

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

**«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНЖЕНЕРНЫХ
ТЕХНОЛОГИЙ»**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

_____ Василенко В.Н.
(подпись) (Ф.И.О.)

"_25" _____ 05 _____ 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ДИСЦИПЛИНЫ**

ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ НИЗКОТЕМПЕРАТУРНЫХ СИСТЕМ

Направление подготовки
**16.03.03 Холодильная, криогенная техника
и системы жизнеобеспечения**

Направленность (профиль) подготовки
Техника низких температур

Квалификация выпускника
Бакалавр

Воронеж

1. Цели и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины «Основы проектирования низкотемпературных систем» является формирование компетенций обучающегося в области профессиональной деятельности.

Выпускник, освоивший программу бакалавриата, должен быть готов решать следующие профессиональные задачи:

сбор и обработка научно-технической информации, изучение передового отечественного и зарубежного опыта по избранной проблеме;

анализ поставленной задачи и на основе подбора и изучения литературных источников;

участие в разработке теплофизических, математических и компьютерных моделей, предназначенных для выполнения исследований и решения научно-технических задач;

участие в расчетно-экспериментальных работах в составе научно-исследовательской группы на основе классических и технических теорий и методов, достижений техники и технологий, в первую очередь, с помощью экспериментального оборудования, высокопроизводительных вычислительных систем и широко используемых в промышленности наукоемких компьютерных технологий;

составление описаний выполненных расчетно-экспериментальных работ и разрабатываемых проектов, обработка и анализ полученных результатов, подготовка данных для составления отчетов и презентаций, подготовка докладов, статей и другой научно-технической документации;

участие в оформлении отчетов и презентаций, написании докладов и статей на основе современных офисных информационных технологий, текстовых и графических редакторов, средств печати;

участие в проектировании машин и аппаратов с целью обеспечения их максимальной производительности, долговечности и безопасности, обеспечения надежности узлов и деталей машин и аппаратов;

участие в проектировании деталей и узлов машин и аппаратов с использованием программных систем компьютерного проектирования (CAD-систем) на основе эффективного сочетания передовых CAD/CAE-технологий и выполнения многовариантных CAE-расчетов;

участие в тепловых и механических расчетах машин и аппаратов с целью обеспечения их максимальной производительности, долговечности и безопасности, обеспечения надежности узлов и деталей машин и аппаратов;

участие в работах по технико-экономическим обоснованиям проектируемых машин, аппаратов и установок в целом;

участие в работах по составлению отдельных видов технической документации на проекты, их элементы и сборочные единицы;

сбор и обработка научно-технической информации, изучение передового отечественного и зарубежного опыта по избранной тематике;

участие в работах по эксплуатации и рациональному ведению технологических процессов в холодильных и криогенных установках, системах жизнеобеспечения;

проведение расчетно-экспериментальных работ по анализу характеристик конкретных низкотемпературных установок и систем, участие в использовании технологических процессов наукоемкого производства, контроля качества материалов, элементов и узлов низкотемпературных машин и установок различного назначения;

участие в использовании результатов научно-технических и проектно-конструкторских разработок в данном секторе экономики;

участие в организации работы, направленной на формирование творческого характера деятельности небольших коллективов, работающих в области холодильной и криогенной техники и систем кондиционирования;

участие в работах по поиску оптимальных решений при создании отдельных видов продукции с учетом требований эффективной работы, долговечности, автоматизации, безопасности жизнедеятельности, качества, стоимости, сроков исполнения, конкурентоспособности;

участие в разработке планов на отдельные виды работ и контроль их выполнения.

2. Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (результат освоения)	В результате изучения учебной дисциплины обучающийся должен:		
			знать	уметь	владеть
1	2	3	4	5	6
	ОПК-3	готов проводить расчеты, оценку функциональных возможностей и проектировать наиболее распространенные детали и узлы машин, механизмов, приборов	Знает: специфику проводимых расчетов, оценки функциональных возможностей и проектирования распространенных деталей и узлов холодильных установок	Умеет: применять расчетные зависимости и оценивать функциональные возможности деталей и узлов холодильных установок	Имеет навыки: проведения расчетов и проектирования деталей и узлов холодильных установок
	ПК-5	готов составлять описания выполненных расчетно-экспериментальных работ и разрабатываемых проектов, выполнять обработку и анализ полученных результатов, подготовку данных для составления отчетов и презентаций, написания докладов, статей и другой научно-технической документации	Знает: специфику составления описания выполненных расчетно-экспериментальных работ и разрабатываемых проектов	Умеет: выполнять обработку и анализ полученных результатов, подготовку данных для составления отчетов и презентаций	Имеет навыки: написания докладов, статей и другой научно-технической документации
	ПК-7	готов проектировать детали и узлы с использованием программных систем компьютерного проектирования на основе эффективного сочетания передовых технологий и выполнения многовариантных расчетов	Знает: специфику проектирования деталей и узлов холодильных установок с использованием программных систем компьютерного проектирования	Умеет: выполнять проектирование узлов и деталей с учетом эффективного сочетания передовых технологий	Имеет навыки: проектирования деталей и узлов холодильных установок с учетом выполненных многовариантных расчетов
	ПК-10	готов участвовать в работах по технико-экономическим обоснованиям проектируемых машин и конструкций, по составлению отдельных видов технической документации на проекты, их элементы и сборочные единицы	Знает: специфику работ по технико-экономическим обоснованиям проектируемых холодильных установок и составлению отдельных видов технической документации	Умеет: выполнять работы по технико-экономическим обоснованиям проектируемых холодильных установок с последующим составлением технической документации на элементы и сборочные единицы проекта	Имеет навыки: принимать участие в работах по технико-экономическим обоснованиям проектируемых холодильных установок, составлять техническую документацию на отдельные части проектов
	ПК-20	готов участвовать в организации работ, направленных на формирование творческого характера деятельности небольших коллективов, работающих в области холодильной, криогенной техники и систем жизнеобеспечения	Знает: специфику работ, направленных на формирование творческого характера деятельности небольших коллективов	Умеет: организовать работу небольших коллективов работающих в области холодильной техники	Имеет навыки: организации работ, направленных на формирование творческого характера деятельности небольших коллективов

3. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Основы проектирования низкотемпературных систем» отно-

сится к вариативной части блока 1, дисциплина по выбору основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 16.03.03 Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения. Изучение дисциплины «Основы проектирования низкотемпературных систем» основано на знаниях, умениях и навыках, полученных при изучении обучающимися дисциплин «Теоретическая механика», «Техническая механика», «Теория машин и механизмов», «Процессы и аппараты» «Введение в направление подготовки», «Рабочие вещества холодильных машин», «Теоретические основы холодильной техники и низкотемпературные машины».

Дисциплина «Основы проектирования низкотемпературных систем» является предшествующей для освоения следующих дисциплин: «Монтаж холодильной техники», «Регулирование и автоматизация низкотемпературных установок», «Основы безопасной эксплуатации холодильных установок», «Расчет и конструирование холодильных машин и агрегатов».

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц.

Виды учебной работы	Всего академических часов, ак. ч	Распределение трудоемкости по семестрам, ак. ч	
		Семестр 6	Семестр 7
Общая трудоемкость дисциплины	252	108	144
Контактная работа , в т.ч. аудиторные занятия:	82,85	37	45,85
Лекции	33	18	15
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	–	–	–
Практические занятия (ПЗ)	48	18	30
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	–	–	–
Консультации текущие	1,65	0,9	0,75
Вид аттестации (зачет, зачет)	0,2	0,1	0,1
Самостоятельная работа:	169,15	71	98,15
Проработка материалов по конспекту лекций (собеседование, тестирование)	6,6	3,6	3
Выполнение расчетов для практических работ	39	9	30
Оформление отчетов по практическим работам	9,6	3,6	6
Проработка материала по учебнику (собеседование, тестирование)	110,35	54,8	59,15

5 Содержание дисциплины, структурированного по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

5.1 Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Трудоемкость раздела, ак. ч
1.	Строительно-изоляционные конструкции холодильников	Общие сведения. Конструктивная схема здания. Проектирование основных элементов. Фундаменты. Колонны. Стены и перегородки. Покрытия.	16
2.	Объемно-планировочные решения холодильников	Составление планировки холодильника на предприятиях торговли и общественного питания. Техническая документация. Составление планировки распределительного холодильника. Составление планировки холодильника мясокомбината. Составление планировки холодильника для фруктов и овощей. Требования к машинным и аппаратным отделениям.	29
3.	Теплотехнический расчет изоляции ограждающих кон-	Расчет коэффициента теплопередачи. Определение толщины теплоизоляционного слоя. Проверка ограждающих конструкций на выпадение конденсата	30

	струкций		
4.	Расчет теплопритоков в охлаждаемые помещения и определение тепловой нагрузки для подбора камерного оборудования и компрессоров	Определение расчетной тепловой нагрузки для подбора камерного оборудования. Теплопритоки через ограждающие конструкции Теплопритоки при вентиляции помещений Эксплуатационные теплопритоки Определение нагрузки для подбора компрессора	32
5.	Выбор системы охлаждения и типа холодильной установки. Расчет и подбор компрессоров и теплообменных аппаратов	Выбор расчетного режима. Технико-экономическое обоснование. Тепловой расчет одноступенчатой холодильной машины. Подбор компрессора. Тепловой расчет двухступенчатой холодильной установки. Подбор компрессоров. Расчет теплообменных аппаратов	45
6.	Проектирование холодильных установок с непосредственным охлаждением хладоновыми холодильными машинами	Применяемое холодильное оборудование и его подбор. Основы работы проектных творческих коллективов. Холодильные установки децентрализованного охлаждения камер предприятий торговли и общественного питания Холодильные установки децентрализованного охлаждения камер предприятий мясной и молочной промышленности	21,15
7.	Проектирование холодильных установок с промежуточным хладоносителем	Применяемое холодильное оборудование и его подбор Холодильные установки с рассольным охлаждением камер Центральные холодильные станции Холодильные установки для охлаждения воды на предприятиях молочной промышленности	23
8.	Проектирование холодильных установок с непосредственным охлаждением аммиачными холодильными машинами	Применяемое основное и вспомогательное оборудование и его подбор Схемы холодильных установок. Проектирование установок Размещение оборудования	23
9.	Проектирование систем оборотного водоснабжения Проектирование устройств для перемещения жидкостей и газов	Проектирование и расчет основных сборочных единиц. Подбор стандартных деталей. Определение диаметра водяных и рассольных трубопроводов Определение диаметра хладоновых и аммиачных трубопроводов Гидравлический расчет трубопроводов Подбор насоса для воды или рассола Подбор аммиачного насоса Расчет воздухопроводов Подбор вентилятора	31
	Консультации текущие (6 семестр)		1,9
	Зачет (6 семестр)		0,1
	Консультации текущие (7 семестр)		0,75
	Зачет (7 семестр)		0,1

5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции, ак. ч	ПЗ, ак. ч	СРО, ак. ч
6 семестр				
1	Строительно-изоляционные конструкции холодильников	4	-	12
2	Объемно-планировочные решения холодильников	4	6	19
3	Теплотехнический расчет изоляции ограждающих конструкций	4	6	20
4	Расчет теплопритоков в охлаждаемые помещения и определение тепловой нагрузки для подбора камерного оборудования и компрессоров	6	6	20
7 семестр				
5	Выбор системы охлаждения и типа холодильной установки. Расчет и подбор компрессоров и теплообменных аппаратов	3	22	20
6	Проектирование холодильных установок с непосредственным охлаждением хладоновыми холодильными машинами	3	-	18,15
7	Проектирование холодильных установок с промежуточным хладоносителем	3	-	20
8	Проектирование холодильных установок с непосредственным охлаждением аммиачными холодильными машинами	3	-	20
9	Проектирование систем оборотного водоснабжения Проектирование устройств для перемещения жидкостей и газов	3	8	20

5.3.1 Лекции

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика лекционных занятий	Трудоемкость, ак. ч
6 семестр			
1	Строительно-изоляционные конструкции холодильников	Общие сведения. Конструктивная схема здания. Фундаменты. Колонны. Стены и перегородки. Покрытия.	4
2	Объемно-планировочные решения холодильников	Составление планировки холодильника на предприятиях торговли и общественного питания. Составление планировки распределительного холодильника. Составление планировки холодильника мяскокомбината. Составление планировки холодильника для фруктов и овощей. Требования к машинным и аппаратным отделениям.	4
3	Теплотехнический расчет изоляции ограждающих конструкций	Расчет коэффициента теплопередачи. Определение толщины теплоизоляционного слоя. Проверка ограждающих конструкций на выпадение конденсата	4
4	Расчет теплопритоков в охлаждаемые помещения и определение тепловой нагрузки для подбора камерного оборудования и компрессоров	Определение расчетной тепловой нагрузки для подбора камерного оборудования. Теплопритоки через ограждающие конструкции Теплопритоки при вентиляции помещений Эксплуатационные теплопритоки Определение нагрузки для подбора компрессора	6
7 семестр			
5	Выбор системы охлаждения и типа холодильной установки. Расчет и подбор компрессоров и теплообменных аппаратов	Выбор расчетного режима Тепловой расчет одноступенчатой холодильной машины. Подбор компрессора. Тепловой расчет двухступенчатой холодильной установки. Подбор компрессоров. Расчет теплообменных аппаратов	3
6	Проектирование холодильных установок с непосредственным охлаждением хладоновыми холодильными машинами	Применяемое холодильное оборудование и его подбор Холодильные установки децентрализованного охлаждения камер предприятий торговли и общественного питания Холодильные установки децентрализованного охлаждения камер предприятий мясной и молочной промышленности	3
7	Проектирование холодильных установок с промежуточным хладоносителем	Применяемое холодильное оборудование и его подбор Холодильные установки с рассольным охлаждением камер Центральные холодильные станции Холодильные установки для охлаждения воды на предприятиях молочной промышленности	3
8	Проектирование холодильных установок с непосредственным охлаждением аммиачными холодильными машинами	Применяемое основное и вспомогательное оборудование и его подбор Схемы холодильных установок Размещение оборудования	3
9	Проектирование систем обратного водоснабжения Проектирование устройств для перемещения жидкостей и газов	Определение диаметра водяных и рассольных трубопроводов Определение диаметра хладоновых и аммиачных трубопроводов Гидравлический расчет трубопроводов Подбор насоса для воды или рассола Подбор аммиачного насоса Расчет воздухопроводов Подбор вентилятора	3

5.3.2 Лабораторные занятия не предусмотрены

5.3.3 Практические занятия

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика практических занятий	Трудоемкость, ак. ч
6 семестр			
1	Строительно-изоляционные конструкции холодильников	–	–

2	Объемно-планировочные решения холодильников	Определение размеров камер охлаждения мяса и хранения его в охлажденном виде для холодильника мясокомбината	4
		Определение площади камер для замораживания мяса и хранения его в мороженом виде.	4
3	Теплотехнический расчет изоляции ограждающих конструкций	Определение толщины теплоизоляционного слоя ограждающих камер распределительного холодильника	6
4	Расчет теплопритоков в охлаждаемые помещения и определение тепловой нагрузки для подбора камерного оборудования и компрессоров	Определение теплопритоков в охлаждаемые помещения и нагрузки на компрессоры холодильника	4
		Определение необходимой площади теплопередающей поверхности и общую длину труб охлаждающих батарей	4
7 семестр			
5	Выбор системы охлаждения и типа холодильной установки. Расчет и подбор компрессоров и теплообменных аппаратов	Тепловой расчет и подбор компрессора одноступенчатой холодильной машины	4
		Тепловой расчет аммиачной холодильной установки посредством охлаждения камер фруктохранилища	6
		Тепловой расчет и подбор компрессоров холодильной установки для замораживания мяса	6
		Тепловой расчет и подбор компрессоров для холодильной установки распределительного холодильника	6
6	Проектирование холодильных установок с непосредственным охлаждением хладоносными холодильными машинами	–	–
7	Проектирование холодильных установок с промежуточным хладоносителем	–	–
8	Проектирование холодильных установок с непосредственным охлаждением аммиачными холодильными машинами	–	–
9	Проектирование систем оборотного водоснабжения. Проектирование устройств для перемещения жидкостей и газов	Гидравлический расчет закрытой рассольной системы охлаждения	4
		Расчет системы воздухопроводов	4

5.2.4 Самостоятельная работа

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид СР	Трудоемкость, ак. ч
1	Строительно-изоляционные конструкции холодильников	Проработка материалов по конспекту лекций, проработка материала по учебнику	12
2	Объемно-планировочные решения холодильников	Проработка материалов по конспекту лекций, проработка материала по учебнику, выполнение расчетов для практических работ, оформление отчетов по практическим работам	19
3	Теплотехнический расчет изоляции ограждающих конструкций	Проработка материалов по конспекту лекций, проработка материала по учебнику, выполнение расчетов для практических работ, оформление отчетов по практическим работам	20
4	Расчет теплопритоков в охлаждаемые помещения и определение тепловой нагрузки для подбора камерного оборудования и компрессоров	Проработка материалов по конспекту лекций, проработка материала по учебнику, выполнение расчетов для практических работ, оформление отчетов по практическим работам	20
5	Выбор системы охлаждения и типа холодильной установки. Расчет и подбор компрессоров и теплообменных аппаратов	Проработка материалов по конспекту лекций, проработка материала по учебнику, выполнение расчетов для практических работ, оформление отчетов по практическим работам	20

6	Проектирование холодильных установок с непосредственным охлаждением хладонowymi холодильными машинами	Проработка материалов по конспекту лекций, проработка материала по учебнику	18,15
7	Проектирование холодильных установок с промежуточным хладоносителем	Проработка материалов по конспекту лекций, проработка материала по учебнику	20
8	Проектирование холодильных установок с непосредственным охлаждением аммиачными холодильными машинами	Проработка материалов по конспекту лекций, проработка материала по учебнику	20
9	Проектирование систем оборотного водоснабжения Проектирование устройств для перемещения жидкостей и газов	Проработка материалов по конспекту лекций, проработка материала по учебнику, выполнение расчетов для практических работ, оформление отчетов по практическим работам	20

6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать:

6.1. Основная литература

1. Комарова Н.А. Холодильные установки. Основы проектирования [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Комарова Н.А. – Электрон. текстовые данные. – Кемерово: Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2012. – 368 с. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/14402>.— ЭБС «IPRbooks»

2. Семикопенко И. А. Холодильная техника [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Семикопенко И. А., Карпачев Д. В.— Электрон. текстовые данные.— Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2014.— 269 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/28417>.— ЭБС «IPRbooks».

3 Фирсова, Ю. А. Проектирование и эксплуатация холодильных установок [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю. А. Фирсова, А. Г. Сайфетдинов. – Электрон. дан. – Казань : КНИТУ, 2016. – 128 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/101889>. – Загл. с экрана.

6.2 Дополнительная литература

4. Трухачев, В. И. Эксплуатация и обслуживание холодильного оборудования на предприятиях АПК [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. И. Трухачев, И. В. Атанов, И. В. Капустин, Д. И. Грицай. – Электрон. дан. – Санкт-Петербург : Лань, 2018. – 192 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/103079>. – Загл. с экрана.

5. Бабакин, Б. С. Теплонасосные установки в отраслях агропромышленного комплекса [Электронный ресурс] : учебник / Б. С. Бабакин, А. Э. Суслов, Ю. А. Фатыхов, В. Н. Эрлихман. – Санкт-Петербург : Лань, 2014. – 336 с. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/39144>. – Загл. с экрана.

6.3 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

1. Данылиев, М. М. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплин (модулей) в ФГБОУ ВО ВГУИТ [Электронный ресурс]: методические указания для обучающихся на всех уровнях высшего образования / М. М. Данылиев, Р. Н. Плотникова; ВГУИТ, Учебно-методическое управление. - Воронеж: ВГУИТ, 2016. – 32 с. Режим доступа в электронной среде: <http://biblos.vsu.ru/MegaPro/Web/SearchResult/MarcFormat/100813>.

6.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	https://www.edu.ru/
Научная электронная библиотека	https://elibrary.ru/defaultx.asp?
Национальная исследовательская компьютерная сеть России	https://niks.su/
Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»	http://window.edu.ru/
Электронная библиотека ВГУИТ	http://biblos.vsu.ru/megapro/web
Сайт Министерства науки и высшего образования РФ	https://minobrnauki.gov.ru/
Портал открытого on-line образования	https://npoed.ru/
Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО «ВГУИТ»	https://education.vsu.ru/

6.5 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Для оформления практических работ и кейс-задания используется программное обеспечение Microsoft Windows XP; Microsoft Windows 2008 R2 Server; Microsoft Office 2007 Professional 07.

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Материально-техническая база приведена в лицензионных формах и расположена по адресу <https://vsuet.ru>. Для проведения занятия используются:

Ауд. № 53

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, лабораторных и практических занятий, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (для всех направлений и специальностей)

Мультимедийный проектор Epson EB-430 в комплекте с экраном 132x234 и креплением ELPMB27

Ауд. № 102 Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, лабораторных и практических занятий, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (для всех направлений и специальностей)	Доска интерактивная Screen media IP Board с проектором Acer X1327Wi, компьютер, тестоделитель, овощерезка, дозировочная станция ВНИИХП-06, упаковочный автомат АВ-торный питатель, питатель лабораторный вибрационный, ножевая мельница "Вибротехник", протирочная машина, макет свекломойки КМЗ-57, мукопросеиватель "Воронеж-2", шелушитель с абразивными дисками, тестоокруглительная машина Т1-ХТО, тестоокруглитель с конической несущей поверхностью, тестомесильная машина А2-ХТТ
Ауд. № 103 Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, лабораторных и практических занятий, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (для всех направлений и специальностей)	Доска интерактивная SCRENMEDIA MR7986 с проектором Acer S1283e DLP, EMEA, машина для резки монолита масла Е4-5А Ф5035, универсальный привод П-11, мясорубка МИМ-300, измельчитель, молотковая дробилка, куттер, машина котлетоформовочная МФК-2210, сепаратор сливкоотделитель, сепаратор сливкоотделитель "Самур-600", автоклав АВ-2, стенд для исследования статической балансировки деталей, стенд для исследования динамической балансировки, питатель шнековый, стенд для исследования тепловых взаимодействий, стенд для исследования запрессовки-распрессовки деталей
Ауд. № 114 Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, лабораторных и практических занятий, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (для всех направлений и специальностей)	Доска интерактивная IQ Board DVT082 с проектором Infokus IN 124STa, компьютер, стенд для исследования электрических характеристик пищевых продуктов, стенд для инфракрасного нагрева пищевых продуктов светлыми излучателями, стенд для исследования электрофизических свойств сырья и готовой продукции, стенд для определения вязкости с помощью вискозиметра РВ-8, стенд для определения степени виброуплотнения и вибротранспортирования сыпучих пищевых продуктов, стенд для изучения влияния ультразвука на пищевые продукты, стенд для определения теплофизических характеристик пищевых продуктов, электрокотильная установка, пресс лабораторный гидравлический, сушилка лабораторная для бьюкс, установка ТВЧ нагрева

Ауд. № 17

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, лабораторных и практических занятий, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (для всех направлений и специальностей)

Доска интерактивная IQ Board DVT082 с проектором Infokus IN 124STa, компьютер, стенд для исследования электрических характеристик пищевых продуктов, стенд для инфракрасного нагрева пищевых продуктов светлыми излучателями, стенд для исследования электрофизических свойств сырья и готовой продукции, стенд для определения вязкости с помощью вискозиметра РВ-8, стенд для определения степени виброуплотнения и вибротранспортирования сыпучих пищевых продуктов, стенд для изучения влияния ультразвука на пищевые продукты, стенд для определения теплофизических характеристик пищевых продуктов, электрокопильная установка, пресс лабораторный гидравлический, сушилка лабораторная для бюкс, установка ТВЧ нагрева

Самостоятельная работа обучающихся может осуществляться при использовании:

Зал научной литературы ресурсного центра ВГУИТ: компьютеры Regard - 12 шт.

Студенческий читальный зал ресурсного центра ВГУИТ: моноблоки - 16 шт.

8. Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Оценочные материалы (ОМ) для дисциплины включают в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;

- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;

- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.

- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

ОМ представляются отдельным компонентом и **входят в состав рабочей программы дисциплины.**

Оценочные материалы формируются в соответствии с П ВГУИТ «Положение об оценочных средствах».

Документ составлен в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки бакалавров 16.03.03 Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения

ПРИЛОЖЕНИЕ
к рабочей программе

1. Организационно-методические данные дисциплины для заочной формы обучения

1.1 Объемы различных форм учебной работы и виды контроля в соответствии с учебным планом

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц

Виды учебной работы	Всего часов	Семестр	
		8	9
	акад.	акад.	акад.
Общая трудоемкость дисциплины	252	108	144
Контактная работа в т.ч. аудиторные занятия:	39,4	19,7	19,7
Лекции	12	6	6
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	–	–	–
Практические занятия (ПЗ)	16	8	8
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	–	–	–
Консультации текущие	1,8	0,9	0,9
Рецензирование контрольной работы	1,6	0,8	0,8
Виды аттестации (зачет, зачет)	0,2	0,1	0,1
Самостоятельная работа:	212,6	88,3	124,3
Контрольная работа (2)	18,4	9,2	9,2
Изучение материалов по учебникам (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	179	71,5	107,5
Изучение материалов, изложенных в лекциях (собеседование, тестирование,)	2,4	1,2	1,2
Выполнение расчетов по практическим работам	6,4	3,2	3,2
Оформление отчетов по практическим работам	6,4	3,2	3,2
Подготовка к зачету (контроль)	7,8	3,9	3,9
		(Зачет)	(Зачет)

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

по дисциплине

**ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ
НИЗКОТЕМПЕРАТУРНЫХ СИСТЕМ**

1. Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (результат освоения)	В результате изучения учебной дисциплины обучающийся должен:		
			знать	уметь	владеть
			4	5	6
1	ОПК-3	готов проводить расчеты, оценку функциональных возможностей и проектировать наиболее распространенные детали и узлы машин, механизмов, приборов	Знает: специфику проводимых расчетов, оценки функциональных возможностей и проектирования распространенных деталей и узлов холодильных установок	Умеет: применять расчетные зависимости и оценивать функциональные возможности деталей и узлов холодильных установок	Имеет навыки: проведения расчетов и проектирования деталей и узлов холодильных установок
2	ПК-5	готов составлять описания выполненных расчетно-экспериментальных работ и разрабатываемых проектов, выполнять обработку и анализ полученных результатов, подготовку данных для составления отчетов и презентаций, написания докладов, статей и другой научно-технической документации	Знает: специфику составления описания выполненных расчетно-экспериментальных работ и разрабатываемых проектов	Умеет: выполнять обработку и анализ полученных результатов, подготовку данных для составления отчетов и презентаций	Имеет навыки: написания докладов, статей и другой научно-технической документации
3	ПК-7	готов проектировать детали и узлы с использованием программных систем компьютерного проектирования на основе эффективного сочетания передовых технологий и выполнения многовариантных расчетов	Знает: специфику проектирования деталей и узлов холодильных установок с использованием программных систем компьютерного проектирования	Умеет: выполнять проектирование узлов и деталей с учетом эффективного сочетания передовых технологий	Имеет навыки: проектирования деталей и узлов холодильных установок с учетом выполненных многовариантных расчетов
4	ПК-10	готов участвовать в работах по технико-экономическим обоснованиям проектируемых машин и конструкций, по составлению отдельных видов технической документации на проекты, их элементы и сборочные единицы	Знает: специфику работ по технико-экономическим обоснованиям проектируемых холодильных установок и составлению отдельных видов технической документации	Умеет: выполнять работы по технико-экономическим обоснованиям проектируемых холодильных установок с последующим составлением технической документации на элементы и сборочные единицы проекта	Имеет навыки: принимать участие в работах по технико-экономическим обоснованиям проектируемых холодильных установок, составлять техническую документацию на отдельные части проектов
5	ПК-20	готов участвовать в организации работ, направленных на формирование творческого характера деятельности небольших коллективов, работающих в области холодильной, криогенной техники и систем жизнеобеспечения	Знает: специфику работ, направленных на формирование творческого характера деятельности небольших коллективов	Умеет: организовать работу небольших коллективов работающих в области холодильной техники	Имеет навыки: организации работ, направленных на формирование творческого характера деятельности небольших коллективов

2 Паспорт оценочных материалов по дисциплине

№ п/п	Разделы дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или ее части)	Оценочные средства		Технология/процедура оценивания (способ контроля)
			наименование	№№ заданий	
1	Строительно-изоляционные конструкции холодильников	ОПК-3, ПК-5, ПК-7, ПК-10, ПК-20	Банк тестовых заданий	1-3	Компьютерное тестирование
			Собеседование (вопросы к зачету)	51-53	Проверка преподавателем
2	Объемно-планировочные решения холодильников	ОПК-3, ПК-5, ПК-7, ПК-10,	Банк тестовых заданий	4-6	Компьютерное тестирование
			Практические работы (собеседование)	26-28	Защита практических работ

		ПК-20	Собеседование (вопросы к зачету)	54-56	Проверка преподавателем
3	Теплотехнический расчет изоляции ограждающих конструкций	ОПК-3, ПК-5, ПК-7, ПК-10, ПК-20	Банк тестовых заданий	7-9	Компьютерное тестирование
			Практические работы (собеседование)	29-33	Защита практических работ
			Собеседование (вопросы к зачету)	56-58	Проверка преподавателем
4	Расчет теплопритоков в охлаждаемые помещения и определение тепловой нагрузки для подбора камерного оборудования и компрессоров	ОПК-3, ПК-5, ПК-7, ПК-10, ПК-20	Банк тестовых заданий	10-12	Компьютерное тестирование
			Практические работы (собеседование)	34-39	Защита практических работ
			Собеседование (вопросы к зачету)	59-62	Проверка преподавателем
5	Выбор системы охлаждения и типа холодильной установки. Расчет и подбор компрессоров и теплообменных аппаратов	ОПК-3, ПК-5, ПК-7, ПК-10, ПК-20	Банк тестовых заданий	13-15	Компьютерное тестирование
			Практические работы (собеседование)	40-44	Защита практических работ
			Собеседование (вопросы к зачету)	63-65	Проверка преподавателем
6	Проектирование холодильных установок с непосредственным охлаждением хладоновыми холодильными машинами	ОПК-3, ПК-5, ПК-7, ПК-10, ПК-20	Банк тестовых заданий	16-18	Компьютерное тестирование
			Собеседование (вопросы к зачету)	66-69	Проверка преподавателем
7	Проектирование холодильных установок с промежуточным хладонносителем	ОПК-3, ПК-5, ПК-7, ПК-10, ПК-20	Банк тестовых заданий	19-21	Компьютерное тестирование
			Собеседование (вопросы к зачету)	70-72	Проверка преподавателем
8	Проектирование холодильных установок с непосредственным охлаждением аммиачными холодильными машинами	ОПК-3, ПК-5, ПК-7, ПК-10, ПК-20	Банк тестовых заданий	22-24	Компьютерное тестирование
			Собеседование (вопросы к зачету)	73	Проверка преподавателем
9	Проектирование систем обратного водоснабжения Проектирование устройств для перемещения жидкостей и газов	ОПК-3, ПК-5, ПК-7, ПК-10, ПК-20	Банк тестовых заданий	25	Компьютерное тестирование
			Практические работы (собеседование)	45-50	Защита практических работ
			Собеседование (вопросы к зачету)	74-75	Проверка преподавателем

3. Оценочные средства для промежуточной аттестации

3.1. Тесты (пример).

ОПК-3 готов проводить расчеты, оценку функциональных возможностей и проектировать наиболее распространенные детали и узлы машин, механизмов, приборов

№ задания	Тест (тестовое задание)
1.	Для получения холода используются: 1) безмашинные способы охлаждения 2) машинные способы охлаждения 3) естественные способы охлаждения 4) искусственное охлаждение
2.	Мясо, средняя температура которого ниже криоскопической на 10° С, считается подмороженным 1) Охлажденным 2) замороженным
3.	В воздухоохладителях какого типа воздух охлаждается и осушается в результате тепло- массообмена с наружной поверхностью змеевиков из оребренных или гладкостенных труб, собранные в батареи, внутри которых циркулируют хладагент или хладоноситель 1) сухих

	2) мокрых 3) комбинированных
4.	Способ, при котором замораживание происходит под действием подаваемого восходящего потока холодного воздуха, достаточного для поддержания продукта во взвешенном состоянии: 1) Флюидизационный 2) Контактный 3) воздушный
5.	В воздухоохладителях какого типа теплообмен осуществляется непосредственным соприкосновением воздуха с распыленным хладоносителем или с насадкой (фарфоровые кольца и др.), омываемой хладоносителем 1) сухих 2) мокрых 3) комбинированных

ПК-5 готов составлять описания выполненных расчетно-экспериментальных работ и разрабатываемых проектов, выполнять обработку и анализ полученных результатов, подготовку данных для составления отчетов и презентаций, написания докладов, статей и другой научно-технической документации

6.	Фруктовое или овощное сырье до переработки хранят при температуре 1) 15...17°C 2) 0...-1°C 3) -18...-19°C 4) -20...-22°C
7.	Продукт, в толще которого поддерживается температура от 0 до 4°C, считается 1) Замороженным 2) Охлажденным 3) подмороженным
8.	Влагоудерживающая способность плодов и ягод при замораживании: 1) Снижается 2) Повышается 3) не изменяется
9.	При температуре не выше -18 °C и относительной влажности воздуха 100 % хранят 1) охлажденные продукты 2) подмороженные продукты 3) замороженные продукты
10.	При температуре воздуха на 1...2 °C ниже криоскопической, относительной влажности 92...95 % и скорости движения воздуха 0,1...0,2 м/с хранят: 1) охлажденные продукты 2) подмороженные продукты 3) замороженные продукты

ПК-7 готов проектировать детали и узлы с использованием программных систем компьютерного проектирования на основе эффективного сочетания передовых технологий и выполнения многовариантных расчетов

11.	Плавление – это процесс... 1) фазового перехода вещества из твердого состояния в жидкое 2) перехода охлаждающего вещества из твердого состояния в газообразное 3) фазового перехода вещества из жидкого состояния в парообразное 4) не происходит фазовых изменений
12.	При охлаждении и последующем хранении в плодах и овощах происходят: 1) микробиологические и биохимические процессы 2) биохимические и химические процессы 3) физические процессы 4) микробиологические, биохимические, химические и физические процессы
13.	Холодильные камеры с регулируемой газовой средой имеют коэффициент использования площади 1) 0,50...0,60 2) 0,70...0,75 3) 0,80...0,90 4) 0,95...0,98
14.	При использовании воздуха получаемую газовую смесь подают в камеры и постепенно замещают ею имеющуюся в них газовую среду. Такие генераторы относятся к установкам 1) проточного (промывного) типа 2) рециркуляционного типа
15.	Холодильники, являющиеся составной частью пищевых предприятий (мясокомбинатов, рыбокомбинатов, консервных, молочных заводов и др.), осуществляющие холодоснабжение технологических процессов производства и используемые для охлаждения, замораживания и хранения сырья и готовой продукции, это: 1) заготовительные холодильники

	2) базисные холодильники 3) производственные холодильники
--	--

ПК-10 готов участвовать в работах по технико-экономическим обоснованиям проектируемых машин и конструкций, по составлению отдельных видов технической документации на проекты, их элементы и сборочные единицы

16.	Общую производительность камер охлаждения принимают равной: 1) суточной производительности 2) 1/2 суточной производительности 3) 1/3 суточной производительности
17.	Общую производительность морозильных камер принимают равной 1) 40 — 50% суточной производительности комбината 2) 30 — 40% суточной производительности комбината 3) 20 — 35% суточной производительности комбината
18.	Какая температура должна поддерживаться в камерах для охлаждения продуктов при льдосоляном охлаждении? 1) На 5...8 градусов ниже температуры плавления смеси льда и соли; 2) На 10 градусов ниже температуры плавления смеси льда и соли; 3) Любая; 4) На 15 градусов ниже температуры плавления смеси льда и соли.
19.	До какой температуры необходимо охладить продукты при краткосрочном хранении? 1) До температуры затвердевания сока в продуктах; 2) До температуры нуль градусов; 3) До температуры минус пять градусов; 4) До температуры окружающей среды.
20.	Охлаждение тела ниже температуры окружающей среды называется: 1) искусственным охлаждением; 2) естественным охлаждением; 3) замораживанием; 4) оттаиванием

ПК-20 готов участвовать в организации работ, направленных на формирование творческого характера деятельности небольших коллективов, работающих в области холодильной, криогенной техники и систем жизнеобеспечения

21.	Искусственное охлаждение это... 1) охлаждение с помощью холодильных машин; 2) охлаждение путем теплообмена с окружающей средой; 3) охлаждение сухим льдом; 4) охлаждение в бытовых холодильниках
22.	Относительную влажность воздуха в камерах хранения охлажденных и замороженных продуктов контролируют: 1) раз в сутки 2) раз в 10 суток 3) при приемке и выпуске продуктов
23.	Какова периодичность микробиологического контроля холодильных камер для хранения пищевых продуктов с температурой воздуха $-11,9^{\circ}\text{C}$ и выше: 1) два раза в квартал; 2) два раза в год; 3) раз в год
24.	Для совместного хранения неупакованных мороженых продуктов следует использовать камеры с температурой воздуха: 1) не выше -5°C 2) не выше -10°C 3) не выше -15°C
25.	Для первоначальной холодильной обработки, кратковременного хранения и подготовки заготавливаемых продуктов к транспортировке на торговые предприятия предназначены 1) заготовительные холодильники 2) базисные холодильники 3) производственные холодильники

3.2 Контрольные вопросы к текущим опросам на практических работах

ОПК-3 готов проводить расчеты, оценку функциональных возможностей и проектировать наиболее распространенные детали и узлы машин, механизмов, приборов

№ задания	Текст вопроса
26.	Цели изучения дисциплины
27.	Виды холодильной обработки пищевых продуктов
28.	Конструкции холодильников для пищевых продуктов

29.	Виды охлаждающих сред для пищевых продуктов
30.	Виды холодильных агентов

ПК-5 готов составлять описания выполненных расчетно-экспериментальных работ и разрабатываемых проектов, выполнять обработку и анализ полученных результатов, подготовку данных для составления отчетов и презентаций, написания докладов, статей и другой научно-технической документации

31.	Особенности охлаждения продуктов животного происхождения
32.	Классификация холодильников для пищевых продуктов
33.	Типы холодильных машин, применяемых в отраслях АПК
34.	Особенности охлаждения продуктов растительного происхождения
35.	Промышленные способы охлаждения продуктов животного происхождения

ПК-7 готов проектировать детали и узлы с использованием программных систем компьютерного проектирования на основе эффективного сочетания передовых технологий и выполнения многовариантных расчетов

36.	Классификация и виды воздухоохладителей
37.	Холодильные камеры с регулируемой газовой средой
38.	Особенности условий хранения охлажденных и замороженных продуктов
39.	Особенности подбора компрессоров для холодильной установки распределительного холодильника
40.	Особенности подбора компрессоров холодильной установки для замораживания мяса

ПК-10 готов участвовать в работах по технико-экономическим обоснованиям проектируемых машин и конструкций, по составлению отдельных видов технической документации на проекты, их элементы и сборочные единицы

41.	Испарение влаги при холодильном хранении пищевых продуктов
42.	Определение площади теплопередающей поверхности
43.	Особенности определения площади камер для замораживания мяса
44.	Теплопритоки в охлаждаемых помещениях
45.	Определение тепловой нагрузки

ПК-20 готов участвовать в организации работ, направленных на формирование творческого характера деятельности небольших коллективов, работающих в области холодильной, криогенной техники и систем жизнеобеспечения

46.	Особенности расчета компрессора одноступенчатой холодильной машины
47.	Способы получения низких температур
48.	С какой целью проводят охлаждение пищевых сред?
49.	С какой целью проводят замораживание продуктов?
50.	Какие факторы влияют на продолжительность охлаждения и замораживания?

3.3. Собеседование (зачет)

Вопросы для зачета

ОПК-3 готов проводить расчеты, оценку функциональных возможностей и проектировать наиболее распространенные детали и узлы машин, механизмов, приборов

Номер вопроса	Текст вопроса
51.	Тепловой расчет одноступенчатой холодильной машины
52.	Подбор компрессоров
53.	Применяемое холодильное оборудование и его подбор
54.	Определение диаметра водяных и рассольных трубопроводов
55.	Подбор насоса для рассола

ПК-5 готов составлять описания выполненных расчетно-экспериментальных работ и разрабатываемых проектов, выполнять обработку и анализ полученных результатов, подготовку данных для составления отчетов и презентаций, написания докладов, статей и другой научно-технической документации

56.	Конструктивная схема здания. Фундаменты.
57.	Конструктивная схема здания. Колонны.
58.	Конструктивная схема здания. Стены и перегородки. Покрытия
59.	Холодильные установки децентрализованного охлаждения
60.	Размещение оборудования

ПК-7 готов проектировать детали и узлы с использованием программных систем компьютерного проектирования на основе эффективного сочетания передовых технологий и выполнения многовариантных расчетов

61.	Теплопритоки через ограждающие конструкции
-----	--

62.	Теплопритоки при вентиляции помещений
63.	Эксплуатационные теплопритоки
64.	Определение расчетной тепловой нагрузки
65.	Расчет коэффициента теплопередачи

ПК-10 готов участвовать в работах по технико-экономическим обоснованиям проектируемых машин и конструкций, по составлению отдельных видов технической документации на проекты, их элементы и сборочные единицы

66.	Схемы холодильных установок
67.	Проверка ограждающих конструкций на выпадение конденсата
68.	Определение толщины теплоизоляционного слоя
69.	Составление планировки холодильника на предприятиях торговли и общественного питания
70.	Требования к машинным и аппаратным отделениям

ПК-20 готов участвовать в организации работ, направленных на формирование творческого характера деятельности небольших коллективов, работающих в области холодильной, криогенной техники и систем жизнеобеспечения

71.	Холодильные установки для охлаждения воды на предприятиях молочной промышленности
72.	Холодильные установки децентрализованного охлаждения камер предприятий мясной и молочной промышленности
73.	Составление планировки распределительного холодильника
74.	Составление планировки холодильника мясокомбината.
75.	Составление планировки холодильника для фруктов и овощей

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

Процедуры оценивания в ходе изучения дисциплины знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций, регламентируются положениями:

- П ВГУИТ 2.4.03 – 2015 Положение о курсовых экзаменах и зачетах;
- П ВГУИТ 4.1.02 – 2012 Положение о рейтинговой оценке текущей успеваемости, а

также методическими указаниями.

Оценочные мероприятия проводятся на каждом занятии и на зачете. Оценка по дисциплине выставляется как среднее арифметическое из всех оценок в течение периода изучения дисциплины (средневзвешенная).

5. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания для каждого результата обучения

Результаты обучения по этапам формирования компетенций	Предмет оценки (продукт или процесс)	Показатель оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	Шкала оценивания	
				Академическая оценка или баллы	Уровень освоения компетенции
<i>ОПК-3 готов проводить расчеты, оценку функциональных возможностей и проектировать наиболее распространенные детали и узлы машин, механизмов, приборов</i>					
ЗНАТЬ: специфику проводимых расчетов, оценки функциональных возможностей и проектирования распространенных деталей и узлов холодильных установок	Собеседование (зачет)	Базовые принципы оценки функциональных возможностей и проектирования распространенных деталей и узлов холодильных установок	Студент демонстрирует владение информацией на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, в полном объеме, достаточном для качественного выполнения всех профессиональных действий	Зачтено	Освоена (базовый, повышенный)
			Студент не демонстрирует владение информацией на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, в объеме, требуемом для выполнения профессиональных действий	Не зачтено	Не освоена (недостаточный)
УМЕТЬ: применять расчетные зависимости и оценивать функциональные возможности деталей и узлов холодильных установок	Тест	Использование расчетных зависимостей и оценивать функциональные возможности оборудования	85%-100% правильных ответов	Зачтено	Освоена (повышенный)
			51%-84% правильных ответов	Зачтено	Освоена (базовый)
			менее 50% правильных ответов	Не зачтено	Не освоена (недостаточный)
ВЛАДЕТЬ: навыками проведения расчетов и проектирования деталей и узлов холодильных установок	Практическая работа	Умение проведения расчетов при проектировании деталей и узлов холодильных установок	Студент правильно проводит расчеты и проектирует узлы холодильных машин и установок	Зачтено	Освоена (повышенный)
			Студент не умеет правильно проводить расчеты и проектирует узлы холодильных машин и установок	Не зачтено	Не освоена (недостаточный)
<i>ПК-5 готов составлять описания выполненных расчетно-экспериментальных работ и разрабатываемых проектов, выполнять обработку и анализ полученных результатов, подготовку данных для составления отчетов и презентаций, написания докладов, статей и другой научно-технической документации</i>					
ЗНАТЬ: специфику составления описания выполненных расчетно-экспериментальных работ и разрабатываемых проектов	Собеседование (зачет)	Базовые принципы составления описания выполненных расчетно-экспериментальных работ	Студент демонстрирует владение информацией на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, в полном объеме, достаточном для качественного выполнения всех профессиональных действий	Зачтено	Освоена (базовый, повышенный)
			Студент не демонстрирует владение информацией на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, в объеме, требуемом для выполнения	Не зачтено	Не освоена (недостаточный)

			ния профессиональных действий		
УМЕТЬ: выполнять обработку и анализ полученных результатов, подготовку данных для составления отчетов и презентаций	Тест	Использовать знания при подготовке данных для составления отчетов и презентаций	85%-100% правильных ответов	Зачтено	Освоена (повышенный)
			51%-84% правильных ответов	Зачтено	Освоена (базовый)
			менее 50% правильных ответов	Не зачтено	Не освоена (недостаточный)
ВЛАДЕТЬ: написания докладов, статей и другой научно-технической документации	Практическая работа	Умение организации составления докладов, статей и другой научно-технической документации	Студент правильно организывает работу по составлению докладов, статей и другой научно-технической документации	Зачтено	Освоена (повышенный)
			Студент не умеет организовывать работу по составлению докладов, статей и другой научно-технической документации	Не зачтено	Не освоена (недостаточный)
ПК-7 готов проектировать детали и узлы с использованием программных систем компьютерного проектирования на основе эффективного сочетания передовых технологий и выполнения многовариантных расчетов					
ЗНАТЬ: специфику проектирования деталей и узлов холодильных установок с использованием программных систем компьютерного проектирования	Собеседование (зачет)	Базовые принципы проектирования деталей и узлов холодильных установок	Студент демонстрирует владение информацией на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, в полном объеме, достаточном для качественного выполнения всех профессиональных действий	Зачтено	Освоена (базовый, повышенный)
			Студент не демонстрирует владение информацией на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, в объеме, требуемом для выполнения профессиональных действий	Не зачтено	Не освоена (недостаточный)
УМЕТЬ: выполнять проектирование узлов и деталей с учетом эффективного сочетания передовых технологий	Тест	Использовать знания при проектировании узлов и деталей	85%-100% правильных ответов	Зачтено	Освоена (повышенный)
			51%-84% правильных ответов	Зачтено	Освоена (базовый)
			менее 50% правильных ответов	Не зачтено	Не освоена (недостаточный)
ВЛАДЕТЬ: проектирования деталей и узлов холодильных установок с учетом выполненных многовариантных расчетов	Практическая работа	Умение проводить работы при проектировании деталей и узлов холодильных установок с учетом выполненных многовариантных расчетов	Студент правильно провел работы при проектировании с учетом выполненных многовариантных расчетов	Зачтено	Освоена (повышенный)
			Студент не умеет проводить работы при проектировании с учетом выполненных многовариантных расчетов	Не зачтено	Не освоена (недостаточный)
ПК-10 готов участвовать в работах по технико-экономическим обоснованиям проектируемых машин и конструкций, по составлению отдельных видов технической документации на проекты, их элементы и сборочные единицы					
ЗНАТЬ: специфику работ по технико-экономическим обоснованиям проектируемых холодильных	Собеседование (зачет)	Базовые принципы технико-экономического обоснования проектиру-	Студент демонстрирует владение информацией на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, в полном объеме, достаточном для каче-	Зачтено	Освоена (базовый, повышенный)

установок и составлению отдельных видов технической документации		емых холодильных установок	ственного выполнения всех профессиональных действий		
			Студент не демонстрирует владение информацией на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, в объеме, требуемом для выполнения профессиональных действий	Не зачтено	Не освоена (недостаточный)
УМЕТЬ: выполнять работы по технико-экономическим обоснованиям проектируемых холодильных установок с последующим составлением технической документации на элементы и сборочные единицы проекта	Тест	Использовать знания при технико-экономическом обосновании проектируемых холодильных установок с последующим составлением технической документации	85%-100% правильных ответов	Зачтено	Освоена (повышенный)
			51%-84% правильных ответов	Зачтено	Освоена (базовый)
			менее 50% правильных ответов	Не зачтено	Не освоена (недостаточный)
ВЛАДЕТЬ: принимать участие в работах по технико-экономическим обоснованиям проектируемых холодильных установок, составлять техническую документацию	Практическая работа	Умение составлять технико-экономическое обоснования проектируемых холодильных установок с последующим составлением технической документации	Студент правильно разрабатывает технико-экономическое обоснование проектируемых холодильных установок	Зачтено	Освоена (повышенный)
			Студент не умеет правильно разрабатывать технико-экономическое обоснование проектируемых холодильных установок	Не зачтено	Не освоена (недостаточный)
ПК-20 готов участвовать в организации работ, направленных на формирование творческого характера деятельности небольших коллективов, работающих в области холодильной, криогенной техники и систем жизнеобеспечения					
ЗНАТЬ: специфику работ, направленных на формирование творческого характера деятельности небольших коллективов	Собеседование (зачет)	Базовые принципы формирования творческого характера деятельности небольших коллективов	Студент демонстрирует владение информацией на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, в полном объеме, достаточном для качественного выполнения всех профессиональных действий	Зачтено	Освоена (базовый, повышенный)
			Студент не демонстрирует владение информацией на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, в объеме, требуемом для выполнения профессиональных действий	Не зачтено	Не освоена (недостаточный)
УМЕТЬ: организовать работу небольших коллективов работающих в области холодильной техники	Тест	Использовать знания при организации работы небольших коллективов	85%-100% правильных ответов	Зачтено	Освоена (повышенный)
			51%-84% правильных ответов	Зачтено	Освоена (базовый)
			менее 50% правильных ответов	Не зачтено	Не освоена (недостаточный)
ВЛАДЕТЬ: организации работ, направленных на формирование творческого характера деятельности небольших коллективов	Практическая работа	Умение организовывать работу, направленную на формирование творческого характера деятельности небольших коллективов	Студент правильно организовывать работу, направленную на формирование творческого характера деятельности небольших коллективов	Зачтено	Освоена (повышенный)
			Студент не умеет правильно организовывать работу, направленную на формирование творческого характера деятельности небольших коллективов	Не зачтено	Не освоена (недостаточный)