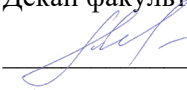


Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Солоненко Анна Александровна
Должность: Директор
Дата подписания: 22.09.2025 12:48:40
Уникальный программный ключ:
d9ba9a2cd160ab4af042fb478ab037f8b3050e51

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
11 марта 2025 г.

Моделирование физических процессов в холодильной технике

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	Технология продуктов питания и холодильная техника	
Учебный план	ozo_2025_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	7 ЗЕТ	
Часов по учебному плану	252	Виды контроля в семестрах: экзамены 7 курсовые работы 7
в том числе:		
аудиторные занятия	90	
самостоятельная работа	126	
часов на контроль	36	

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	7 (4.1)		Итого	
	Неделя			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	18	18	18	18
Лабораторные	18	18	18	18
Практические	18	18	18	18
Курсовое проектирование	36	36	36	36
Итого ауд.	90	90	90	90
Контактная работа	90	90	90	90
Сам. работа	126	126	126	126
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	252	252	252	252

Программу составил(и):

к.т.н., Доцент, Дроздов М.М.

Рецензент(ы):

Квоени, Зав. кафедрой, Чебаков Ю.Т.

Рабочая программа дисциплины

Моделирование физических процессов в холодильной технике

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 25.12.2024 протокол № 11.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Технология продуктов питания и холодильная техника

Протокол от 11 марта 2025 г. № 2

Срок действия программы: 2025-2030 уч.г.

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

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель УМС УГН(С)

_____ 2025 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры
Технология продуктов питания и холодильная техника

Протокол от _____ 2025 г. № ____
Зав. кафедрой Заведующий кафедрой "ТППиХТ", квоенн, доцент Чебаков Ю.Т.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель УМС УГН(С)

_____ 2026 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры
Технология продуктов питания и холодильная техника

Протокол от _____ 2026 г. № ____
Зав. кафедрой Заведующий 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.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	Целью освоения дисциплины является изучение студентами создания математических моделей, применение на практике методов оптимизации и аппроксимации с помощью средства компьютерной графики и визуализации, оптимизации технологических процессов.
-----	---

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП:		Б1.В
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Холодильная технология рыбных продуктов	
2.1.2	Тепломассообменные аппараты	
2.1.3	Основы информационных технологий	
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Преддипломная практика	
2.2.2	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	

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

ПК-5: Способен осуществлять организацию и контроль создания информационной модели системы холодоснабжения

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	организацию и контроль создания информационной модели системы холодоснабжения (ПК-5.1)
3.2	Уметь:
3.2.1	осуществлять организацию и контроль создания информационной модели системы холодоснабжения (ПК-5.2)
3.3	Владеть:
3.3.1	осуществления организации и контроля создания информационной модели системы холодоснабжения (ПК-5.3)

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1.						
1.1	Математическое моделирование. Классификация моделей. Классификация параметров математических моделей. Стационарные, нестационарные и квазистационарные модели. /Лек/	7	1	ПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4	0	

1.2	Этапы математического моделирования. /Лек/	7	1	ПК-5		0	
1.3	Характеристики объектов моделирования /Лек/	7	1	ПК-5		0	
1.4	Системный подход к моделированию /Лек/	7	1	ПК-5		0	
1.5	Оптимизация моделируемых объектов. Статическая оптимизация. /Лек/	7	2	ПК-5		0	
1.6	Обработка экспериментальных данных /Лек/	7	2	ПК-5		0	
1.7	Интерполяция и экстраполяция /Лек/	7	2	ПК-5		0	
1.8	Нестационарные модели. Оценка времени захлаживания объектов и установок. /Лек/	7	2	ПК-5		0	
1.9	Структурная схема холодильной установки как объекта моделирования. Математические модели элементов холодильной машины. /Лек/	7	2	ПК-5		0	
1.10	Системы уравнений, описывающих тепловое взаимодействие потока и теплопередающей стенки в различных типах теплообменников. /Лек/	7	2	ПК-5		0	
1.11	Определение температур по элементам низкотемпературных установок /Лек/	7	2	ПК-5		0	
1.12	Построение математической модели испарителя /Пр/	7	2	ПК-5		0	
1.13	Построение математической модели конденсатора /Пр/	7	4	ПК-5		0	
1.14	Построение математической модели компрессора /Пр/	7	4	ПК-5		0	
1.15	Построение математической модели ТРВ /Пр/	7	4	ПК-5		0	
1.16	Построение математической модели камеры /Пр/	7	4	ПК-5		0	
1.17	Интерполяция /Лаб/	7	5	ПК-5		0	
1.18	Экстраполяция /Лаб/	7	5	ПК-5		0	
1.19	Обработка экспериментальных данных /Лаб/	7	8	ПК-5		0	
1.20	Курсовая работа /Курс пр/	7	36	ПК-5		0	
1.21	Подготовка к лабораторным и практическим работам. Подготовка к опросу. /Ср/	7	126	ПК-5		0	
1.22	/Экзамен/	7	36			0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

1. Структурная схема управления технической системой.
2. Физическое моделирование.
3. Математическое моделирование.
4. Компьютерное моделирование
5. Моделирование холодильных объектов в программе «Microsoft Office Excel».
6. Моделирование термодинамических процессов в программе «Cool Pack».
7. Свойства объектов моделирования.
8. Математическая и графическая модель влажного воздуха.
9. Математические и графические модели хладагентов.
10. Графическое построение математической модели компрессора.
11. Графическое построение математической модели испарителя.
12. Графическое построение математической модели конденсатора.
13. Графическое построение математической модели дроссельного устройства.
14. Графическое построение математической модели потребителя холода.

15. Графоаналитическая модель холодильной установки в стационарном состоянии.
16. Графоаналитическая модель холодильной установки в переходном режиме.
17. Математическое моделирование процессов охлаждения и замораживания.
18. Использование теории подобия при создании моделей.
19. Использование аналогии при моделировании.
20. Элементы научно-технического прогнозирования.
1. Вывод одномерного уравнения нестационарной теплопроводности.
2. Граничные условия уравнения теплопроводности для модели симметричной пластины.
3. Граничные условия уравнения теплопроводности для модели несимметричной пластины.
4. Граничные условия уравнения теплопроводности для модели бесконечного цилиндра.
5. Граничные условия уравнения теплопроводности для модели шара.
6. Граничные условия уравнения теплопроводности для модели полуограниченного тела.
7. Аналитические решения стационарного уравнения теплопроводности для полуограниченного тела.
8. Аналитические решения стационарного уравнения теплопроводности для симметричной пластины.
9. Аналитические решения стационарного уравнения теплопроводности для несимметричной пластины.
10. Аналитические решения стационарного уравнения теплопроводности для модели бесконечного цилиндра.
11. Аналитические решения стационарного уравнения теплопроводности для модели шара
12. Основные процессы переноса теплоты.
13. Гипотеза Фурье.
14. Уравнение Рихмана.
15. Конечно-разностная схемы для одномерного уравнения теплопроводности с переменными коэффициентами в сферической системе координат.
16. Аппроксимация граничных условий второго рода для уравнения теплопроводности конечно-разностными аналогами в декартовой системе координат.
17. Аппроксимация граничного условия симметрии для уравнения теплопроводности конечно-разностными аналогами в декартовой системе координат.
18. Аппроксимация граничных условий третьего рода для уравнения теплопроводности конечно-разностными аналогами в декартовой системе координат.
19. Аппроксимация граничных условий второго рода для уравнения теплопроводности конечно-разностными аналогами в цилиндрической системе координат.
20. Аппроксимация граничного условия симметрии для уравнения теплопроводности конечно-разностными аналогами в цилиндрической системе координат.
21. Вывод одномерного уравнения нестационарной теплопроводности.
22. Аппроксимация граничных условий третьего рода для уравнения теплопроводности конечно-разностными аналогами в цилиндрической системе координат.
23. Общий вид многомерного уравнения нестационарной теплопроводности, одномерного уравнения в сферической и цилиндрической системах координат.
24. Аппроксимация граничных условий второго рода для уравнения теплопроводности конечно-разностными аналогами в сферической системе координат.
25. Общий вид граничных условий первого, второго, третьего и четвёртого рода.
26. Аппроксимация граничного условия симметрии для уравнения теплопроводности конечно-разностными аналогами в сферической системе координат.
27. Граничные условия уравнения теплопроводности для модели симметричной пластины.
28. Аппроксимация граничных условий третьего рода для уравнения теплопроводности конечно-разностными аналогами в сферической системе координат.
29. Граничные условия уравнения теплопроводности для модели несимметричной пластины.
30. Механизмы передачи теплоты при определении времени охлаждения тел.
31. Граничные условия уравнения теплопроводности для модели бесконечного цилиндра.
32. Сведение реального тела к одной из одномерных моделей при определении времени охлаждения тел.
33. Граничные условия уравнения теплопроводности для модели шара.
34. Оценка времени охлаждения тел без фазового перехода средой, имеющей постоянную температуру.
35. Граничные условия уравнения теплопроводности для модели полуограниченного тела.
36. Оценка времени охлаждения тел с фазовым переходом средой, имеющей постоянную температуру.
37. Аналитические решения стационарного уравнения теплопроводности для полуограниченного тела.
38. Оценка времени охлаждения тел без фазового перехода ограниченным количеством газа.
39. Аналитические решения стационарного уравнения теплопроводности для симметричной пластины.
40. Оценка времени охлаждения тел без фазового перехода ограниченным количеством жидкости.
41. Аналитические решения стационарного уравнения теплопроводности для несимметричной пластины.
42. Оценка времени охлаждения тел без фазового перехода потоком насыщенной жидкости без учёта теплоёмкости образовавшегося пара.
43. Аналитические решения стационарного уравнения теплопроводности для модели бесконечного цилиндра.
44. Оценка времени охлаждения тел без фазового перехода потоком насыщенной жидкости с учётом теплоёмкости образовавшегося пара.
45. Аналитические решения стационарного уравнения теплопроводности для модели шара.
46. Оценка времени охлаждения тел без фазового перехода потоком газа.
47. Постановка задачи Стефана.
48. Аппроксимация производных конечно-разностными аналогами разной степенью точности.
49. Вывод формулы Планка для определения времени замораживания тел.

50. Замена непрерывной функции (температуры) от координаты и времени дискретными значениями в точках разбиения при использовании конечно-разностных методов.
51. Формула Рютова для определения времени замораживания тел.
52. Явная конечно-разностная схема для уравнения теплопроводности с постоянными коэффициентами.
53. Метод сосредоточения теплоёмкости при конечно-разностном методе при решении задачи Стефана.
54. Неявная конечно-разностная схема для уравнения теплопроводности с постоянными коэффициентами.
55. Массообмен при испарении жидкости.
56. Метод прогонки при решении систем линейных алгебраических уравнений с постоянными коэффициентами.
57. Сопряжённый тепломассообмен при замораживании тел, имеющих биологическое происхождение.
58. Конечно-разностная схемы для одномерного уравнения теплопроводности с переменными коэффициентами в декартовой системе координат.
59. Конечно-разностная схемы для одномерного уравнения теплопроводности с переменными коэффициентами в цилиндрической системе координат.
60. Временные этапы замораживания тел, имеющих биологическое происхождение.

5.2. Темы письменных работ

Курсовые работы

1. Изучение основ конечно-разностного метода и его применения для расчета двухпоточных теплообменников (стационарный случай).
2. Нахождение коэффициентов теплоотдачи с использованием критериальных зависимостей.
3. Изучение модели с косвенным учетом теплообмена. Решение задач.
4. Изучение модели с сосредоточенными параметрами. Решение задач.
5. Изучение модели с распределенными параметрами. Решение задач.
6. Изучение особенностей охлаждения сверхпроводящих магнитных систем.
7. Оценка времени охлаждения объектов без фазовых и с фазовыми переходами. Решение задач.
8. Определение скорости испарения воды со свободной поверхности. Решение задач.
9. Изучение особенностей тепломассообмена при движении пузырьков газа через слой жидкости

5.3. Фонд оценочных средств

Моделирование это?

Субъектом моделирования является?

Объектом моделирования может являться?

Физическая модель представляет собой?

Недостатками физического моделирования является?

Математическая модель это?

Среди достоинств математической модели можно выделить?

Имитационные модели представляют собой?

Компьютерная модель – это?

БИМ модель –это?

Стационарная модель – это?

Квазистационарная модель – это?

Графо-аналитическая модель –это?

К математической модели влажного воздуха относится?

Диаграмма $lgP-i$ для хладагента R744, является?

Из условия теплового баланса холодильной машины следует, что Теплота отводимая в конденсаторе равна?

При построении графоаналитической стационарной модели в диаграмме $Q-t$, характеристики компрессора можно описать?

При построении графоаналитической стационарной модели в диаграмме $Q-t$, изменение тепловой нагрузки, создаваемой компрессором на конденсатор представляет собой?

Проекция точек пересечения характеристик конденсатора на ось абсцисс, показывает?

Показателем, в большей степени влияющим на угол наклона характеристик охлаждаемого объекта является?

Модель, в которой не происходит изменения параметров во времени, называют?

Уравнение для построения политропных процессов в индикаторной диаграмме? (ответ представить в символьном виде)

Безразмерный параметр в математической модели холодопроизводительности компрессора, зависящий от степени повышения давления?

Какое минимальное количество значений необходимо для аппроксимации линейного уравнения в MS Excel?

Какое минимальное количество значений необходимо для аппроксимации квадратного уравнения в MS Excel?

Сколько характерных точек пересечения характеристик имеет графо-аналитическая статичная модель одноступенчатой холодильной машины?

Верно ли утверждение: При построении индикаторной диаграммы винтового компрессора, повышение давления происходит на величину депрессии на нагнетании?

При наличии двух параллельно включенных компрессоров разной производительности, работающих одновременно, их характеристики в диаграмме $Q-t$?

Тангенс угла наклона характеристик теплообменников представляет собой? (ответ дайте символьно)

Окончание характеристики охлаждаемого объекта, совпадает с вертикальной проекцией?

Одним из методов получения уравнения, при отсутствии взаимосвязи между величинами, является?

Процесс, протекающий в конденсаторе при максимальной температуре и минимальном угле наклона характеристики называется?

При снижении температуры окружающей среды, характеристика охлаждаемого объекта смещается _____ вправо,

относительно исходного положения.

При снижении температуры окружающей среды, характеристика испарителя смещается ____1____ вправо, достигая нового равновесного состояния с характеристиками _____ и _____.

Что показывает пересечение оси абсцисс и характеристики теплопритоков в охлаждаемое помещение?

Опишите зависимость определения объемной производительности рядного двухцилиндрового компрессора в символьном виде.

Опишите общую зависимость определения количества теплоты теплообменника рекуперативного типа, в символьном виде.

Характерной особенностью регулирующего воздействия на процессы является

При известном угле наклона характеристики теплообменника, определение произведения коэффициента теплопередачи и поверхности теплообмена можно вычислить через функцию?

Постоянная величина, выраженная отрезком, отсекаемым проекцией касательной к характеристике переходного процесса?

5.4. Перечень видов оценочных средств

Критерии оценивания выполнения курсовой работы (проекта)

Курсовая работа - самостоятельная письменная аналитическая работа, сопряженная с изучением какого-либо актуального вопроса в рамках дисциплины (или на стыке различных дисциплин), зачастую имеющего и научную ценность; содержит обобщенные данные о проведении исследований или анализе. Основной целью курсовой работы является актуализация, формулирование проблемы или концепции, результаты исследований, выводы, их обоснование и предложения. Контроль выполнения КР осуществляется при проверке и защите. При проверке оценивается содержание и оригинальность текста. На защите комиссией оценивается представление материала работы.

Продвинутый уровень («отлично»). Содержание работы соответствует теме и требованиям к оформлению КР; представлен полный и всесторонний обзор, критический анализ информационных источников по теме работы; использована современная нормативно-правовая база; поставленные задачи выполнены в полном объеме; необходимые расчеты выполнены в полном объеме и без ошибок; использованы современные методы интерпретации экспериментальных исследований и информационные технологии (при наличии); представлены полные и обоснованные выводы.

Характеристика защиты (представления). Уверенное и полное представление материала работы в соответствии с регламентом; структурное и последовательное изложение материала; правильные, полные, аргументированные ответы на типовые вопросы и повышенной сложности, а также сформулированы и обоснованы предложения

Углубленный уровень («хорошо»). Содержание работы соответствует теме и требованиям к оформлению КР; представлен полный обзор информационных источников по теме работы; использована современная нормативно-правовая база; поставленные задачи выполнены; необходимые расчеты выполнены в полном объеме с малозначительными ошибками; использованы современные методы интерпретации экспериментальных исследований и информационные технологии (при наличии); представлены полные выводы, сформулированы предложения; имеются малозначительные ошибки

Характеристика защиты (представления). Полно представление материала работы в соответствии с регламентом; последовательное изложение материала; полные ответы на типовые вопросы и повышенной сложности; имеются малозначительные ошибки

Базовый уровень («удовлетворительно»). Содержание работы соответствует теме и требованиям к оформлению КР; представлен базовый обзор информационных источников по теме работы; использована основная современная нормативно-правовая документация; расчеты выполнены не в полном объеме, сделаны со значительными ошибками; базовые задачи в работе выполнены; Характеристика защиты (представления). Представлен базовый материал; затруднения в ответах на вопросы повышенной сложности

Нулевой уровень («неудовлетворительно»). Содержание работы не соответствует теме; обзор информационных источников не раскрывает тему работы (проекта); не использована основная современная нормативно-правовая база; основные поставленные задачи не выполнены; необходимые расчеты не выполнены; выводы отсутствуют или не соответствующие задачам работе; имеются значительные ошибки Характеристика защиты (представления). Не знание основного материала работы; отсутствуют правильные ответы на типовые вопросы

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

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 тестирования

Тест - система формализованных заданий, по результатам выполнения которых можно судить об уровне развития определенных 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 ответа в рамках промежуточной аттестации (дифференцированный зачет, экзамен)

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 объёме, 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
ЛП.1	Лобанов А. И., Петров И. Б.	Математическое моделирование нелинейных процессов: учебник для вузов	https://urait.ru/bcode/561935	Москва: Юрайт, 2025
ЛП.2	Стельмашонок Е. В., Стельмашонок В. Л., Еникеева Л. А., Соколовская С. А.	Моделирование процессов и систем: учебник и практикум для вузов	https://urait.ru/bcode/560990	Москва: Юрайт, 2025
ЛП.3	Советов Б. Я., Яковлев С. А.	Моделирование систем: учебник для вузов	https://urait.ru/bcode/557644	Москва: Юрайт, 2025

	Авторы, составители	Заглавие	Ссылка	Издательство, год
Л1.4	Сергеев А. А., Касаткина Н. Ю.	Холодильная техника и технологии	https://e.lanbook.com/book/257900	Ижевск: Ижевская ГСХА, 2021
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 импортнезависимая 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	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			
6.3.2.2	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			
6.3.2.3	ЭБС «Рыбохозяйственное образование» http://lib.klgtu.ru/jirbis2/ ФГБОУ ВО «КГТУ» (г. Калининград)			
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 «Юрайт» www.urait.ru Включает в себя каталог грифованных учебников по социально-экономическому, гуманитарному и юридическому, естественнонаучному и техническому направлениям			
6.3.2.6	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			
6.3.2.7	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».			

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

402 Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций Аудитория № 402 на 50 посадочных

402 Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации Аудитория № 402 на 50

402 Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа Аудитория № 402 на 50 посадочных мест,

402 Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа Аудитория № 402 на 50 посадочных мест,

402 Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (практические занятия) Аудитория № 402 на 50

411 Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (практические занятия) Аудитория № 411

105 Учебная аудитория для проведения курсового проектирования (выполнения курсовых работ) 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. Курс пр

105 Учебная аудитория для самостоятельной работы Аудитория 105 (компьютерный класс), укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, в том числе оснащенный персональными

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

Дроздов М.М. Методические указания по курсовой работе для обучающихся по направлению подготовки 16.03.03 Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения по дисциплине «Моделирование физических процессов в холодильной технике» [Электронный ресурс] – Рыбное, 2024. Режим доступа: <http://портал.дрти.рф/>

Дроздов М.М. Методические указания по практическим и лабораторным работам для обучающихся по направлению подготовки 16.03.03 Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения по дисциплине «Моделирование физических процессов в холодильной технике» [Электронный ресурс] – Рыбное, 2024. Режим доступа: <http://портал.дрти.рф/>

Дроздов М.М. Методические указания по выполнению самостоятельной работы для обучающихся по направлению подготовки 16.03.03 Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения по дисциплине «Моделирование физических процессов в холодильной технике» [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.