Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
"Вятский государственный агротехнологический университет"

УТВЕРЖДАЮ
Декан агрономического факультета
_____ А.В. Тюлькин
"27" декабря 2021 г.

Теплотехника и теплоснабжение предприятий пищевых производств

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **тепловых двигателей, автомобилей и тракторов**

Учебный план Направление подготовки 19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания
Направленность (профиль) образовательной программы "Технология продукции и организация общественного питания"

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **5 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 180
в том числе:
аудиторные занятия 80
самостоятельная работа 73
часов на контроль 27

Виды контроля в семестрах:
экзамены 3

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	3 (2.1)		Итого	
Недель	16			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	32	32	32	32
Лабораторные	32	32	32	32
Практические	16	16	16	16
Итого ауд.	80	80	80	80
Контактная работа	80	80	80	80
Сам. работа	73	73	73	73
Часы на контроль	27	27	27	27
Итого	180	180	180	180

Киров 2021

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 152F9F34BEA253FCE714EAC1F1E3E158
Владелец: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "ВЯТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ"
Действителен: с 04.04.2022 до 28.06.2023

Программу составил(и):

к.т.н., Доцент, Вылегжанин Павел Николаевич

Рецензент(ы):

к.т.н., Доцент, Анфилатов Антон Анатольевич

Рабочая программа дисциплины

Теплотехника и теплоснабжение предприятий пищевых производств

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания (приказ Минобрнауки России от 17.08.2020 г. № 1047)

составлена на основании Учебного плана:

Направление подготовки 19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания
Направленность (профиль) образовательной программы "Технология продукции и организация общественного питания"

одобренного и утвержденного Ученым советом университета от 27.12.2021 протокол № 12.

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена учебно-методической комиссией

агрономического факультета Протокол № 7 от "27"декабря 2021 г.

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры

тепловых двигателей, автомобилей и тракторов

Протокол № 3 от "27" декабря 2021 г.

Зав. кафедрой _____ д.т.н., профессор Лиханов Виталий Анатольевич

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры

Протокол от "__" _____ 2022 г. № __

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры
тепловых двигателей, автомобилей и тракторов

Протокол от "__" _____ 2023 г. № __

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры
тепловых двигателей, автомобилей и тракторов

Протокол от "__" _____ 2024 г. № __

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры
тепловых двигателей, автомобилей и тракторов

Протокол от "__" _____ 2025 г. № __

Зав. кафедрой _____

1. ЦЕЛЬ (ЦЕЛИ) ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Получение представления о системах теплоснабжения предприятий и знаний по основам технической термодинамики, теплообмена, а также по вопросам рационального использования теплоты в машинах, аппаратах и технологических процессах.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП	
Цикл (раздел) ОПОП:	Б1.О
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Дисциплины, изученные на предыдущем уровне:
2.1.2	- Физика
2.1.3	-Высшая математика
2.1.4	- Информатика и информационные технологии
2.1.5	-Техника пищевых производств
2.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	-Детали машин и основы конструирования, САПР
2.2.2	-Процессы и аппараты пищевых производств
2.2.3	-Оборудование предприятий общественного питания
2.2.4	-Холодильное и вентиляционное оборудование
2.2.5	- Монтаж, эксплуатация, ремонт технологического оборудования
2.2.6	- Основы строительства и инженерное оборудование зданий
2.2.7	- Специализированное оборудование предприятий общественного питания
2.2.8	-Производственная практика (технологическая практика)
2.2.9	- Производственная практика (преддипломная практика, в том числе научно- исследовательская работа)
2.2.10	-Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ОПК-2	Способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности
ОПК-2.1	Применяет основные биологические законы и методы исследований физиологических процессов
ОПК-2.2	Находит подходы к решению задач профессиональной деятельности
ОПК-3	Способен использовать знания инженерных процессов при решении профессиональных задач и эксплуатации современного технологического оборудования и приборов
ОПК-3.1	Использует знания инженерных процессов при решении профессиональных задач.
ОПК-3.2	Способен эксплуатировать современные технологическое оборудование и приборы

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции (индикаторы)	Литература	Интеракт.	Примечание
	Раздел 1. Введение.						
1.1	Теплота как вид энергии. Общие сведения о системах теплоснабжения предприятий и потребителях теплоты на предприятиях переработки и производства продуктов питания. /Лек/	3	4	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.2	0	
1.2	Теплогенерирующие устройства на предприятиях переработки и производства продуктов питания. /Пр/	3	2	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.2	0	

1.3	Проработка конспектов лекций и рекомендуемой литературы по темам раздела, подготовка к защите лабораторных работ и текущему контролю знаний. /Ср/	3	8	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.2	0	
	Раздел 2. Общие сведения о термодинамических системах, теплофизических свойствах и параметрах состояния рабочих тел						
2.1	Основные понятия и определения технической термодинамики (термодинамическая система, рабочее тело, теплота и работа как формы проявления и передачи энергии). Термодинамические параметры состояния и уравнение состояния для идеальных газов. /Лек/	3	2	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.2	0	
2.2	Функции состояния (внутренняя энергия, энтальпия и энтропия).Теплоемкость, виды удельной теплоемкости и факторы, влияющие на удельную теплоемкость. Газовые смеси. /Лек/	3	2	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.2	0	
2.3	Приборы и оборудование для измерения основных термодинамических параметров (температуры и давления). /Лаб/	3	4	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.2	0	
2.4	Расчет термодинамических систем с использованием уравнения состояния. /Пр/	3	2	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.2	0	
2.5	Расчет параметров газовой смеси. /Пр/	3	2	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.2	0	
2.6	Проработка конспектов лекций и рекомендуемой литературы по темам раздела, подготовка к защите лабораторных работ и текущему контролю знаний. /Ср/	3	8	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.2	0	
	Раздел 3. Термодинамические процессы в идеальных газах.						
3.1	Общие сведения о термодинамических процессах. Первый закон термодинамики для закрытых систем. Определение теплоты и работы в общем случае. /Лек/	3	2	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.2	0	
3.2	Термодинамические процессы в идеальных газах и их анализ. /Лек/	3	2	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.2	0	
3.3	Исследование политропных процессов в воздухе /Лаб/	3	4	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.2	0	
3.4	Анализ основных термодинамических процессов (изохорного, изобарного, изотермического и адиабатного) в идеальных газах. /Пр/	3	2	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.2	0	

3.5	Расчет политропного процесса. /Пр/	3	2	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.2	0	
3.6	Проработка конспектов лекций и рекомендуемой литературы по темам раздела, подготовка к защите лабораторных работ и текущему контролю знаний. /Ср/	3	8	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.2	0	
	Раздел 4. Круговые термодинамические процессы или циклы.						
4.1	Общие сведения о круговых термодинамических процессах или циклах. Обратимые и необратимые циклы. Прямые и обратные циклы и их основные показатели. Цикл Карно и второй закон термодинамики /Лек/	3	2	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.2	0	
4.2	Идеальные циклы тепловых двигателей. /Лек/	3	2	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.2	0	
4.3	Расчет параметров цикла теплового двигателя. /Пр/	3	2	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.2	0	
4.4	Проработка конспектов лекций и рекомендуемой литературы по темам раздела, подготовка к защите лабораторных работ и текущему контролю знаний /Ср/	3	8	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.2	0	
	Раздел 5. Термодинамика систем с реальными газами.						
5.1	Фазовые превращения и диаграмма фазовых переходов. Уравнения состояния реальных газов. Течение газов и первый закон термодинамики для потока газа /Лек/	3	2	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.2	0	
5.2	Холодильные установки и их циклы. /Лек/	3	2	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.2	0	
5.3	Определение параметров влажного пара методом дросселирования. /Лаб/	3	2	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.2	0	
5.4	Исследование процессов во влажном воздухе. /Лаб/	3	2	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.2	0	
5.5	Расчет паровых процессов с использованием диаграммы i-s водяного пара /Пр/	3	2	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.2	0	
5.6	Принципиальные схемы и циклы холодильных установок /Пр/	3	2	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.2	0	

5.7	Проработка конспектов лекций и рекомендуемой литературы по темам раздела, подготовка к защите лабораторных работ и текущему контролю знаний. /Ср/	3	8	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.2	0	
	Раздел 6. Основы теплообмена и массообмена.						
6.1	Общие сведения о теплообмене. Количественные оценки процессов теплообмена. Виды переноса теплоты. Основные законы теплообмена /Лек/	3	2	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.2	0	
6.2	Теплопередача. Теплообменники и их расчет. /Лек/	3	2	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.2	0	
6.3	Массообмен и основные законы массообмена. /Лек/	3	2	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.2	0	
6.4	Устройство. теплообменников /Лаб/	3	2	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.2	0	
6.5	Испытание теплообменника "труба в трубе /Лаб/	3	2	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.2	0	
6.6	Расчет процессов переноса теплоты теплопроводностью и при теплоотдаче /Ср/	3	7	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.2	0	
6.7	Расчет процессов теплопередачи через многослойную стенку /Ср/	3	6	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.2	0	
6.8	Тепловой расчет рекуперативного теплообменника. /Ср/	3	6	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.2	0	
6.9	Проработка конспектов лекций и рекомендуемой литературы по темам раздела, подготовка к защите лабораторных работ и текущему контролю знаний. /Ср/	3	6	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.2	0	
	Раздел 7. Топливо и основы сгорания топлив.						
7.1	Виды топлив и их характеристики. Основы расчета процесса сгорания. /Лек/	3	2	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.2	0	
7.2	Общие сведения о теплогенерирующих установках. Тепловой баланс котельного агрегата /Лек/	3	2	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.2	0	
7.3	Теплогенерирующие установки на предприятиях пищевых отраслей /Лаб/	3	4	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.2	0	

7.4	Проработка конспектов лекций и рекомендуемой литературы по темам раздела, подготовка к защите лабораторных работ и текущему контролю знаний. /Ср/	3	2	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.2	0	
	Раздел 8. Технологическое применение теплоты и применение теплоты на бытовые нужды.						
8.1	Технологическое применение теплоты на предприятиях переработки и при производстве продуктов питания.. Основные пути экономии энергоресурсов и применение возобновляемых источников энергии. /Лек/	3	2	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.2	0	
8.2	Устройство оборудования для обеспечения микроклимата на предприятиях пищевых производств /Лаб/	3	4	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.2	0	
8.3	Устройство теплового технологического оборудования пищевых производств /Лаб/	3	4	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.2	0	
8.4	Устройство сушильных установок. /Лаб/	3	4	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.2	0	
8.5	Расчет расхода теплоносителей в процессах нагрева и охлаждения. /Ср/	3	2	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.2	0	
8.6	Расчет сушилки конвективного типа. /Ср/	3	2	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.2	0	
8.7	Проработка конспектов лекций и рекомендуемой литературы по темам раздела, подготовка к защите лабораторных работ и текущему контролю знаний. /Ср/	3	2	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.2	0	
8.8	/Экзамен/	3	27	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.2	0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Рабочая программа дисциплины обеспечена фондом оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации. Содержание фонда оценочных средств представлено в Приложении 1 и 2.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство,
Л1.1	В. Л. Ерофеев, А. С. Пряхин, П. Д. Семенов ; под редакцией В. Л. Ерофеева, А. С. Пряхина	Теплотехника в 2 т. Том 2. Энергетическое использование теплоты [Электронный ресурс]: учебник для вузов Режим доступа: https://urait.ru/bcode/470553	Москва : Издательство Юрайт, 2021

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство,
Л1.2	В. ЛВ.Л. Ерофеев, А. С. Пряхин, П. Д. Семенов ; под редакцией В. Л. Ерофеева, А. С. Пряхина	Теплотехника в 2 т. Том 1. Термодинамика и теория теплообмена [Электронный ресурс]: учебник для вузов Режим доступа: https://urait.ru/bcode/469484	Москва : Издательство Юрайт, 2021
6.1.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство,
Л2.1	В. Л. Ерофеев [и др.] ; под редакцией В. Л. Ерофеева, А. С. Пряхина	Теплотехника. Практикум [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов Режим доступа: https://urait.ru/bcode/469615	Москва : Издательство Юрайт, 2021
Л2.2	Дзюзер, В. Я.	Теплотехника и тепловая работа печей: учеб. пособие	СПб.: Лань, 2017
6.1.3. Методические разработки			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство,
Л3.1		Теплотехника: учебно-метод. пособие для самостоятельной работы обучающихся Режим доступа: http://46.183.163.35/MarcWeb2/Default.asp	Киров: Вят. ГСХА, 2017
Л3.2	Вылегжанин, П. Н., Лопарев, А. А.	Теплотехника и применение теплоты в агропромышленом комплексе: учебно-метод. пособие для выполнения лабораторных работ	Киров: Вят. ГСХА, 2020

6.3. Перечень информационных технологий

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Операционная система семейства Windows (Windows Vista Business AO NL, MS Win Prof 7 AO NL, Win Prof 7 AOL NL, Win Home Bas 7 AOL NL LGG, Win Starter 7 AO NL LGG, Win SL 8 AOL NL LGG, Win Prof 8 AOL NL, Win Home 10 All Languages Online Product Key License)
6.3.1.2	Приложения Office (MS Office Prof Plus 2007 AO NL, MS Office Prof Plus 2010 AO NL, MS Office 2013 OL NL, MS OfficeStd 2016 RUS OLP NL Acdmc)
6.3.1.3	Антивирусное ПО Kaspersky Endpoint Security
6.3.1.4	Google Chrome 39/0/21/71/65
6.3.1.5	Opera 26/0/1656/24
6.3.1.6	Adobe Reader XI 11/0/09
6.3.1.7	Консультант Плюс
6.3.1.8	Гарант Аэро

6.3.2 Перечень информационных справочных систем и современных профессиональных баз данных

6.3.2.1	Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»
6.3.2.2	Справочно-правовая система Гарант
6.3.2.3	Профессиональная база данных: Электронный каталог ФГБОУ ВО Вятского ГАТУ Режим доступа: http://46.183.163.35/MarcWeb2
6.3.2.4	Профессиональная база данных: Научная электронная библиотека elibrary.ru Режим доступа: http://elibrary.ru/
6.3.2.5	Профессиональная база данных: Официальный сайт Министерства сельского хозяйства и продовольствия Кировской области, Режим доступа: http://www.dsx-kirov.ru/

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) представлено в Приложении 3 РПД.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
для обучающихся по освоению дисциплины

Освоение дисциплины проводится в форме аудиторных занятий и внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся.

При проведении аудиторных занятий предусмотрено применение следующих инновационных форм учебных занятий, развивающих у обучающихся навыки командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерские качества: творческие задания; разбор конкретных ситуаций. Количество часов занятий в интерактивных формах определено учебным планом.

Внеаудиторная самостоятельная работа осуществляется в следующих формах:

- самостоятельное изучение теоретического материала (тем дисциплины);
- подготовка к практическим занятиям;
- подготовка к мероприятиям текущего контроля;

- подготовка к промежуточной аттестации.

При организации самостоятельной работы необходимо, прежде всего, обратить внимание на ключевые понятия, несущие основную смысловую нагрузку в том или ином разделе учебной дисциплины.

1. Самостоятельное изучение тем дисциплины

Для работы необходимо ознакомиться с учебным планом дисциплины и установить, какое количество часов отведено учебным планом в целом на изучение дисциплины, на аудиторную работу с преподавателем на лекционных и практических (семинарских), лабораторных занятиях, а также на самостоятельную работу. С целью оптимальной самоорганизации необходимо сопоставить эту информацию с графиком занятий и выявить наиболее затратные по времени и объему темы, чтобы заранее определить для себя периоды объемных заданий. Целесообразно начать работу с изучения теоретического материала, основных терминов и понятий курса и с письменных ответов на индивидуальные и тестовые задания.

2. Подготовка к лекционным и практическим (семинарским) занятиям.

Традиционной формой преподнесения материала является лекция. Курс лекций по предмету дает необходимую информацию по изучению закономерностей и тенденций развития объекта и предмета исследования изучаемой дисциплины. Лекционный материал рекомендуется конспектировать. Конспекты позволяют обучающемуся не только получить больше информации на лекции, но и правильно его структурировать, а в дальнейшем - лучше освоить.

Цель практических (семинарских) занятий заключается в закреплении теоретического материала по наиболее важным темам, в развитии у обучающихся навыков критического мышления в данной области знания, умений работы с учебной и научной литературой, нормативными материалами. В ходе подготовки к практическому (семинарскому) занятию обучающимся следует внимательно ознакомиться с планом, вопросами, вынесенными на обсуждение, досконально изучить соответствующий теоретический материал, предлагаемую учебную методическую и научную литературу. Рекомендуется обращение обучающихся к монографиям, статьям из специальных журналов, хрестоматийным выдержкам, а также к материалам средств массовой информации по теме, что позволяет в значительной мере углубить проблему и разнообразить процесс ее обсуждения.

3. Подготовка к мероприятиям текущего контроля

Текущий контроль осуществляется в виде доклада и тестирования. Доклад - продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы. Тестирование - система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося. Подготовка к ним заключается в повторении пройденного материала и повторном решении заданий, которые рассматривались на занятиях, а также в выполнении заданий для самостоятельной работы и самостоятельном подборе нового материала.

4. Подготовка к промежуточной аттестации

Подготовка к экзамену является заключительным этапом изучения дисциплины и является средством промежуточного контроля. Подготовка к экзамену предполагает изучение конспектов лекций, рекомендуемой литературы и других источников, повторение материалов практических занятий. В процессе подготовки к экзамену выявляются вопросы, по которым нет уверенности в ответе либо ответ обучающемуся не ясен. Данные вопросы можно уточнить у преподавателя.

5. Интерактивные формы.

При проведении аудиторных занятий предусмотрено применение следующих инновационных форм учебных занятий, развивающих у обучающихся навыки командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерские качества: проведением мастер-класса представителями ведущих организаций ; коллективным решением творческих задач; разбором крнкретной ситуации. Количество часов занятий в интерактивных формах определено учебным планом.

Приложение 1

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)
Теплотехника и теплоснабжение предприятия пищевых производств

Направление подготовки (специальности) 19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания
Направленность (профиль) программы «Технология продукции и организация общественного питания»
Квалификация бакалавр

1. Описание назначения фонда оценочных средств

Настоящий фонд оценочных средств (ФОС) входит в состав рабочей программы дисциплины/модуля «Теплотехника и теплоснабжение предприятий пищевых производств» и предназначен для оценки планируемых результатов обучения характеризующих этапы формирования компетенций (п.2) в процессе изучения данной дисциплины.

ФОС включает в себя оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации в форме экзамена.

ФОС разработан на основании:

Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания (приказ Минобрнауки России от 17.08.2020 г. № 1047)

- основной профессиональной образовательной программы высшего образования по направлению подготовки 19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания бакалавриата Технология продукции и организация общественного питания ;
- Положения «О формировании фонда оценочных средств для промежуточной и итоговой аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования».

2. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

- Способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-2)
- Способен использовать знанияинженерных процессов при решении профессиональных задач и эксплуатации современноготехнологического оборудования и приборов (ОПК-3)

Этапы формирования компетенции в процессе освоения образовательной программы

Код формируемой компетенции	Начальный	Основной	Заключительный
ОПК-2	Физика Механика Химия Биохимия Микробиология Метрология, стандартизация и сертификация	Теплотехника и теплоснабжение предприятий пищевых производств Санитария и гигиена питания Физиология питания Детали машин и основы конструирования, САПР Электротехника и электроника Учебная практика научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы) Производственная практика (преддипломная практика, в том числе научно- исследовательская работа)	Выполнение, подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-3	Учебная практика (ознакомительная) Учебная практика (технологическая)	Технология продукции общественного питания Процессы и аппараты пищевых производств Производственная практика (преддипломная практика, в том числе научно- исследовательская работа)	Выполнение, подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы

3. Планируемые результаты освоения образовательной программы по дисциплине, выраженные черезкомпетенции и индикаторы их достижений, описание шкал оценивания

ОПК-2. Способен применять основныезаконы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности	
ОПК-2.1	Применяет основные биологические законы и методы исследований физиологических процессов
ОПК-2.2	Находит подходы к решению задач профессиональной деятельности
ОПК-3. Способен использовать знанияинженерных процессов при решении профессиональных задач иэксплуатации современноготехнологического оборудования и приборов	
ОПК-3.1	Использует знания инженерных процессов при решениипрофессиональных задач.
ОПК-3.1	Способен эксплуатироватьсовременные технологическое оборудование и приборы

Для оценки сформированности соответствующих компетенций по дисциплине «Теплотехника и теплоснабжение» при сдаче экзамена применяется аналитическая шкала оценивания:

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку **«отлично»** заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионально-го применения освоенных знаний сформированы.
Средний уровень «4» (хорошо)	оценку **«хорошо»** заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический матери-ал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, восновном сформировал практические навыки.
Пороговый уро-вень «3» (удовле-творительно)	оценку **«удовлетворительно»** заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторыепрактические навыки не сформированы.

4. 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.

Вопросы к экзамену

1. Предмет и основные задачи технической термодинамики. Понятия термодинамической системы и рабочего тела.
   Виды систем по условиям взаимодействия с окружающей средой. Идеальный газ. Понятия теплоты имеханической работы.
2. Параметры состояния и функции состояния рабочего тела (внутренняя энергия, энтальпия и энтропия).
3. Уравнение состояния идеальных газов. Газовая постоянная и универсальная газовая постоянная. Связь между ними и физический смысл газовой постоянной.
4. Теплоемкость. Виды удельной теплоемкости. Влияние различных факторов на удельную теплоемкость. Связь между изобарной и изохорной теплоемкостью.
5. Газовые смеси. Способы задания смесей и определение кажущейся молекулярной массы смеси, газовой постоянной, удельной теплоемкости смеси и парциального давления газов, входящих в смесь.
6. Термодинамический процесс. Понятие равновесности и обратимости термодинамического процесса. Формулы для определения теплоты и работы в термодинамическом процессе. Графическое представление процессов в координатах $p - v$ и $T - s$.
7. Формулировка первого закона термодинамики. Математическое выражение первого закона

термодинамики в дифференциальной и конечной форме. Математическое выражение первого закона термодинамики с использованием энтальпии.

8. Изохорный, изобарный, изотермический процессы. Уравнение процессов. Изменение параметров состояния и функций состояния в этих процессах. Определение количества теплоты и работы в процессах и их графическое представление вкоординатах p – v и T – s.
9. Адиабатный процесс. Уравнение процесса. Связь между параметрами состояния в начале и в конце процесса. Определение механической работы в процессе. Графическое представление процесса в координатах p – v и T – s.
10. Политропный процесс. Определение и характеристика процесса. Связь между теплоемкостью политропного процесса, его характеристикой и показателем политропы. Изменение параметров состояния в политропном процессе. Определение теплоты и работы в политропном процессе. Графическое представление политропных процессов в координатах p – v и T – s.
11. Термодинамические циклы. Понятие прямого и обратного, обратимого и необратимого циклов. Цикл Карно и его показатели.
12. Второй закон термодинамики. Суть закона и варианты формулировок.
13. Термодинамические циклы поршневых ДВС (циклы Отто, Дизеля и Тринклера и их сравнительный анализ).
14. Свойство реальных газов. Уравнение состояния Ван-дер-Ваальса. Фазовые переходы, правило фаз Гиббса и фазовая диаграмма.
15. Водяной пар и его параметры. Диаграммы p – v, T – s и i – s. Паровые процессы и их представление на диаграмме i – s.
16. Влажный воздух. Параметры влажного воздуха и диаграмма i – d для влажного воздуха.
17. Процессы сушки влажным воздухом и кондиционирования воздуха.
18. Течение газов. Уравнение первого закона термодинамики для стационарного потока газов и его составляющие (работа проталкивания, располагаемая работа). Критическое отношение давлений и критическая скорость истечения.
19. Процесс дросселирования газов и паров. Дроссель – эффект.
20. Схема паровой компрессорной холодильной установки и ее цикл.
21. Схема и цикл абсорбционной холодильной установки.
22. Рабочий процесс поршневого компрессора. Многоступенчатое сжатие в компрессоре.
23. Схема и циклы газотурбинных установок.
24. Схема паросиловой установки. Цикл Ренкина, его термодинамический КПД и представление процесса вкоординатах p – v, T – s и i – s.
25. Теплопередача. Способы переноса теплоты. Основные понятия и определения.
26. Теплопроводность. Закон Фурье для теплопроводности.
27. Конвективный теплообмен. Основные понятия и определения. Основной закон конвективного теплообмена (законНьютона).
28. Теплообмен излучением. Основные понятия и определения. Основные законы теплового излучения (законСтефана-Больцмана и закон Кирхгофа). Лучистый теплообмен между телами.
29. Применение теории подобия для решения задач теплопереноса.
30. Теплопередача через плоскую однослойную и многослойную стенки.
31. Теплопередача через цилиндрическую однослойную и многослойную стенки.
32. Типы теплообменных аппаратов. Расчет рекуперативного теплообменника.
33. Массообмен. Основные понятия и определения. Закон Фика для молекулярной диффузии. Основное уравнениемассопередачи.
34. Виды и основные характеристики топлив. Основы процесса сгорания топлив.
35. Схема котельной установки. Уравнение теплового баланса котельного агрегарата. Способы повышение КПД котла.
36. Теплогенераторы и другие теплогенерирующие установки, применяемые в сельском хозяйстве.
37. Значение микроклимата производственных помещений в животноводстве и способы его обеспечения.
38. Обогрев сооружений защищенного грунта.
39. Процессы сушки продукции сельскохозяйственного производства. Тепловые режимы сушки. Типы сушилок иобщие сведения об их устройстве.
40. Применение холода в сельском хозяйстве. Порядок выбора холодильных установок.
41. Тепловые насосы. Принцип работы. Возможность и перспективы использования тепловых насосов в сельскомхозяйстве.
42. Общие сведения о теплоснабжении в сельском хозяйстве. Методика определения расчетной тепловой мощностикотельной и годового расхода топлива

5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Процедура оценивания знаний, умений и навыков при проведении промежуточной аттестации по дисциплине философия проводится в форме экзамена.

Порядок организации и проведения промежуточной аттестации обучающегося, форма проведения, процедура сдачи экзамена, сроки и иные вопросы определены Положением о порядке организации и проведения промежуточной аттестации обучающихся. Экзамен служит формой проверки качества усвоения обучающимся учебного материала лекционных и лабораторных занятий в соответствии с утвержденной программой.

Промежуточная аттестация (экзамен) по дисциплине философия проводится в аудитории в виде опроса по типовым вопросам дисциплины философия. Вопросы составлены таким образом, чтобы в них попали вопросы, контролирующие уровень сформированности заявленной дисциплинарной компетенции. Типовые вопросы для зачета по дисциплине приводятся выше в п.4.

В результате проведения экзамена на основании критериев и показателей оценивания, приведенных в шкале п. 3, обучающемуся выставляется оценка согласно шкалы оценивания, которая заносится в зачетную ведомость и зачетную книжку обучающегося.

Приложение 2

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения текущего контроля по дисциплине
Теплотехника и теплоснабжение предприятий пищевых производств
Направление подготовки 19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания
Направленность (профиль) программы магистратуры «Технология продукции и организация общественного питания»
Квалификация бакалавр

1. Описание назначения и состава фонда оценочных средств

Настоящий фонд оценочных средств (ФОС) входит в состав рабочей программы дисциплины **«Теплотехника и теплоснабжение предприятий пищевых производств»** и предназначен для оценки планируемых результатов обучения, характеризующих этапы формирования компетенций (п.2) в процессе изучения данной дисциплины.

2. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

- Способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-2)
- Способен использовать знанияинженерных процессов при решении профессиональных задач и эксплуатации современноготехнологического оборудования и приборов (ОПК-3)

3. Банк оценочных средств

Для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины используются следующие оценочные средства:

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства
1	Коллоквиум	Коллоквиум содержит теоретические вопросы, позволяющие определить уровень подготовки обучающегося

Темы коллоквиумов

Вопросы коллоквиума № 1

1. Что собой представляет теплота?
2. Что является потенциалом теплоты как вида энергии?
3. Что собой представляет механическая работа?
4. Что является предметом изучения технической термодинамики?
5. Что называют термодинамической системой?
6. В чем состоит особенность термомеханических систем?
7. Приведите классификацию термодинамических систем по условиям взаимодействия с окружающей средой.
8. Что собой представляет открытая термодинамическая система?
9. Что собой представляет закрытая термодинамическая система?
10. Что такое адиабатная система?
11. Что называется замкнутой или изолированной системой?
12. Что в термодинамике называют рабочим телом?
13. Что чаще всего используется в качестве рабочего тела в термомеханических системах и почему?
14. Что собой представляет идеальный газ?
15. Назовите параметры состояния термодинамической системы.
16. Что собой представляет температура, и в каких единицах она измеряется?
17. Что такое давление, и каких единицах оно измеряется?
18. Какова природа давления в жидкостях и газах?
19. Единицей измерения какого параметра является **Па**? Напишите выражение этой единицы через основные единицыСИ.
20. Что такое **бар**?
21. В каком соотношении находятся единицы измерения температуры **К** и **^{o}С**.
22. Как определяется температура в **К** при известном её значении в **^{o}С.**
23. Напишите уравнение Клапейрона для 1кг газа.
24. Напишите уравнение Менделеева-Клапейрона для произвольного количества газа, выраженного в кмолях.
25. Напишите уравнение Менделеева-Клапейрона для произвольного количества газа, выраженного массой.
26. Каков физический смысл газовой постоянной и универсальной газовой постоянной?
27. Каково значение универсальной газовой постоянной?
28. В каком соотношении находятся газовая постоянная и универсальная газовая постоянная?
29. Что такое внутренняя энергия, и в каких единицах она измеряется?

30. Что такое энтальпия, и в каких единицах она измеряется?
31. Что такое энтропия, и в каких единицах она измеряется?
32. Что такое теплоёмкость?
33. Какие виды удельной теплоёмкости вы знаете? Приведите их размерность.
34. От каких факторов зависит удельная теплоёмкость?
35. Какой из факторов оказывает наибольшее влияние на теплоёмкость газов?
36. Какими соотношениями связана изобарная и изохорная теплоёмкости газов?
37. В каком соотношении для идеального газа находятся удельная массовая изохорная теплоёмкость и газоваяпостоянная?
38. Приведите формулировку первого закона термодинамики для закрытых систем.
39. Приведите математическое выражение первого закона термодинамики для закрытых систем в дифференциальнойформе.
40. Приведите математическое выражение первого закона термодинамики для закрытых систем в конечной форме.
41. Как определяется количество теплоты в процессе с использованием теплоемкости?
42. Как в общем случае определяется механическая работа, совершаемая в процессе?
43. Что называют термодинамическим процессом?
44. Что собой представляют обратимые процессы?
45. Что собой представляют необратимые процессы?
46. Назовите основные термодинамические процессы.
47. Что собой представляет изохорный процесс?
48. Что собой представляет изобарный процесс?
49. Что собой представляет изотермический процесс?
50. Что собой представляет адиабатный процесс?
51. Как определяется изменение внутренней энергии в любом процессе?.
52. Как определяется изменение энтальпии в любом процессе?.
53. Как определяется изменение энтропии в любом процессе?
54. Как рассчитываются процессы в газовых смесях?
55. Каким способом могут задаваться газовые смеси?
56. Что называется массовой долей компонента в смеси?
57. Что называется объемной долей компонента в смеси?
58. Что такое приведенный объем газа, входящего в смесь?
59. Что называется парциальным давлением газа, входящего в смесь?
60. Как определяется кажущаяся (средняя) молярная масса смеси?
61. Как можно найти газовую постоянную смеси, зная газовые постоянные компонентов?
62. Как найти массовые доли компонентов смеси, зная их объемные доли?
63. Как найти объемные доли компонентов смеси, зная их массовые доли?
64. Как определяется удельная массовая теплоемкость смеси?
65. Как определяется удельная объемная теплоемкость смеси?

Вопросы коллоквиума № 2

1. Что такое теплота?
2. Что собой представляет механическая работа?
3. Назовите параметры состояния термодинамической системы.
4. Что собой представляет температура, и в каких единицах она измеряется?
5. Что такое давление, и каких единицах оно измеряется?
6. Какова природа давления в жидкостях и газах?
7. Напишите уравнение Клапейрона для 1кг газа.
8. Напишите уравнение Менделеева-Клапейрона для произвольного количества газа, выраженного массой.
9. Каков физический смысл газовой постоянной и универсальной газовой постоянной?
10. Каково значение универсальной газовой постоянной?
11. Что такое внутренняя энергия, и в каких единицах она измеряется?
12. Что такое энтальпия, и в каких единицах она измеряется?
13. Что такое энтропия, и в каких единицах она измеряется?
14. Что такое теплоёмкость?
15. Какие виды удельной теплоёмкости вы знаете? Приведите их размерность.
16. Какой из факторов оказывает наибольшее влияние на теплоёмкость газов?
17. Какими соотношениями связана изобарная и изохорная теплоёмкости газов?
18. В каком соотношении для идеального газа находятся удельная массовая изохорная теплоёмкость и газоваяпостоянная?
19. Как определяется количество теплоты в процессе с использованием теплоемкости?

20. Как в общем случае определяется механическая работа, совершаемая в процессе?
21. Дайте формулировку первого закона термодинамики.
22. Напишите выражение первого закона термодинамики в конечной форме.
23. Что называется термодинамическим процессом?
24. Назовите основные термодинамические процессы и укажите особенность каждого процесса.
25. Как определяется изменение внутренней энергии в любом процессе?
26. Как определяется изменение энтальпии в любом процессе?
27. Как в общем случае определяется изменение энтропии в процессе?
28. Дайте определение политропного процесса.
29. Как рассчитывается теплоемкость в политропном процессе?
30. Изобразите изохорный процесс в координатах p-v и T-s.
31. Изобразите изобарный процесс в координатах p-v и T-s.
32. Изобразите изотермический процесс в координатах p-v и T-s.
33. Изобразите адиабатный процесс в координатах p-v и T-s.
34. Что называют круговым термодинамическим процессом (термодинамическим циклом)?
35. Приведите классификацию термодинамических циклов.
36. В чем состоит отличие обратимых и необратимых циклов?
37. Чем отличаются прямой и обратный циклы?
38. В каких устройствах реализуются прямые и обратные циклы?
39. Каким показателем оценивается эффективность прямого цикла, и как он определяется?
40. Каким показателем оценивается эффективность обратного цикла, и как он определяется?
41. Представьте прямой цикл Карно в координатах ***p-v*** и ***T-s*** . Назовите процессы, составляющие цикл.
42. Изобразите цикл паровой компрессорной холодильной установки и назовите процессы, составляющие цикл.
43. Что собой представляет теплообмен?
44. Какими параметрами характеризуется температурное поле?
45. Что такое градиент температуры?
46. В чем состоит отличие стационарного и нестационарного температурного поля
47. Что такое тепловой поток, и какова его размерность?
48. Что такое плотность теплового потока, и какова ее размерность?
49. Назовите способы или механизмы переноса теплоты.
50. Что собой представляет теплопроводность?
51. Что собой представляет конвективный теплообмен?
52. Что собой представляет теплообмен излучением?
53. Приведите выражение закона Фурье для теплопроводности.
54. Что такое коэффициент теплопроводности, и какова его размерность?
55. Как рассчитывается плотность теплового потока при теплопроводности через плоскую многослойную стенку?
56. Напишите выражение закона Ньютона-Рихмана для конвективной теплоотдачи.
57. Что такое коэффициент теплоотдачи, и какова его размерность?
58. Какой процесс теплообмена называют теплопередаче в узком смысле этого слова?
59. Что такое коэффициент теплопередачи, и какова его размерность?
60. Назовите три вида теплообменников по их принципу действия.
61. Что собой представляет рекуперативный теплообменник?
62. Напишите развернутое уравнение теплового баланса для рекуперативного теплообменника.
63. Приведите основное уравнение теплопередачи, использующееся для расчета теплообменника.
64. Приведите выражение коэффициента теплопередачи для плоской разделяющей стенки.
65. Как рассчитывается среднелогарифмический температурный напор для теплообменника?

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания

Процедура оценивания знаний, умений и навыков студентов при проведении текущего контроля:

- оценка знаний, умений и навыков студентов осуществляется по результатам постоянного контроля выполнения индивидуальных заданий и ответам на задаваемые вопросы по темам разделов; время на выполнение заданий определяется графиком самостоятельной работы обучающихся.

Приложение 3

ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Теплотехника и теплоснабжение предприятий пищевых производств

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений
учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Б-203 Доска, рабочее место преподавателя, комплект столов и стульев для обучающихся, периодическая таблица химических элементов им. Менделеева, комплект мультимедийного оборудования с экраном. Список ПО: Windows, Microsoft Office, Kaspersky Antivirus и свободно распространяемое программное обеспечение
лаборатория теплотехники	Г-307 Доска, рабочее место преподавателя, комплект столов и стульев для обучающихся, компьютер, лабораторная установка «Определение коэффициента теплопроводности воды», лабораторная установка «Определение коэффициента теплопередачи жидкостного радиатора», лабораторная установка «Исследование ротационных компрессоров», учебная лабораторная установка «Определение коэф. теплоотдачи при свободной конвекции воздуха на обогреваемом цилиндре» Список ПО: Windows, Microsoft Office, Kaspersky Antivirus и свободно распространяемое программное обеспечение
учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, лаборатории	Г-307 Доска, рабочее место преподавателя, комплект столов и стульев для обучающихся, компьютер, лабораторная установка «Определение коэффициента теплопроводности воды», лабораторная установка «Определение коэффициента теплопередачи жидкостного радиатора», лабораторная установка «Исследование ротационных компрессоров», учебная лабораторная установка «Определение коэф. теплоотдачи при свободной конвекции воздуха на обогреваемом цилиндре» Список ПО: Windows, Microsoft Office, Kaspersky Antivirus и свободно распространяемое программное обеспечение
учебные аудитории для групповых и индивидуальных консультаций	Г-307 Доска, рабочее место преподавателя, комплект столов и стульев для обучающихся, компьютер, лабораторная установка «Определение коэффициента теплопроводности воды», лабораторная установка «Определение коэффициента теплопередачи жидкостного радиатора», лабораторная установка «Исследование ротационных компрессоров», учебная лабораторная установка «Определение коэф. теплоотдачи при свободной конвекции воздуха на обогреваемом цилиндре» Список ПО: Windows, Microsoft Office, Kaspersky Antivirus и свободно распространяемое программное обеспечение
учебные аудитории для текущего контроля и промежуточной аттестации	Г-307 Доска, рабочее место преподавателя, комплект столов и стульев для обучающихся, компьютер, лабораторная установка «Определение коэффициента теплопроводности воды», лабораторная установка «Определение коэффициента теплопередачи жидкостного радиатора», лабораторная установка «Исследование ротационных компрессоров», учебная лабораторная установка «Определение коэф. теплоотдачи при свободной конвекции воздуха на обогреваемом цилиндре» Список ПО: Windows, Microsoft Office, Kaspersky Antivirus и свободно распространяемое программное обеспечение
Помещение для самостоятельной работы	Б-202Рабочее место администратора, компьютерная мебель, 2 компьютера администратора, 5 персональных компьютеров, 3 принтера, видеоувеличитель. Список ПО: Windows, MicrosoftOffice, KasperskyAntivirusи свободно распространяемое программное обеспечение С возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации

Приложение 4

Перечень

периодических изданий, рекомендуемый по дисциплине «Теплотехника и теплоснабжение предприятий пищевых производств»

Наименование	Наличие доступа
Теоретические основы теплотехники. Промышленная теплотехника/ журнал	Режим доступа: https://www.pressa-rf.ru/cat/1/edition/e55389/