



Федеральное агентство по рыболовству  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Калининградский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО «КГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по НР  
Н.А. Кострикова  
30.06.2021

Рабочая программа дисциплины  
**ФИЗИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ В МАШИНАХ И АППАРАТАХ ХОЛОДИЛЬНОЙ И  
КРИОГЕННОЙ ТЕХНИКИ, СИСТЕМ КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ И  
ЖИЗНЕОБЕСПЕЧЕНИЯ**  
**QD-6.2.2/РПД-30.(32.69)**


вариативной части образовательной программы аспирантуры  
по направлению подготовки

**13.06.01 ЭЛЕКТРО- И ТЕПЛОТЕХНИКА**

Направленность (профиль) подготовки  
**05.04.03 МАШИНЫ И АППАРАТЫ, ПРОЦЕССЫ ХОЛОДИЛЬНОЙ И  
КРИОГЕННОЙ ТЕХНИКИ, СИСТЕМ КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ И  
ЖИЗНЕОБЕСПЕЧЕНИЯ**

Факультет механико-технологический

РАЗРАБОТЧИК	Кафедра пищевых и холодильных машин
ВЕРСИЯ	V.2
ДАТА ВЫПУСКА	21.06.2021
ДАТА ПЕЧАТИ	21.06.2021

	Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)		
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ФИЗИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ В МАШИНАХ И АППАРАТАХ ХОЛОДИЛЬНОЙ И КРИОГЕННОЙ ТЕХНИКИ, СИСТЕМ КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ И ЖИЗНЕОБЕСПЕЧЕНИЯ» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (АСПИРАНТУРА)		
	QD-6.2.2/РПД-30.(32.69)	Выпуск: 21.06.2021	Версия: V.2

## 1 ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Физические процессы в машинах и аппаратах холодильной и криогенной техники, систем кондиционирования и жизнеобеспечения» является дисциплиной вариативной части образовательной программы аспирантуры, формирующей у обучающихся готовность к применению знаний, умений и навыков в профессиональной деятельности в области холодильной и криогенной техники, систем кондиционирования и жизнеобеспечения.

Целью освоения дисциплины является формирование знаний, умений и навыков, необходимых в профессиональной деятельности аспиранта научно-исследовательских компетенций посредством изложения основ научного исследования, методологии и моделирования процессов в машинах и аппаратах холодильной и криогенной техники, систем кондиционирования и жизнеобеспечения.

Задачи изучения дисциплины:

- изучение принципов и методов моделирования процессов в машинах и аппаратах холодильной и криогенной техники;
- изучение моделирования на существующих методов анализа процессов в машинах и аппаратах холодильной и криогенной техники ;
- приобретение навыков и приемов научно-технического моделирования процессов в машинах и аппаратах холодильной и криогенной техники;
- ознакомление с принципами взаимосвязи научных исследований с моделированием процессов в машинах и аппаратах холодильной и криогенной техники.

## 2 РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Результатами освоения дисциплины «Физические процессы в машинах и аппаратах холодильной и криогенной техники, систем кондиционирования и жизнеобеспечения» должны быть следующие этапы формирования у обучающегося общепрофессиональных компетенций (ОПК), предусмотренных ФГОС ВО, и профессиональных компетенций (ПК), предусмотренных ОП ВО, а именно:


По ОПК-1: владением методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности:

ОПК-1.3: владение методологией теоретических исследований физических процессов в машинах и аппаратах холодильной и криогенной техники, системах кондиционирования и жизнеобеспечения.

По ПК-1: способность собирать и анализировать исходные данные, необходимые для расчета, моделирования и проведения эксперимента, выполнять необходимые для научных исследований расчеты, обосновывать их и представлять результаты работы, владеть методами проведения патентных исследований, сбора и обработки библиографических данных, баз данных российских и международных организаций для решения поставленных конкретных задач исследования:

ПК-1.2: способность анализировать исходные данные, необходимые для расчета и моделирования физических процессов в машинах и аппаратах холодильной и криогенной техники, системах кондиционирования и жизнеобеспечения.

По ПК-2: способность выбирать инструментальные средства, пакеты прикладных программ для обработки данных в соответствии с поставленной задачей, владеть методами планирования эксперимента, построения стандартных математических моделей для описания процессов, анализировать и интерпретировать полученные результаты, владеть методами мо-

	Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)		
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ФИЗИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ В МАШИНАХ И АППАРАТАХ ХОЛОДИЛЬНОЙ И КРИОГЕННОЙ ТЕХНИКИ, СИСТЕМ КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ И ЖИЗНЕОБЕСПЕЧЕНИЯ» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (АСПИРАНТУРА)		
	QD-6.2.2/РПД-30.(32.69)	Выпуск: 21.06.2021	Версия: V.2

делирования и оптимизации объектов исследования, анализировать и интерпретировать полученные результаты:

ПК-2.1: владеть методами планирования эксперимента, построения стандартных математических моделей, способность выбирать пакеты прикладных программ для обработки данных при моделировании процессов в машинах и аппаратах холодильной и криогенной техники, системах кондиционирования и жизнеобеспечения в соответствии с поставленной задачей, анализировать результаты расчетов.

2.2 В результате изучения дисциплины студент должен:

**знать:**

- методологические, теоретические и эмпирические методы исследования; элементы теории и методологии научно-технического творчества; методологию диссертационного исследования и подготовки диссертационной работы.

**уметь:**

- использовать современные технические средства и информационные технологии для решения аналитических и исследовательских задач при моделировании процессов в машинах и аппаратах холодильной и криогенной техники ;

**владеть:**

- навыками формализации и моделирования процессов на базе основных закономерностей процессов в машинах и аппаратах холодильной и криогенной техники.

### **3 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Дисциплина Б1.В.ДВ1.1 «Физические процессы в машинах и аппаратах холодильной и криогенной техники, систем кондиционирования и жизнеобеспечения» относится к Блоку 1 вариативной части образовательной программы аспирантуры, по направлению подготовки 13.06.01 – Электро- и теплотехника, направленность (профиля) подготовки 05.04.03 Машины и аппараты, процессы холодильной и криогенной техники, систем кондиционирования и жизнеобеспечения.

Знания, умения и навыки, полученные при освоении дисциплины, используются при прохождении практики Б2.2 «Научно-исследовательская практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности», научной деятельности Б3.1 «Научно-исследовательская деятельность и подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук» и в дальнейшей профессиональной деятельности.


### **4 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **Тема 1. Термодинамические основы холодильной и криогенной техники, систем кондиционирования и жизнеобеспечения**

Цель и задачи дисциплины. Место дисциплины в структуре образовательной программы. Планируемые результаты освоения дисциплины. Классификация обратных циклов. Внутренняя и внешняя необратимость. Эксергетический анализ обратных циклов.

#### **Тема 2. Рабочие вещества холодильной и криогенной техники, систем кондиционирования и жизнеобеспечения**

Рабочие вещества холодильной и криогенной техники, систем кондиционирования и жизнеобеспечения. Влияние свойств рабочих веществ на конструкцию и эксплуатационные

	Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)			
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ФИЗИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ В МАШИНАХ И АППАРАТАХ ХОЛОДИЛЬНОЙ И КРИОГЕННОЙ ТЕХНИКИ, СИСТЕМ КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ И ЖИЗНЕОБЕСПЕЧЕНИЯ» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (АСПИРАНТУРА)			
	QD-6.2.2/РПД-30.(32.69)	Выпуск: 21.06.2021	Версия: V.2	Стр. 4/10

показатели

### Тема 3. Теория теплообмена

Теплообмен при свободном движении. Теплообмен при вынужденном движении. Теплообмен при поперечном обтекании труб. Теплообмен при стекающей пленке жидкости. Тепло и массообмен между водой и воздухом.

### Тема 4. Процессы в аппаратах холодильной и криогенной техники, систем кондиционирования и жизнеобеспечения

Расчет теплоотдачи в конденсаторах. Расчет теплоотдачи при кипении рабочих веществ. Расчет теплоотдачи со стороны охлаждаемой среды.

## 5 ОБЪЕМ (ТРУДОЕМКОСТЬ ОСВОЕНИЯ) И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ, ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ ПО НЕЙ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц (ЗЕТ), т.е. 108 академических (81 астр. час) часов контактной работы (лекционных и практических занятий) и самостоятельной учебной работы аспиранта, связанной с текущей и промежуточной (заключительной) аттестацией по дисциплине.

Распределение трудоемкости освоения дисциплины по семестрам ОП, темам и видам учебной работы аспиранта приведено ниже.

Формы аттестации по дисциплине:

очная форма, третий семестр – зачет.


Таблица 1 - Объем (трудоёмкость освоения) в очной форме обучения и структура дисциплины

Номер и наименование темы, вид учебной работы	Объем учебной работы, ч				
	Контактная работа			СР	Всего
	Лекции	ЛЗ	ПЗ		
<b>Семестр - 3, трудоемкость – 3 ЗЕТ (108 час.)</b>					
Тема 1. Термодинамические основы холодильной и криогенной техники, систем кондиционирования и жизнеобеспечения	4	-	-	16	20
Тема 2. Рабочие вещества холодильной и криогенной техники, систем кондиционирования и жизнеобеспечения	4	-	6	16	26
Тема 3. Теория теплообмена	6	-	6	20	32
Тема 4. Процессы в аппаратах холодильной и криогенной техники, систем кондиционирования и жизнеобеспечения	4	-	6	20	30
<b>Учебные занятия</b>	<b>18</b>	<b>-</b>	<b>18</b>	<b>72</b>	<b>108</b>
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>зачет</b>				
<b>Итого по дисциплине</b>					<b>108</b>

*ПЗ - практические занятия, СР – самостоятельная работа.*

## 6 ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ (РАБОТЫ)

Не предусматриваются.

	Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)			
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ФИЗИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ В МАШИНАХ И АППАРАТАХ ХОЛОДИЛЬНОЙ И КРИОГЕННОЙ ТЕХНИКИ, СИСТЕМ КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ И ЖИЗНЕОБЕСПЕЧЕНИЯ» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (АСПИРАНТУРА)			
	QD-6.2.2/РПД-30.(32.69)	Выпуск: 21.06.2021	Версия: V.2	Стр. 5/10

## 7 ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

Таблица 2 - Объем (трудоемкость освоения) и структура ПЗ

Номер ПЗ	Содержание практических занятий	Очная форма, ч
1	Эксергетический анализ обратных циклов.	6
2	Формулы для расчета коэффициентов теплопередачи.	6
3	Расчеты теплоотдачи в аппаратах холодильной и криогенной техники, систем кондиционирования и жизнеобеспечения	6
	<b>ИТОГО:</b>	<b>18</b>

## 8 САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА АСПИРАНТОВ

Таблица 3 - Объем (трудоемкость освоения) и формы СР

№	Вид (содержание) СРС	Кол-во часов	Форма контроля, аттестации
		очная форма	
1	Освоение теоретического учебного материала (в т.ч. подготовка к практическим занятиям)	72	Текущий контроль: - контроль на ПЗ
	Всего	<b>72</b>	

## 9 УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТА

### Основная литература:

1. Бараненко А.В. Холодильные машины: учебник / А.В.Бараненко и др. – СПб.: Политехника, 1997 – 992с.

### Дополнительная литература:


1. Соколов Е.Я. Энергетические основы трансформации тепла и процессов охлаждения / Е.Я. Соколов, В.М. Бродянский - М.: Энергия, 1968. – 336с.

2. Данилова Г.Н. Теплообменные аппараты холодильных установок / Г.Н.Данилова, С.Н. Богданов, О.П. Иванов и др. Под ред. Г.Н.Даниловой. – 2 изд., перераб. И доп. – Л.: Машиностроение, 1986. – 303с.

## 10 ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ ДИСЦИПЛИНЫ

### Информационные технологии

В ходе освоения дисциплины обучающиеся используют возможности интерактивной коммуникации со всеми участниками и заинтересованными сторонами образовательного процесса, ресурсы и информационные технологии посредством электронной информационной образовательной среды университета.

	Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)		
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ФИЗИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ В МАШИНАХ И АППАРАТАХ ХОЛОДИЛЬНОЙ И КРИОГЕННОЙ ТЕХНИКИ, СИСТЕМ КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ И ЖИЗНЕОБЕСПЕЧЕНИЯ» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (АСПИРАНТУРА)		
	QD-6.2.2/РПД-30.(32.69)	Выпуск: 21.06.2021	Версия: V.2

Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, к которым обучающимся по образовательной программе обеспечивается доступ (удаленный доступ) является ежегодно обновляемым приложением к рабочим программам дисциплин (рассматривается УМС и утверждается отдельно) и размещается на официальном сайте в разделе «Образовательные программы высшего образования университета» и в ЭИОС.

Перечень лицензионного программного обеспечения ежегодно обновляется и размещен на сайте университета ([http://www.klgtu.ru/about/structure/structure\\_kgtu/itc/info/software.php](http://www.klgtu.ru/about/structure/structure_kgtu/itc/info/software.php)).

### **Программное обеспечение**

Программное обеспечение Microsoft, получаемое по программе Microsoft "Open Value Subscription" license v0948021, дата окончания 2021.01.31;

Офисные приложения Microsoft "Open Value Subscription" license v0948021, дата окончания 2021.01.31

Программный комплекс AutoDesk для учебных заведений Education Master Suite: AutoCAD, AutoCADCivil 3D и т.д.;

Договор #110001955026, Договор #110001703865, Договор #110001781500

Программа MathCAD 2015-License Лицензия 3A1843569 от 26.04.2013- бессрочная;


Соглашение № 03.15Р о сотрудничестве от 05.02.2015г. (предоставление рабочего проекта Д03/15Р.ИС с Приложениями (87 листов) – «Рефимпэкс» (ООО «Рефимпэкс»)

### **Интернет-ресурсы**

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru/>

### **11 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Для аудиторных занятий по дисциплине используется ауд. 362 - компьютерный класс - учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, индивидуальных и групповых консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Учебная аудитория укомплектована специализированной (учебной) мебелью - учебной доской, столом преподавателя, партами, стульями. 13 компьютеров с подключением к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации; комплект лицензионного программного обеспечения. Типовое ПО на всех ПК: 1. Операционная система Windows 7 (получаемая по программе Microsoft "Open Value Subscription" license V0948021 дата окончания 31.01.2021); 2. Офисное приложение MS Office Standard 2010 (получаемое по программе Microsoft "Open Value Subscription" license V0948021 дата окончания 31.01.2021); 3. Kaspersky Endpoint Security (17E0-190201-091470-333-1032 до 2020-02-12); 4. Google Chrome (GNU); 5. Программный комплекс AutoDesk для учебных заведений Education Master Suite: AutoCAD, AutoCADCivil 3D и т.д. (Договор #110001955026, Договор #110001703865, Договор #110001781500); 6. MathCAD 2015 (Лицензия 3A1843569 от 26.04.2013); 7. Python (Python Software Foundation License); 8. КОМПАС-3D V11. Проектирование и конструирование в машиностроении (Акт передачи прав от 05.09.2013 № С3-13-00287); 9. ВЕРТИКАЛЬ V 4 (Акт передачи прав от 05.09.2013 № С3-13-00287)

	Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)			
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ФИЗИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ В МАШИНАХ И АППАРАТАХ ХОЛОДИЛЬНОЙ И КРИОГЕННОЙ ТЕХНИКИ, СИСТЕМ КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ И ЖИЗНЕОБЕСПЕЧЕНИЯ» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (АСПИРАНТУРА)			
	QD-6.2.2/РПД-30.(32.69)	Выпуск: 21.06.2021	Версия: V.2	Стр. 7/10

Для самостоятельной работы аспирантов используется помещение для самостоятельной работы по адресу г. Калининград, Советский проспект, 1, ГУК, ауд. 464. Помещение оснащено Специализированной (учебной) мебелью - партами, стульями. Имеется 14 компьютеров с подключением к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации, комплект лицензионного программного обеспечения. Типовое ПО на всех ПК: 1. Операционная система Windows 7 (получаемая по программе Microsoft "Open Value Subscription" license V0948021 дата окончания 31.01.2021); 2. Офисное приложение MS Office Standard 2010 (получаемое по программе Microsoft "Open Value Subscription" license V0948021 дата окончания 31.01.2021); 3. Kaspersky Endpoint Security (17E0-190201-091470-333-1032 до 2020-02-12); 4. Google Chrome (GNU); 5. Программный комплекс AutoDesk для учебных заведений Education Master Suite: AutoCAD, AutoCADCivil 3D и т.д. (Договор #110001955026, Договор #110001703865, Договор #110001781500); 6. MathCAD 2015 (Лицензия 3A1843569 от 26.04.2013); 7. Python (Python Software Foundation License); 8. КОМПАС-3D V11. Проектирование и конструирование в машиностроении (Акт передачи прав от 05.09.2013 № СЗ-13-00287); 9. ВЕРТИКАЛЬ V 4 (Акт передачи прав от 05.09.2013 № СЗ-13-00287)


## 12 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

12.1. Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения дисциплины (в т.ч. в процессе ее освоения), а также методические материалы, определяющие процедуры этой оценки приводятся в приложении к рабочей программе дисциплины (утверждается отдельно).

12.2. Универсальная система оценивания результатов обучения включает в себя системы оценок: 1) «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»; 2) «зачтено», «не зачтено»; 3) 100 - балльную (процентную) систему и правило перевода оценок в пятибалльную систему.

Таблица 4 – Система оценок и критерии выставления оценки

Система оценок  Критерий	2	3	4	5
	0-40%	41-60%	61-80 %	81-100 %
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
<b>1. Системность и полнота знаний в отношении изучаемых объектов</b>	Обладает частичными и разрозненными знаниями, которые не может научно- корректно связывать между собой (только некоторые из которых может связывать между собой)	Обладает минимальным набором знаний, необходимым для системного взгляда на изучаемый объект	Обладает набором знаний, достаточным для системного взгляда на изучаемый объект	Обладает полной системой знаний и системным взглядом на изучаемый объект
<b>2. Работа с информацией</b>	Не в состоянии находить необходимую информацию, либо в состоянии находить отдельные фрагменты	Может найти необходимую информацию в рамках поставленной задачи	Может найти, интерпретировать и систематизировать необходимую информацию в рамках постав-	Может найти, систематизировать необходимую информацию, а также выявить новые, дополнительные источники информации в

	Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)			
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ФИЗИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ В МАШИНАХ И АППАРАТАХ ХОЛОДИЛЬНОЙ И КРИОГЕННОЙ ТЕХНИКИ, СИСТЕМ КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ И ЖИЗНЕОБЕСПЕЧЕНИЯ» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (АСПИРАНТУРА)			
	QD-6.2.2/РПД-30.(32.69)	Выпуск: 21.06.2021	Версия: V.2	Стр. 8/10

Система оценок  Критерий	2	3	4	5
	0-40%	41-60%	61-80 %	81-100 %
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
	ты информации в рамках поставленной задачи		ленной задачи	рамках поставленной задачи
<b>3. Научное осмысление изучаемого явления, процесса, объекта</b>	Не может делать научно корректных выводов из имеющихся у него сведений, в состоянии проанализировать только некоторые из имеющихся у него сведений	В состоянии осуществлять научно корректный анализ предоставленной информации	В состоянии осуществлять систематический и научно корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные задачи данные	В состоянии осуществлять систематический и научно-корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные поставленной задаче данные, предлагает новые курсы поставленной задачи
<b>4. Освоение стандартных алгоритмов решения профессиональных задач</b>	В состоянии решать только фрагменты поставленной задачи в соответствии с заданным алгоритмом, не освоил предложенный алгоритм, допускает ошибки	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом, понимает основы предложенного алгоритма	Не только владеет алгоритмом и понимает его основы, но и предлагает новые решения в рамках поставленной задачи

### 13 ОСОБЕННОСТИ ПРЕПОДАВАНИЯ И ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

При разработке образовательной технологии организации учебного процесса основной упор сделан на соединение активной и интерактивной форм обучения. Интерактивная форма позволяет аспирантам проявить самостоятельность в освоении теоретического материала и овладении практическими навыками, формирует интерес и позитивную мотивацию к учебе.


Основными видами учебной деятельности в ходе изучения курса являются лекции и практические занятия, консультирование по отдельным темам дисциплины.

При разработке образовательной технологии организации учебного процесса основной упор сделан на соединение активной и интерактивной форм обучения. Интерактивная форма позволяет студентам проявить самостоятельность в освоении теоретического материала и овладении практическими навыками, формирует интерес и позитивную мотивацию к учебе.

При подготовке лекционного материала преподаватель обязан руководствоваться рабочей программой по дисциплине. При чтении лекций преподаватель имеет право самостоятельно выбирать формы и методы изложения материала, которые будут способствовать качественному его усвоению. При этом преподаватель в установленном порядке может использовать технические средства обучения, имеющиеся на кафедре и в университете.

Вместе с тем, всякий лекционный курс является в определенной мере авторским, представляет собой творческую переработку материала и неизбежно отражает личную точку зрения лектора на предмет и методы его преподавания. В этой связи представляется целесообразным привести некоторые общие методические рекомендации по построению лекционного курса и формам его преподавания.



	Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)		
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ФИЗИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ В МАШИНАХ И АППАРАТАХ ХОЛОДИЛЬНОЙ И КРИОГЕННОЙ ТЕХНИКИ, СИСТЕМ КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ И ЖИЗНЕОБЕСПЕЧЕНИЯ» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (АСПИРАНТУРА)		
	QD-6.2.2/РПД-30.(32.69)	Выпуск: 21.06.2021	Версия: V.2

Практические занятия проводятся с целью приобретения навыков моделирования процессов пищевых производств. Важным звеном во всей системе обучения является самостоятельная работа. В широком смысле под ней следует понимать совокупность всей самостоятельной деятельности аспирантов, как в отсутствии преподавателя, так и в контакте с ним. Она является одним из основных методов поиска и приобретения новых знаний, работы с литературой, а также выполнения предложенных заданий. Преподаватель призван оказывать в этом методическую помощь аспирантам и осуществлять руководство их самостоятельной работой.

Необходимо контролировать степень усвоения текущего материала, а также уровень остаточных знаний по уже изученным темам.

При изучении курса предусмотрены следующие формы текущего контроля:

- контроль на практических занятиях.

Промежуточный контроль осуществляется в форме сдачи зачета и имеет целью определить степень достижения учебных целей по дисциплине.

С целью формирования мотивации и повышения интереса к предмету особое внимание при чтении курса необходимо обратить на темы, которые можно проиллюстрировать примерами из практической сферы, связывая теоретические положения с будущей профессиональной деятельностью аспирантов.

#### **14 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

При изучении дисциплины аспирант должен добросовестно посещать лекции и практические занятия.

Учебным планом предусмотрена самостоятельная работа аспирантов. Эта работа предполагает:

- подготовка к практическим занятиям (изучение лекционного материала);
- самостоятельное изучение отдельных вопросов дисциплины по рекомендованной литературе и углубленную проработку некоторых тем, изложенных в лекциях;
- подготовка к промежуточному контролю.

Аспирант обязан в полном объеме использовать время самостоятельной работы, предусмотренное настоящей рабочей программой, для изучения соответствующих разделов дисциплины, и своевременно обращаться к преподавателю в случае возникновения затруднений при выполнении самостоятельной работы.

Самостоятельная работа по дисциплине включает:


- изучение материала дисциплины по конспекту лекций, учебникам, техническим справочным пособиям.
- выполнение практических работ;
- подготовка к зачету.

Цель СР – приобретение умений применять приобретенные знания при решении практических задач.

Содержание внеаудиторной СР и распределение объема на нее определяется по темам дисциплины согласно тематическому плану рабочей программы.

Видами занятий для внеаудиторной самостоятельной работы являются:

*для овладения знаниями:* чтение текста (учебника, дополнительной литературы); составление плана текста; выписки из текста; конспектирование текста; работа со справочниками и др.;

	Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)		
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ФИЗИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ В МАШИНАХ И АППАРАТАХ ХОЛОДИЛЬНОЙ И КРИОГЕННОЙ ТЕХНИКИ, СИСТЕМ КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ И ЖИЗНЕОБЕСПЕЧЕНИЯ» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (АСПИРАНТУРА)		
	QD-6.2.2/РПД-30.(32.69)	Выпуск: 21.06.2021	Версия: V.2
			Стр. 10/10

*для закрепления и систематизации занятий:* работа с конспектом лекции; повторная работа над учебным материалом; составление плана и тезисов ответа; составление таблиц для систематизации учебного материала.

*для формирования умений:* выполнение практических работ;

*для закрепления умений:* решение вариативных задач и упражнений.

## **15 СВЕДЕНИЯ О РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ И ЕЕ СОГЛАСОВАНИИ**

Рабочая программа дисциплины «Физические процессы в машинах и аппаратах холодильной и криогенной техники, систем кондиционирования и жизнеобеспечения» представляет собой компонент образовательной программы аспирантуры по направлению подготовки 13.06.01 – Электро- и теплотехника, направленность (профиля) подготовки 05.04.03 Машины и аппараты, процессы холодильной и криогенной техники, систем кондиционирования и жизнеобеспечения..

Автор программы – Суслов А.Э., к.т.н., доцент, профессор кафедры Пищевые и холодильные машины.

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии механико-технологического факультета (протокол № 13 от 29.06.2021 г.).