

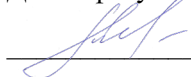
Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Солоненко Анна Александровна
Должность: Директор
Дата подписания: 04.06.2026 15:17:05
Уникальный программный ключ:
d9ba9a2cd160ab4af042fb478ab037f8b3050e51

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО РЫБОЛОВСТВУ

Дмитровский рыбохозяйственный технологический институт (филиал)
Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования «Астраханский государственный
технический университет»
(ДРТИ ФГБОУ ВО «АГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета ВО ДРТИ



А.А. Иванова

18 марта 2026 г.

Термодинамика и тепломассообмен

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	Технология продуктов питания и холодильная техника		
Учебный план	ozo 2026 Холодильная техника.plx Направление подготовки 16.03.03 Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения Профиль "Холодильная техника и технология"		
Квалификация	Бакалавр		
Форма обучения	очно-заочная		
Общая трудоемкость	9 ЗЕТ		
Часов по учебному плану	324	Виды контроля в семестрах: экзамены 2, 3	
в том числе:			
аудиторные занятия	68		
самостоятельная работа	184		
часов на контроль	72		

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	2 (1.2)		3 (2.1)		Итого	
Неделя	15		17 1/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	16	16	18	18	34	34
Лабораторные			18	18	18	18
Практические	16	16			16	16
Итого ауд.	32	32	36	36	68	68
Контактная работа	32	32	36	36	68	68
Сам. работа	76	76	108	108	184	184
Часы на контроль	36	36	36	36	72	72
Итого	144	144	180	180	324	324

Программу составил(и):

д.т.н., Профессор, Ковалев О.П.

Рецензент(ы):

Квоенн, Зав. кафедрой, Чебаков Ю.Т.

Рабочая программа дисциплины

Термодинамика и тепломассообмен

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 16.03.03 Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения (приказ Минобрнауки России от 01.06.2020 г. № 698)

составлена на основании учебного плана:

Направление подготовки 16.03.03 Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения Профиль "Холодильная техника и технология"

утвержденного учёным советом вуза от 26.02.2026 протокол № 3.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Технология продуктов питания и холодильная техника

Протокол от 18 марта 2026 г. № 3

Срок действия программы: 2026-2031 уч.г.

Зав. кафедрой "ТППиХТ", квоенн, доцент Чебаков Ю.Т.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель УМС УГН(С)

_____ 2027 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры

Технология продуктов питания и холодильная техника

Протокол от _____ 2027 г. № _____

Зав. кафедрой Заведующий кафедрой "ТППиХТ", квоенн, доцент Чебаков Ю.Т.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель УМС УГН(С)

_____ 2028 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры

Технология продуктов питания и холодильная техника

Протокол от _____ 2028 г. № _____

Зав. кафедрой Заведующий кафедрой "ТППиХТ", квоенн, доцент Чебаков Ю.Т.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель УМС УГН(С)

_____ 2029 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2029-2030 учебном году на заседании кафедры

Технология продуктов питания и холодильная техника

Протокол от _____ 2029 г. № _____

Зав. кафедрой Заведующий кафедрой "ТППиХТ", квоенн, доцент Чебаков Ю.Т.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель УМС УГН(С)

_____ 2030 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2030-2031 учебном году на заседании кафедры

Технология продуктов питания и холодильная техника

Протокол от _____ 2030 г. № _____

Зав. кафедрой Заведующий кафедрой "ТППиХТ", квоенн, доцент Чебаков Ю.Т.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	Цель освоения дисциплины «Термодинамика и тепломассообмен» состоит в усвоении обучающимися знаний фундаментальных законов термо-динамики, представлений о рабочих процессах, протекающих в установках и об их эффективности, основных законов переноса теплоты и массы в рабочих средах, овладении методами расчета потоков теплоты и массы в теплоэнергетических установках и сооружениях.
1.2	Задачи изучения раздела термодинамика – овладение студентами основными понятиями технической термодинамики, терминологией, законами, основными процессами, протекающими в теплоэнергетических установках, методами расчета процессов, методами расчета и использования свойств рабочих веществ и теплоносителей.
1.3	Задачи изучения раздела тепломассообмен - ознакомление студентов со способами переноса теплоты (массы), развитие способности обучаемых к физическому и математическому моделированию процессов переноса теплоты (массы), протекающих в реальных физических объектах, в частности, в установках энергетики и промышленности.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП:		Б1.В.ДВ.01
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Физика	
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Энергосберегающие технологии в технических системах	
2.2.2	Монтаж, эксплуатация и ремонт холодильных установок	
2.2.3	Установки низкотемпературной техники	
2.2.4	Теория и расчет циклов криогенных систем	
2.2.5	Автоматизация холодильных установок	
2.2.6	Основы автоматизированного проектирования	
2.2.7	Технология холодильного и криогенного машиностроения	
2.2.8	Тепломассообменные аппараты	
2.2.9	Машины низкотемпературной техники	
2.2.10	Преддипломная практика	
2.2.11	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.12	Основы теории кондиционирования воздуха	
2.2.13	Специальные холодильные машины	

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

Знать:

Уровень 1	усвоено основное содержание, но излагается фрагментарно, не всегда последовательно, определения понятий недостаточно четкие, не используются в качестве доказательства выводы и обобщения из наблюдений, допускаются ошибки в их изложении, неточности в профессиональной
Уровень 2	определения понятий дает неполные, допускает незначительные нарушения в последовательности изложения, небольшие неточности при использовании научных категорий, формулировки выводов
Уровень 3	четко и правильно дает определения, полно раскрывает содержание понятий, верно использует терминологию, при этом ответ самостоятельный, использованы ранее приобретенные знания

Уметь:

Уровень 1	выполняет не все операции действия, допускает ошибки в последовательности их выполнения, действие выполняется недостаточно осознанно
Уровень 2	выполняет все операции, последовательность их выполнения соответствует требованиям, но действие выполняется недостаточно осознанно
Уровень 3	выполняет все операции, последовательность их выполнения достаточно хорошо продумана, действие в целом осознанно

Владеть:

Уровень 1	владеет не всеми необходимыми навыками, имеющийся опыт фрагментарен
Уровень 2	в целом владеет необходимыми навыками и/или имеет опыт
Уровень 3	владеет всеми необходимыми навыками и/или имеет опыт

ПК-4: Способен выполнять расчеты для проектирования системы холодоснабжения, подготавливать к выпуску рабочую документацию системы хладоснабжения	
Знать:	
Уровень 1	усвоено основное содержание, но излагается фрагментарно, не всегда последовательно, определения понятий недостаточно четкие, не используются в качестве доказательства выводы и обобщения из наблюдений, допускаются ошибки в их изложении, неточности в профессиональной терминологии
Уровень 2	определения понятий дает неполные, допускает незначительные нарушения в последовательности изложения, небольшие неточности при использовании научных категорий, формулировки выводов
Уровень 3	четко и правильно дает определения, полно раскрывает содержание понятий, верно использует терминологию, при этом ответ самостоятельный, использованы ранее приобретенные знания
Уметь:	
Уровень 1	выполняет не все операции действия, допускает ошибки в последовательности их выполнения, действие выполняется недостаточно осознанно
Уровень 2	выполняет все операции, последовательность их выполнения соответствует требованиям, но действие выполняется недостаточно осознанно
Уровень 3	выполняет все операции, последовательность их выполнения достаточно хорошо продумана, действие в целом осознанно
Владеть:	
Уровень 1	владеет не всеми необходимыми навыками, имеющийся опыт фрагментарен
Уровень 2	в целом владеет необходимыми навыками и/или имеет опыт
Уровень 3	владеет всеми необходимыми навыками и/или имеет опыт

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	методики поиска, сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа (УК-1.1)
3.1.2	расчеты для проектирования системы холодоснабжения, подготавливать к выпуску рабочую документацию системы хладоснабжения (ПК-4.1)
3.2	Уметь:
3.2.1	применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1.2)
3.2.2	выполнять расчеты для проектирования системы холодоснабжения, подготавливать к выпуску рабочую документацию системы хладоснабжения (ПК-4.2)
3.3	Владеть:
3.3.1	методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач (УК-1.3)
3.3.2	расчета для проектирования системы холодоснабжения, подготавливать к выпуску рабочую документацию системы хладоснабжения (ПК-4.3)

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1.						
1.1	Термодинамические параметры Газовые законы /Лек/	2	1	УК-1 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2	0	
1.2	Термодинамические параметры Газовые законы /Пр/	2	1	УК-1 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2	0	
1.3	Подготовка к опросу и тесту /Ср/	2	14	УК-1 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2	0	
	Раздел 2.						

2.1	Первый закон термодинамики /Лек/	2	3	УК-1 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2	0	
2.2	Первый закон термодинамики /Пр/	2	3	УК-1 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2	0	
2.3	Подготовка к опросу /Ср/	2	10	УК-1 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2	0	
	Раздел 3.						
3.1	Анализ термодинамических процессов /Лек/	2	2	УК-1 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2	0	
3.2	Анализ термодинамических процессов /Пр/	2	4	УК-1 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2	0	
3.3	Подготовка к тесту. Решение задач /Ср/	2	10	УК-1 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2	0	
	Раздел 4.						
4.1	Диаграммы параметров состояния /Лек/	2	4	УК-1 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2	0	
4.2	Диаграммы параметров состояния /Пр/	2	2	УК-1 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2	0	
4.3	Подготовка к опросу /Ср/	2	10	УК-1 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2	0	
	Раздел 5.						
5.1	Второй закон термодинамики. Цикл Карно Второй закон термодинамики. Цикл Карно /Лек/	2	4	УК-1 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2	0	
5.2	Второй закон термодинамики. Цикл Карно Второй закон термодинамики. Цикл Карно /Пр/	2	4	УК-1 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2	0	
5.3	Решение задач /Ср/	2	10	УК-1 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2	0	
	Раздел 6.						

6.1	Влажный воздух /Лек/	2	2	УК-1 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2	0	
6.2	Влажный воздух /Пр/	2	2	УК-1 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2	0	
6.3	Подготовка к опросу и тесту /Ср/	2	10	УК-1 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2	0	
6.4	Подготовка к экзамену /Ср/	2	12	УК-1 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2	0	
6.5	/Экзамен/	2	36	УК-1 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2	0	
	Раздел 7.						
7.1	Способы передачи теплоты /Лек/	3	2	УК-1 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2	0	
7.2	Способы передачи теплоты /Ср/	3	12	УК-1 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2	0	
	Раздел 8.						
8.1	Конвективный теплообмен /Лек/	3	2	УК-1 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2	0	
8.2	Конвективный теплообмен /Лаб/	3	3	УК-1 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2	0	
8.3	Подготовка к опросу и тесту /Ср/	3	20	УК-1 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2	0	
	Раздел 9.						
9.1	Теплоотдача в каналах и фазовых превращениях /Лек/	3	4	УК-1 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2	0	
9.2	Теплоотдача в каналах и фазовых превращениях /Лаб/	3	3	УК-1 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2	0	

9.3	Подготовка к опросу и тесту /Ср/	3	20	УК-1 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2	0	
	Раздел 10.						
10.1	Методика расчета площади поверхности теплообмена /Лек/	3	4	УК-1 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2	0	
10.2	Методика расчета площади поверхности теплообмена /Лаб/	3	4	УК-1 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2	0	
10.3	Подготовка к опросу /Ср/	3	20	УК-1 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2	0	
	Раздел 11.						
11.1	Теплообмен излучением /Лек/	3	4	УК-1 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2	0	
11.2	Теплообмен излучением /Лаб/	3	4	УК-1 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2	0	
11.3	Подготовка к опросу /Ср/	3	20	УК-1 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2	0	
	Раздел 12.						
12.1	Топлива и процессы горения Альтернативная энергетика Методики расчета систем тепло-хладоснабжения /Лек/	3	2	УК-1 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2	0	
12.2	Топлива и процессы горения Альтернативная энергетика Методики расчета систем тепло-хладоснабжения /Лаб/	3	4	УК-1 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2	0	
12.3	Подготовка к опросу /Ср/	3	6	УК-1 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2	0	
12.4	Подготовка к экзамену /Ср/	3	10	УК-1 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2	0	
12.5	/Экзамен/	3	36	УК-1 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2	0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

1. Принципиальный путь получения работы в тепловых двигателях. Коэффициент полезного действия.
2. Политропные процессы.
3. Адиабатный процесс
4. Внутренняя энергия физический смысл и способы определения.
5. Идеальный цикл ДВС
6. Первый закон термодинамики.
7. Понятие об идеальном газе. Уравнение состояния. Газовые постоянные
8. Изотермический процесс с идеальным газом
9. Парогазовые смеси. Влажный воздух и его основные свойства. Приборы для их определения.
10. Изобарный процесс с идеальным газом
11. Второй закон термодинамики.
12. I-d - диаграмма состояний влажного воздуха и решение основных задач на процессы с ним.
13. Термодинамический процесс
14. Энтропия, физический смысл, способ определения.
15. Круговые циклы
16. Теплоемкость. Физический смысл. Связь с процессами и состоянием.
17. Термодинамический процесс. Уравнение процесса и способы его задания.
18. Термодинамические основы работы компрессора
19. Изотермический процесс
20. Теплота. Физическое содержание. Способы определения. Связь с процессами и состояниями. Изображение в диаграммах состояния.
21. Обратный цикл Карно
22. Изобарный процесс
23. Смеси газов. Способы задания. Закон Дальтона
24. Изохорный процесс
25. Энтальпия, физический смысл и способы определения.
26. Идеальный цикл ДВС
27. Рабочее тело и его основные параметры. Связь между ними. Диаграммы состояния.
28. Прямой цикл Карно.
29. Законы для идеальных газов
30. Дайте определение теплоты.
31. Сформулируйте определение теплообменного аппарата.
32. Изобразите схематично рубашечные промышленные теплообменные аппараты.
33. Перечислите критерии классификации теплообменных аппаратов.
34. Перечислите и поясните основные типы теплообменных аппаратов.
35. Изобразите схематично и поясните основные конструктивные особенности испарителей холодильных установок.
36. Изобразите схематично и поясните основные конструктивные особенности испарителей холодильных установок.
37. Изобразите схематично и поясните основные конструктивные особенности кожухотрубных теплообменников.
38. Изобразите схематично и поясните основные конструктивные особенности пластинчатых теплообменников.
39. Поясните чем отличается рекуперативный теплообменный аппарат от регенеративного.
40. Поясните принцип действия смесительного теплообменника.
41. Дайте определение теплоносителя, регламентируемое нормативными документами.
42. Перечислите виды теплоносителей и дайте их основные свойства, достоинства и недостатки.
43. Покажите и поясните основные способы закрепления труб в трубных решетках.
44. Дайте определение и поясните особенности основных типов расчетов теплообменных аппаратов.
45. Изобразите структурную схему теплообменного аппарата и напишите уравнение теплового баланса при отсутствии тепловых потерь и фазовых переходов.
46. Изобразите схематично подогреватель и напишите для него уравнение теплового баланса.
47. Изобразите схематично охладитель и напишите для него уравнение теплового баланса.
48. Изобразите схематично испаритель холодильной установки и напишите для него уравнение теплового баланса.
49. Изобразите схематично испаритель опреснительной установки и напишите для него уравнение теплового баланса.
50. Изобразите схематично конденсатор и напишите для него уравнение теплового баланса.
51. Изобразите схематично смесительный теплообменник и напишите для него уравнение теплового баланса.
52. Дайте определение конвективного теплообмена и изобразите его схематично.
53. Дайте формулировку закона Ньютона для теплообмена и поясните его.
54. Поясните, чем процесс теплоотдачи отличается от процесса теплопередачи. Напишите выражение закона Ньютона для теплопередачи.
55. Изобразите возможные схемы тока теплоносителей и поясните понятие среднего температурного напора.
56. Дайте формулу для расчета коэффициента теплопередачи и поясните ее.
57. Укажите средние значения коэффициентов теплоотдачи для отдельных режимов течения.
58. Укажите средние значения коэффициентов теплопередачи для отдельных режимов течения и объясните почему они сильно отличаются от коэффициентов теплоотдачи для соответствующих режимов течения.
59. Укажите рекомендуемые значения скоростей течения теплоносителей.

60. Укажите особенности ламинарного и турбулентного режимов течения теплоносителей. Напишите формулу критерия Рейнольдса и поясните ее.
61. Напишите формулу критерия Нуссельта и поясните ее.
62. Напишите формулу критерия Прандтля и поясните ее. Укажите, какой критерий в критериальном уравнении теплообмена указывает на ламинарный режим течения
63. Напишите алгоритм расчета теплообменного аппарата и поясните его.
64. Укажите особенности компоновки трубного пучка.
65. Изобразите основные виды размещения труб в трубных решетках кожухотрубных теплообменниках и дайте выражения для расчета количества труб.

5.2. Темы письменных работ

Перечень электронных лабораторных работ

1. Работа №1. Газовые законы. Тарировка газового термометра
 2. Работа №2. Цикл тепловой машины
 3. Работа №3. Диаграммы состояния реального газа (изучение кривой Ван-дер-Ваальса)
 4. Работа №4. Определение "точки росы" при различной абсолютной влажности
 5. Работа №5. Определение теплоты испарения жидкости по давлению насыщенных паров
 6. Работа №6. Определение теплоемкости твердого тела
 7. Работа №7. Определение удельной теплоемкости газа при постоянном давлении методом проточного нагрева.
 8. Работа №8. Определение показателя адиабаты при адиабатическом расширении газа.
 9. Работа №9. Определение показателя адиабаты по скорости звука в воздухе.
 10. Работа №10. Определение коэффициента термического расширения (линейного) твердого тела
 11. Работа №11. Определение коэффициента термического расширения (объемного) жидкости.
 12. Работа №12. Исследование эффекта Джоуля-Томпсона при адиабатическом истечении газа
 13. Работа №13. Исследование диффузии газов
 14. Работа №14. Исследование нестационарного теплового потока (тепловые волны)
 15. Работа №15. Определение излучательной способности твердого тела
 16. Работа №16. Исследование работы трубчатого теплообменника
 17. Работа №17. Определение теплопроводности газов методом нагретой нити
 18. Работа №18. Определение теплопроводности твердого тела (пластина)
 19. Работа №19. Исследование конвекционной теплоотдачи при естественной конвекции вдоль горизонтального цилиндра
 20. Работа №20. Исследование конвекционной теплоотдачи при принудительном движении газа внутри нагретой трубы
- Рассчитать годовой расход топлива
- Продолжительность отопительного периода 210 сут.
- Мощность системы отопления - 10 кВт/(100м²)
- Рассчитать поверхность теплообмена водоохладителя
- Теплообменный аппарат -- водоохладитель, представляет собой n-рядный пучок с шагами S1 и S2 гладких стальных труб диаметром d_{нар} x d_{ст}, l_{ст} = 45 Вт/(м·К).
- Воздух поперечным потоком омывает пучок труб со скоростью W. Температура воздуха на входе в теплообменник t_{1φ}, на выходе -- t₁₂. Вода на входе в аппарат имеет температуру t_{2φ}, на выходе -- t₂₂ и движется внутри труб, коэффициент теплоотдачи от внутренней поверхности труб к воде α₂, расход воды -- M.
- Рассчитать средний коэффициент теплоотдачи от наружной поверхности труб к воздуху, коэффициент теплопередачи и поверхность теплообмена водоохладителя. Схему движения воздуха и воды считать противоточной.
- Пароводяный теплообменник. Греющая среда – водяной насыщенный пар при давлении P, МПа. Температура нагреваемой воды на входе t₂₁, °С, на выходе – t₂₂, °С. Количество передаваемой теплоты Q, кВт. Температура на входе t₂₁, °С, на выходе – t₂₂, °С. Материал трубок – латунь Л68, λ_{ст} = 102 Вт/(м·К). Нагреваемая вода движется в трубах. Наружный диаметр трубок – d_н, мм, внутренний d_{вн}, мм. Скорость движения пара w₁, м/с, скорость движения воды w₂, м/с. Определить площадь поверхности теплообмена и скомпоновать теплообменник.

5.3. Фонд оценочных средств

- ХТ-УК1_371 Какие приборы используются для измерения избыточного давления?
- а) манометры;
 - б) вакуумметры;
 - в) дифференциальные манометры.
- ХТ-УК1_372 Какой режим движения жидкости наиболее часто встречается в промышленности? а)
- а) ламинарный;
 - б) турбулентный
 - в) переходной
- ХТ-УК1_373 Количество переданной теплоты от горячего теплоносителя к холодному определяется :
- а) из уравнения теплопередачи;
 - б) из уравнения теплового баланса;
 - в) из критериальных уравнений;
- ХТ-УК1_374 Какими способами передаётся теплота от одного теплоносителя к другому
- а) теплопроводностью
 - б) тепловым излучением

в) одновременно теплопроводностью, тепловым излучением, конвекцией

ХТ-УК1_375 Каким коэффициентом определяется скорость передачи теплоты конвекцией?

- а) коэффициентом конвекции
- б) коэффициентом теплопередачи
- в) коэффициентом теплоотдачи

ХТ-УК1_376 В чём заключается тепловой расчёт теплообменного аппарата?

- а) в определении количества переданной теплоты.
- б) в определении площади теплообменной поверхности.
- в) в определении коэффициента теплопередачи

ХТ-УК1_377 Какую размерность имеет коэффициент теплопередачи в системе СИ? а) $\text{кДж}/(\text{м}^2 \cdot \text{С})$;

- б) $\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К})$;
- в) $\text{ккал}/(\text{м}^2 \cdot \text{ч} \cdot \text{С})$;

ХТ-УК1_378 Массообменными называют процессы, скорость которых определяется

- а) скоростью переноса вещества из одной фазы в другую в направлении равновесия;
- б) скоростью переноса теплоты от более горячего тела к менее горячему
- в) скоростью движения фаз.

ХТ-УК1_379 Что является движущей силой массообменных процессов?

- а) разность давлений;
- б) разность концентраций;
- в) разность между рабочей и равновесной концентрациями или наоборот.

ХТ-УК1_380 Энергетические ресурсы подразделяются на

- а) возобновляемые и невозобновляемые
- б) химические, электрические

ХТ-ПК4_351 Условным называется топливо, теплота сгорания которого составляет а) 10000 $\text{кДж}/\text{кг}$

- б) 29330 $\text{кДж}/\text{кг}$
- в) 40000 $\text{кДж}/\text{кг}$

ХТ-ПК4_352 Полезная работа кругового цикла равна

- а) разности теплоты, подведенной и отведенной при совершении цикла
- б) сумме теплоты, подведенной и отведенной при совершении цикла

ХТ-ПК4_353 Термодинамический коэффициент полезного действия прямого цикла

Карно зависит

- а) только от температур горячего и холодного источников теплоты
- б) от температуры источников теплоты и давления
- в) только от давления

ХТ-ПК4_354 Количество трубных досок в теплообменном кожухотрубном аппарате с прямыми трубами 6

- 4
- 2

ХТ-ПК4_355 Рекуперативные теплообменники подразделяются в зависимости от направления движения

- а) прямоточные
- б) противоточные
- в) с перекрестным
- в) все ответы верны

ХТ-ПК4_356 Изотермические поверхности а) не пересекаются

- б) пересекаются
- в) соприкасаются

ХТ-ПК4_357 Каким должно быть отношение масс m_1/m_2 горячей и холодной воды для того, чтобы за счет охлаждения от 50°С до 30°С воды массы m_1 , вода массой m_2 нагрелась от 20° до 30°С ? а) 5

- б) 2

в) 0,5

ХТ-ПК4_358 Какому количеству теплоты (МДж) эквивалентна работа, совершаемая за

1 час двигателем мощностью 2 кВт? а) 10,8

- б) 7,2

в) 3,6

ХТ-ПК4_359 Переход газа из состояния А в состояние В можно осуществить тремя способами (см.рис). В каком случае работа над газом минимальна?

- а) 1
- б) 2

в) 3

ХТ-ПК4_360 В воду температурой 15°С и объемом 2 л опустили неизвестный сплав массой 1 кг и температурой 90°С . В результате теплообмена установилась температура 20°С . Какова удельная теплоемкость сплава ($\text{Дж}/\text{кг} \cdot \text{К}$), если удельная теплоемкость воды равна $4200 \text{ Дж}/\text{кг} \cdot \text{К}$? а) 400

б) 600

в) 1100

ХТ-УК1_о106 Что является движущей силой тепловых процессов?

ХТ-УК1_о107 Как называются аппараты, в которых проводятся процессы нагревания и охлаждения жидкостей и газов?

ХТ-УК1_о108 Аппарат, в котором происходит переход вещества из паро- или газообразного состояния в жидкое путем отвода от него теплоты, называется...

ХТ-УК1_о109 Способ сушки, при котором подвод тепла от теплоносителя к материалу осуществляется через теплопередающую поверхность, называется...

ХТ-УК1_о110 Дайте название количеству потенциальной тепловой энергии, заключенной в единице объема топлива.

ХТ-УК1_о111 На чем основана геотермальная энергетика?

ХТ-УК1_о112 Возобновляемые виды энергии: солнечная, ветровая, энергия малых рек, энергия океана, биомассы, тепловая энергия земных недр, энергия битуминозных песчаников, энергия угля

ХТ-УК1_о113 Уравнение теплового баланса имеет вид ...

ХТ-УК1_о114 К турбулентному относится течение, если число Рейнольдса ...

ХТ-УК1_о115 К ламинарному относится течение, если число Рейнольдса ...

ХТ-УК1_о116 Что является движущей силой тепловых процессов?

ХТ-УК1_о117 Как называются аппараты, в которых проводятся процессы нагревания и охлаждения жидкостей и газов?

ХТ-УК1_о118 Аппарат, в котором происходит переход вещества из паро- или газообразного состояния в жидкое путем отвода от него теплоты, называется...

ХТ-УК1_о119 Способ сушки, при котором подвод тепла от теплоносителя к материалу осуществляется через теплопередающую поверхность, называется...

ХТ-УК1_о120 Дайте название количеству потенциальной тепловой энергии, заключенной в единице объема топлива.

ХТ-ПК4_о76 Перечислите способы передачи теплоты

ХТ-ПК4_о77 Какие способы передачи теплоты не могут действовать в космическом пространстве?

ХТ-ПК4_о78 Количество теплоты воспринятое единицей площади в единицу времени при разности температур в 1 градус называется

ХТ-ПК4_о79 Какой коэффициент характеризует эффективность передачи теплоты от горячего теплоносителя к нагреваемому через разделяющую их стенку?

ХТ-ПК4_о80 Теплообменный аппарат – это...

ХТ-ПК4_о81 Экономайзер парогенератора предназначен для ...

ХТ-ПК4_о82 Процесс переноса теплоты, который достигается за счет разности плотностей отдельных частей рабочего тела, вследствие нагревания, называется ...

ХТ-ПК4_о83 Коэффициент, входящий в уравнение Ньютона – Рихмана $Q = \dots$, называется:

ХТ-ПК4_о84 Мощность лучистого потока, проходящего между параллельными пластинами пропорциональна ...

ХТ-ПК4_о85 Укажите, какие из ниже перечисленных энергоресурсов относятся к возобновляемым: Солнце, Ветер, Уголь, Энергия малых рек, Торф, Биомасса, Энергия океана, Геотермальная энергия, Энергия грунта, Нефть, Природный газ,

ХТ-ПК4_о86 Под теплотой сгорания понимается количество теплоты,

ХТ-ПК4_о87 Какое из перечисленных ниже понятий не является параметром состояния рабочего тела?

Давление; внутренняя энергия; температура; энтальпия; теплота.

ХТ-ПК4_о88 Процесс переноса теплоты между двумя телами, разделенными полностью или частично пропускающей электромагнитные волны средой называется

ХТ-ПК4_о89 Число характеризует режим движения жидкости

ХТ-ПК4_о90 Поверхности теплообмена – это поверхности

5.4. Перечень видов оценочных средств

Критерии оценивания ответа студента в рамках устной формы текущей аттестации (опрос)

Опрос – фронтальная форма контроля, представляющая собой ответы на вопросы преподавателя в устной форме.

Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, системно показана совокупность освоенных знаний об объекте, проявляющаяся в свободном оперировании понятиями, умении выделить существенные и несущественные его признаки, причинно-следственные связи. Ответ формулируется при помощи научного категориально-понятийного аппарата, изложен последовательно, логично, доказательно, демонстрирует авторскую позицию студента.

Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Ответ изложен последовательно, логично и доказательно, однако допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.

Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если дан полный, но недостаточно последовательный ответ на поставленный вопрос, но при этом показано умение выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Ответ логичен и изложен научным языком. Могут быть допущены 2-3 ошибки в определении основных понятий, которые студент затрудняется исправить самостоятельно.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связи между понятиями, концептуальные пересечения, структурные закономерности между различными объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа

студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

Критерии оценивания тестирования

Тест - система формализованных заданий, по результатам выполнения которых можно судить об уровне развития определённых качеств испытуемого, а также о его знаниях, умениях и навыках.

Поскольку оценивание результатов тестирования напрямую зависит от абсолютного количества вопросов в конкретном тесте, представленная ниже информация фиксирует критерии оценивания в относительном представлении:

Продвинутый уровень («отлично»). Демонстрирует полное понимание поставленных вопросов. Количество правильных ответов - 86-100%.

Углубленный уровень («хорошо»). Демонстрирует значительное понимание сути поставленных вопросов. Количество правильных ответов - от 70 до 85 %.

Базовый уровень («удовлетворительно»). Демонстрирует частичное понимание сути поставленных вопросов. Количество правильных ответов - от 60 до 69%.

Нулевой уровень («неудовлетворительно»). Ответы на поставленные вопросы не получены. Количество правильных ответов - менее 60 %.

Критерии оценивания тестировочных заданий (дисциплины по физической культуре и спорту)

Тест - система формализованных заданий, по результатам выполнения которых можно судить об уровне развития определённых качеств испытуемого, а также о его знаниях, умениях и навыках.

Базовый уровень («зачтено»). Студент готов к выполнению тестовых заданий; показывает высокий уровень физической подготовки, ориентируется в материале, владеет терминологией, осознанно применяет теоретические знания

Нулевой уровень («незачтено»). Студент не готов к выполнению тестовых заданий; показывает низкий уровень физической подготовки, не ориентируется в материале, не владеет терминологией

Критерии оценивания выполнения практических работ

Практическая работа - работа студента, направленная на решение задач или заданий, требующих поиска обоснованного ответа.

Продвинутый уровень («отлично»). Обучающийся глубоко и прочно освоил материал выполненной практической работы, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с полученными практическими данными, свободно справляется с типовыми вопросами по теме практической работы, причем не затрудняется с ответом при возможном видоизменении заданий.

Углубленный уровень («хорошо»). Обучающийся твердо знает материал выполненной практической работы, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на типовые вопросы, правильно применяет теоретические положения при постановке задания по практической работе, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения, но затрудняется с ответом при видоизменении заданий, при обосновании полученных данных возникают незначительные затруднения в использовании изученного материала.

Базовый уровень («удовлетворительно»). Обучающийся имеет фрагментарные знания по материалам практической работы, но не усвоил основные детали деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении представленного материала.

Нулевой уровень («неудовлетворительно»). Обучающийся не владеет материалом по теме практической работы

Критерии оценивания ответа в рамках промежуточной аттестации (дифференцированный зачет, экзамен)

Критерии оценивания выполнения лабораторных работ

Лабораторная работа – форма контроля, предусматривающая изложение и анализ методик исследования, этапов и результатов осуществления действий по теме работы, представление и обоснование выводов по работе, ответы на вопросы преподавателя по теме работы.

Продвинутый уровень («отлично»). Обучающийся глубоко и прочно освоил материал выполненной лабораторной работы, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с полученными практическими данными, свободно справляется с типовыми вопросами по теме лабораторной работы, причем не затрудняется с ответом при возможном видоизменении заданий.

Углубленный уровень («хорошо»). Обучающийся твердо знает материал выполненной лабораторной работы, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на типовые вопросы, правильно применяет теоретические положения при постановке задания по лабораторной работе, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения, но затрудняется с ответом при видоизменении заданий, при обосновании полученных данных возникают незначительные затруднения в использовании изученного материала.

Базовый уровень («удовлетворительно»). Обучающийся имеет фрагментарные знания по материалам лабораторной работы, но не усвоил основные детали деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении представленного материала.

Нулевой уровень («неудовлетворительно»). Обучающийся не владеет материалом по теме лабораторной работы

Основой для определения оценки на зачете служит объём и уровень усвоения студентами материала, предусмотренного рабочей программой соответствующей дисциплины. При определении требований к оценкам по дисциплинам с преобладанием теоретического обучения предлагается руководствоваться следующим:

– оценки «отлично» заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «отлично» выставляется студентам, усвоившим взаимосвязь основных содержательных элементов дисциплины, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебного материала;

– оценки «хорошо» заслуживает студент, обнаруживший полное знание программного материала, успешно выполняющий

предусмотренные в программе задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Как правило, оценка «хорошо» выставляется студентам, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности;

– оценки «удовлетворительно» заслуживает студент, обнаруживший знание основного программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учёбы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется студентам, допустившим погрешности непринципиального характера в ответе на зачете и при выполнении зачетных заданий;

– оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях основного программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

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

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Ссылка	Издательство, год
Л1.1	Бобошина С. Б., Измайлов Г. Н.	Термодинамика: учебное пособие для вузов	https://urait.ru/bcode/569503	Москва: Юрайт, 2025
Л1.2	Белов Г. В.	Техническая термодинамика: учебник для вузов	https://urait.ru/bcode/561468	Москва: Юрайт, 2025
Л1.3	Белов Г. В.	Термодинамика: учебник и практикум для вузов	https://urait.ru/bcode/557515	Москва: Юрайт, 2025
Л1.4	Кудинов В. А., Карташов Э. М., Стефанюк Е. В.	Техническая термодинамика и теплопередача: учебник для вузов	https://urait.ru/bcode/559749	Москва: Юрайт, 2025
Л1.5	Петров А. И.	Техническая термодинамика и теплопередача: учебник для вузов	https://e.lanbook.com/book/362333	Санкт-Петербург: Лань, 2024

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Ссылка	Издательство, год
Л2.1	Прошкин С. С., Самолетов В. А., Нименский Н. В.	Механика, термодинамика и молекулярная физика. Сборник задач: учебное пособие для вузов	https://urait.ru/bcode/562874	Москва: Юрайт, 2025
Л2.2	Алмалиев А. Н., Копытин И. В., Мармо С. И., Чуракова Т. А.	Термодинамика и классическая статистическая физика: учебное пособие для вузов	https://e.lanbook.com/book/358025	Воронеж: ВГУ, 2012
Л2.3	Бажин Н. М., Пармон В. Н.	Термодинамика растворов и гетерогенных систем: учебное пособие для вузов	https://e.lanbook.com/book/405476	Санкт-Петербург: Лань, 2024

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Российский теплоэнергетический портал : официальный сайт [Электронный ресурс]. — Режим доступа: https://www.rosteplo.ru
Э2	Форум АСУТП : площадка обсуждения автоматизации технологических процессов [Электронный ресурс]. — Режим доступа: https://asutpforum.ru/index.php

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Образовательный портал Moodle. Образовательный портал ДРТИ построен на обучающей виртуальной среде Moodle и доступен по адресу https://www.портал.дрти.рф из любой точки, имеющей подключение к сети Интернет, в том числе из локальной сети ДРТИ. Образовательный портал ДРТИ подходит как для организации online- классов, так и для традиционного обучения. Портал разделен на «открытую» (общедоступную) и «закрытую» части. Доступ к закрытой части осуществляется после предъявления персональной пары «логин-пароль» преподавателем или студентом.
6.3.1.2	1С:Предприятие 8.0. Комплект для обучения в высших и средних учебных заведениях
6.3.1.3	ABBYY FineReader 8.0 Corporate Edition Система оптического распознавания текста
6.3.1.4	STDU Viewer. Программа для просмотра электронных документов
6.3.1.5	Google Chrome, Opera Браузер
6.3.1.6	Windows NT. Графические, интерактивные, многозадачные оперативные системы корпорации Microsoft
6.3.1.7	Dr. Web. Антивирусные программные продукты
6.3.1.8	Microsoft Office. Приложения – офисные редакторы для работы с текстовыми документами, электронными таблицами, электронными сообщениями, базами данных, изображениями и т.д.
6.3.1.9	7-zip. Архиватор

6.3.1.10	КОМПАС-3D 21 версия, лицензия на 10 компьютеров. КОМПАС-3D – это российская импортонезависимая система трехмерного проектирования, ставшая стандартом для тысяч предприятий и сотен тысяч профессиональных пользователей. КОМПАС-3D широко используется для проектирования изделий основного и вспомогательного производств в таких отраслях промышленности, как машиностроение (транспортное, сельскохозяйственное, энергетическое, нефтегазовое, химическое и т.д.), приборостроение, авиастроение, судостроение, станкостроение, вагоностроение, металлургия, промышленное и гражданское строительство, товары народного потребления и т. д.
6.3.2 Перечень информационных справочных систем	
6.3.2.1	ЭБС издательства «Лань» https://e.lanbook.com . ЭБС включает в себя как электронные версии книг издательства «Лань» и других ведущих издательств учебной литературы, так и электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. Предоставляет право доступа к коллекции «Единая профессиональная база знаний для технических вузов» – Издательство «Лань».
6.3.2.2	Цифровой образовательный ресурс IPRsmart (ЭБС IPRBOOKSHOP.RU) (версия Премиум) www.iprbookshop.ru Контент ЭБС IPRsmart представлен изданиями федеральных, региональных, вузовских издательств, научно-исследовательских институтов, ведущих авторских коллективов, содержание которых соответствует требованиям федеральных образовательных стандартов высшего, среднего профессионального, дополнительного профессионального образования. Версия сайта для слабовидящих – www.iprbookshop.ru/special
6.3.2.3	ЭБС «Юрайт» www.urait.ru Включает в себя каталог грифованных учебников по социально-экономическому, гуманитарному и юридическому, естественнонаучному и техническому направлениям
6.3.2.4	ИСС «Консультант +» - Содержит российское и региональное законодательство, судебную практику, финансовые и кадровые консультации, консультации для бюджетных организаций, комментарии законодательства, формы документов, проекты нормативных правовых актов, международные правовые акты, правовые акты по здравоохранению, технические нормы и правила.
6.3.2.5	ЭБС «Рыбохозяйственное образование» http://lib.klgtu.ru/jirbis2/ ФГБОУ ВО «КГТУ» (г. Калининград)
6.3.2.6	Национальная электронная библиотека (НЭБ) — это государственная информационная система, которая объединяет оцифрованные фонды российских библиотек, включая крупнейшие федеральные библиотеки ФГБУ «Российская государственная библиотека» (г. Москва) Национальная электронная библиотека https://venevlib.ru/национальная-электронная-библиотека
6.3.2.7	Электронно - образовательный ресурс для иностранных студентов «Русский как иностранный» (Коллекции: Издательство «Златоуст». Русский язык. Литература; Издательство «Русский язык. Курсы» Коллекция № 1. Русский язык как иностранный.) www.ros-edu.ru

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

405 Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации Аудитория № 405 на 26 посадочных мест, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения. Учебные столы, учебные парты, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; доска меловая. Набор демонстрационного оборудования (стационарный): экран, проектор, персональный компьютер, аудиокolonки

405 Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (практические занятия) Аудитория № 405 на 26 посадочных мест, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения. Учебные столы, учебные парты, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; доска меловая. Набор демонстрационного оборудования (стационарный): экран, проектор, персональный компьютер, аудиокolonки. Пр

405 Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа Аудитория № 405 на 26 посадочных мест, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения. Учебные столы, учебные парты, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; доска меловая. Набор демонстрационного оборудования (стационарный): экран, проектор, персональный компьютер, аудиокolonки. Лек

405 Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций Аудитория № 405 на 26 посадочных мест, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения. Учебные столы, учебные парты, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; доска меловая. Набор демонстрационного оборудования (стационарный): экран, проектор, персональный компьютер, аудиокolonки

105 Учебная аудитория для самостоятельной работы Аудитория 105 (компьютерный класс), укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, в том числе оснащенный персональными компьютерами в полной комплектации с возможностью подключения к сети «Интернет» на 18 рабочих мест. Рабочие места для обучающихся: компьютерные столы, стулья, персональные компьютеры. Рабочее место для преподавателя: компьютерный стол, стул, персональный компьютер. Доска меловая, доска магнитно-маркерная. Набор демонстрационного оборудования (переносной): экран, проектор, ноутбук.

Ср

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

Ковалев О.П. «Термодинамика и тепломассообмен» Методические указания по выполнению самостоятельной работы для обучающихся по направлению подготовки 16.03.03 Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения [Электронный ресурс] – Рыбное, 2024. Режим доступа: <http://портал.дрти.рф/>

Ковалев О.П. «Термодинамика и тепломассообмен» Методические указания по практическим и лабораторным работам для обучающихся по направлению подготовки 16.03.03 Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения [Электронный ресурс] – Рыбное, 2024. Режим доступа: <http://портал.дрти.рф/>

Особенности реализации РПД при наличии в контингенте обучающихся с ограниченными возможностями здоровья по зрению

В Университете в рамках создания безбарьерной образовательной среды для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья по зрению организованы информационные указатели с использованием тактильного шрифта по системе Брайля. Сайт Института имеет версию для слабовидящих.

1. Реализация РПД может осуществляться с использованием дистанционных технологий.
2. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля) могут быть представлены в аудиоформате.
3. Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине устанавливается для обучающихся с ОВЗ с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).
4. При проведении промежуточного контроля обучающемуся при необходимости предоставляется ассистент.
5. При проведении промежуточного и текущего контроля с использованием ассистивных средств обучающемуся предоставляется дополнительное время для подготовки ответа.

Особенности реализации РПД при наличии в контингенте обучающихся с ограниченными возможностями здоровья по слуху

1. Реализация РПД может осуществляться с использованием дистанционных технологий.
2. При проведении практических (лабораторных) занятий производится дублирование звуковой справочной информации визуальной.
3. Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине устанавливается для обучающихся с ОВЗ с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).
4. При проведении промежуточного контроля обучающемуся при необходимости предоставляется ассистент.
5. При проведении промежуточного и текущего контроля с использованием ассистивных средств обучающемуся предоставляется дополнительное время для подготовки ответа.

Особенности реализации РПД при наличии в контингенте обучающихся с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата

В Институте в рамках создания безбарьерной образовательной среды для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, корпуса, в которых реализуется образовательная деятельность, укомплектованы необходимым оборудованием для облегчения доступа в аудитории и обслуживающие помещения.

1. Реализация РПД может осуществляться с использованием дистанционных технологий.
2. При проведении практических (лабораторных) занятий обеспечивается возможность освоения практических навыков обучающимся с ОВЗ с учетом его индивидуальных физических возможностей.
3. Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине устанавливается для обучающихся с ОВЗ с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).
4. При проведении промежуточного контроля обучающемуся при необходимости предоставляется ассистент.