные и вспомогательные аппараты холодильных машин. Холодильные агрегаты.

Основы термодинамической теории холодильных машин. Обратный термодинамический цикл. Назначение и разновидности обратных круговых процессов. Принципиальная схема холодильной машины. Холодопроизводительность цикла, отводимое тепло, затрачиваемая работа. Взаимосвязь этих величин. Холодильный коэффициент. Цикл минимальной работы при постоянных температурах охлаждаемого тела и окружающей среды. Цикл минимальной работы при переменных температурах охлаждаемого тела и окружающей среды. Теоретический цикл и схема паровой компрессионной холодильной машины. $s - T$ и $i - l g$ р диаграммы состояния хладагентов.

Изображение термодинамических процессов в диаграммах. Теоретический цикл и схема паровой компрессионной машины с регулирующим вентилем. Потери при осуществлении теоретического цикла. Влияние работы холодильных машин на окружающую среду

Тема 2. Системы охлаждения и холодильные установки. Холодильные агенты и теплоносители Поршневые компрессоры холодильных машин Назначение компрессора в холодильной машине. Классификация. Принцип действия и теоретический рабочий процесс поршневого компрессора. Действительный рабочий процесс компрессора. Холодопроизводительность компрессора. Влияние температурного режима холодильной машины на холодопроизводительность компрессора. Номинальные режимы. Рабочая холодопроизводительность. Ротационные компрессоры с катящимся поршнем. Принцип действия. Рабочий процесс. Области применения. Герметичные ротационные компрессоры. Винтовые компрессоры. Спиральные компрессоры.

Тема 3. Холодильники и основы их проектирования. Холодильное оборудование пищевых производств

Холодильные установки. Понятие о холодильных установках. Обеспечение холодом предприятий по переработке, хранению и реализации пищевых продуктов. Виды технологических процессов, использующих холод на предприятиях пищевой промышленности. Охлаждение. Замораживание. Хранение. Отапление. Дефростация. Холодильники, их классификация по целевому назначению, емкости, конструктивным особенностям. Условия и длительность хранения сырья и готовой продукции предприятий хлебопекарной и кондитерской промышленности. Ледяное и льдосолевое охлаждение. Способы заготовки естественного льда. Изготовление искусственного льда. Смеси льда с солью, их свойства и использование для охлаждения. Физические свойства сухого льда.

Рабочие тела холодильных машин Рабочие тела, применяемые в холодильных машинах. Классификация по давлениям и нормальным температурам кипения. Термодинамические, физико-химические, физиологические и экономические требования к хладагентам. Влияние холодильных агентов на экологию. Азеотропные и псевдоазеотропные смеси. Свойства и области применения основных хладагентов

Тема 4. Основные свойства пищевых продуктов. Методы холодильной обработки пищевых продуктов

Основы проектирования промышленных холодильников. Основные исходные данные для определения вместимости и количества охлаждаемых помещений. Планировка холодильника и требования, предъявляемые к ней. Определение расчетных параметров. Выбор строительно-изоляционных конструкций. Расчет тепловой изоляции. Тепловой расчет. Подбор основного и вспомогательного холодильного оборудования. Определение диаметров трубопроводов для рабочего тела и теплоносителя.

Торгово-технологическое холодильное оборудование. Классификация торгово-технологического холодильного оборудования по конструктивным признакам, по температурному режиму. Индексация торгово-технологического холодильного оборудования. Сборные камеры, назначение, конструкция. Типы сборных камер. Холодильные шкафы, назначение, конструкция. Типы холодильных шкафов. Холодильные столы, назначение, конструкция. Типы холодильных столов. Холодильные витрины, назначение, конструкция. Типы холодильных витрин. Комбинированное охлаждаемое торговое и технологическое оборудование

Тема 5. Экологические последствия применения холодильной техники и технологий. Средства и холодильные технологии, обеспечивающие экологичность предприятий. Основные проблемы воздействия холодильной техники на окружающую среду. Оценка влияния биотехнологических предприятий на окружающую среду.

7.3.1. Примерные вопросы для самостоятельной подготовки к зачету/экзамену
Приложение 1

7.3.2. Практические задания по дисциплине для самостоятельной подготовки к зачету/экзамену
Приложение 2

7.3.3. Перечень курсовых работ
Не предусмотрено

7.4. Электронное портфолио обучающегося
Материалы не размещаются

7.5. Методические рекомендации по выполнению контрольной работы
Не предусмотрено

7.6 Методические рекомендации по выполнению курсовой работы
Не предусмотрено

8. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

По заявлению студента

В целях доступности освоения программы для лиц с ограниченными возможностями здоровья при необходимости кафедра обеспечивает следующие условия:

- особый порядок освоения дисциплины, с учетом состояния их здоровья;
- электронные образовательные ресурсы по дисциплине в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья;
- изучение дисциплины по индивидуальному учебному плану (вне зависимости от формы обучения);
- электронное обучение и дистанционные образовательные технологии, которые предусматривают возможности приема-передачи информации в доступных для них формах.
- доступ (удаленный доступ), к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, состав которых определен РПД.

9. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Сайт библиотеки УрГЭУ

<http://lib.usue.ru/>

Основная литература:

1. Бурова Т. Е., Баженова И. А., Баженова Т. С. Технология замороженных готовых блюд. [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Санкт-Петербург: Лань, 2019. - 148 – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/113373>

Дополнительная литература:

1. Оборудование предприятий общественного питания. Лабораторный практикум для студентов бакалавриата направлений подготовки 19.03.04 "Технология продукции и организация общественного питания", 15.02.03 "Технологические машины и оборудование", 43.03.03 "Гостиничное дело" всех форм обучения : [в 2 частях]. Ч. 2. Механическое и холодильное оборудование. [Электронный ресурс]:. - Екатеринбург: Издательство УрГЭУ, 2019. - 68 – Режим доступа: <http://lib.usue.ru/resource/limit/uml/20/m3016.pdf>

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ЛИЦЕНЗИОННОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ОНЛАЙН КУРСОВ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Перечень лицензионного программного обеспечения:

Microsoft Windows 10 .Договор № 52/223-ПО/2020 от 13.04.2020, Акт № Tr000523459 от 14.10.2020. Срок действия лицензии 30.09.2023.

Astra Linux Common Edition. Договор № 1 от 13 июня 2018, акт от 17 декабря 2018. Срок действия лицензии - без ограничения срока.

Microsoft Office 2016. Договор № 52/223-ПО/2020 от 13.04.2020, Акт № Tr000523459 от 14.10.2020 Срок действия лицензии 30.09.2023.

МойОфис стандартный. Соглашение № СК-281 от 7 июня 2017. Дата заключения - 07.06.2017. Срок действия лицензии - без ограничения срока.

Перечень информационных справочных систем, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

Портал специализированный по холодильной технике и технологии
<http://www.holodilshchik.ru/>

11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Реализация учебной дисциплины осуществляется с использованием материально-технической базы УрГЭУ, обеспечивающей проведение всех видов учебных занятий и научно-исследовательской и самостоятельной работы обучающихся:

Специальные помещения представляют собой учебные аудитории для проведения всех видов занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду УрГЭУ.

Все помещения укомплектованы специализированной мебелью и оснащены мультимедийным оборудованием спецоборудованием (информационно-телекоммуникационным, иным компьютерным), доступом к информационно-поисковым, справочно-правовым системам, электронным библиотечным системам, базам данных действующего законодательства, иным информационным ресурсам служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения занятий лекционного типа презентации и другие учебно-наглядные пособия. обеспечивающие тематические иллюстрации.