

МИНОБНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНЖЕНЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»
(ФГБОУ ВО «ВГУИТ»)

УТВЕРЖДАЮ
И.о. проректора по учебной работе

проф. Василенко В.Н.

«_30_»_мая_____2024_г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ДИСЦИПЛИНЫ
ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ХОЛОДИЛЬНОЙ ТЕХНИКИ И НИЗКОТЕМПЕРАТУРНЫЕ
МАШИНЫ

Направление подготовки

16.03.03 Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения

Направленность (профиль)

Инженерия промышленных комплексов, холодильные и криогенные системы
Квалификация выпускника

бакалавр

Воронеж

1. Цель и задачи дисциплины

Целями освоения дисциплины Целью освоения дисциплины «Теоретические основы холодильной техники и низкотемпературные машины» является формирование компетенций обучающегося в области профессиональной деятельности и сфере профессиональной деятельности:

-40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (*в сфере разработки систем кондиционирования воздуха и холодильной техники, их внедрение и сервисно-эксплуатационное обслуживание*).

Дисциплина направлена на решение задач профессиональной деятельности следующего типа:

- проектно-конструкторский;
- производственно-технологический.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 16.03.03 Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения.

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

В результате освоения дисциплины в соответствии с предусмотренными компетенциями обучающийся должен:

№ п/п	Код компетенции	Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ОПК-1	Способен использовать фундаментальные законы природы и основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	ИД1 _{ОПК-1} - Демонстрирует знания фундаментальных законов природы и понимание основных законов естественнонаучных дисциплин
			ИД2 _{ОПК-1} – Определяет области применения законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности
1	ОПК-6	Способен самостоятельно работать в средах современных операционных систем, наиболее распространенных прикладных программ и программ компьютерной графики	ИД1 _{ОПК-6} - работает в средах современных операционных систем, наиболее распространенных прикладных программ и программ компьютерной графики
			ИД2 _{ОПК-6} - работает в средах наиболее распространенных прикладных программ и программ компьютерной графики

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
ИД1 _{ОПК-1} - Демонстрирует знания фундаментальных законов природы и понимание основных законов естественнонаучных дисциплин	Знает: фундаментальные законы природы и понимает основные законы естественнонаучных дисциплин
	Умеет: применять на практике фундаментальные законы природы и основные законы естественнонаучных дисциплин
	Владеет: методами практического использования фундаментальных законов природы и основных законов естественнонаучных дисциплин
ИД2 _{ОПК-1} – Определяет области применения законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	Знает: области применения законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности
	Умеет: определять области применения законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности
	Владеет: методами применения законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности
ИД1 _{ОПК-6} - работает в средах современных операционных систем, наиболее распространенных прикладных программ и программ компьютерной графики	Знает: особенности работы в средах современных операционных систем, наиболее распространенных прикладных программ и программ компьютерной графики
	Умеет: использовать среды современных операционных систем, наиболее распространенных прикладных программ и программ компьютерной графики
	Владеет: навыками работы в средах современных операционных систем, наиболее распространенных прикладных программ и программ компьютерной графики
ИД2 _{ОПК-6} - работает в средах наиболее распространенных прикладных программ и программ компьютерной графики	Знает: особенности работы в средах наиболее распространенных прикладных программ и программ компьютерной графики
	Умеет: использовать в средах наиболее распространенных прикладных программ и программ компьютерной графики

	Владеет: навыками работы в средах наиболее распространенных прикладных программ и программ компьютерной графики
--	---

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Дисциплина «Теоретические основы холодильной техники и низкотемпературные машины» относится к обязательной части блока Б1 Общепрофессиональный ОП и предназначена для подготовки бакалавров по направлению 16.03.03 Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения в 6 и 6 семестрах.

Для изучения курса «Теоретические основы холодильной техники и низкотемпературные машины» необходимы знания, умения и компетенции, сформированные при изучении дисциплин: «Инженерная графика», «Информатика», «Физика», «Математическое моделирование», «Введение в направление подготовки», «Процессы и аппараты».

Дисциплина «Теоретические основы холодильной техники и низкотемпературные машины» является предшествующей для освоения следующих дисциплин: «Основы исследовательской деятельности, приборы и техника низкотемпературного эксперимента», «Объемные компрессорные и расширительные машины низкотемпературных установок», «Холодильная техника в отраслях АПК», «Расчет и конструирование холодильных машин и агрегатов», «Основы проектирования низкотемпературных систем», «Агрегаты холодильных установок», «Эксплуатация и ремонт холодильных установок», преддипломной практики.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет **6** зачетных единиц.

Виды учебной работы	Всего часов	Семестр	
		5	6
	акад.	акад.	акад.
Общая трудоемкость дисциплины	216	108	108
Контактная работа, в т. ч. аудиторные занятия:	102,95	47,95	55
Лекции	33	15	18
Лабораторные работы (ЛБ)	18	-	18
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	-	-	-
Практические занятия (ПЗ)	48	30	18
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	-	-	-
Групповые консультации по дисциплине	1,65	0,75	0,9
Консультация перед экзаменом	2	2	-
Виды аттестации: зачет, экзамен	0,3	0,2	0,1
Самостоятельная работа:	79,25	26,25	53
Подготовка к защите по лабораторным работам и практическим занятиям (собеседование)	23	5	18
Оформление отчетов по лабораторным и практическим работам	28	10	18
Изучение материалов по учебникам (собеседование, тестирование, решение задач)	12,25	4,25	8
Изучение материалов, изложенных в лекциях (собеседование, тестирование, решение задач)	16	7	9
Экзамен (контроль)	33,8	33,8	-

5 Содержание дисциплины, структурированное 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	
			в традиционной форме	в форме практической подготовки
1	Теоретические основы получения низких температур. Общая характеристика пищевых продуктов, как объектов холодильной обработки и хранения. Теплофизические процессы в пищевых продуктах при холодильной обработке.	Физические принципы процессов, машин и аппаратов холодильной техники, термодинамические основы рабочих процессов при умеренном охлаждении. Основные фундаментальные законы природы и основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности. Пищевые продукты как объект холодильной обработки Микрофлора пищевых продуктов и ее жизнедеятельность. Характеристика теплофизических процессов при холодильной обработке пищевых продуктов, состояние влаги при холод использовании и продолжительность замораживания.	65	–
2	Рабочие вещества холодильных систем и охлаждение пищевых продуктов. Замораживание пищевых продуктов.	Охлаждающие среды и охлаждение пищевых продуктов. Замораживание пищевых продуктов.	40,05	–
3	Теоретические основы сублимации и десублимации. Тепломассообмен при холодильном хранении. Отепление и размораживание пищевых продуктов.	Процессы сублимации и десублимации в холодильной технологии Основы теории тепломассообмена при холодильном хранении пищевых продуктов. Отепление и размораживание пищевых продуктов	40	–
4	Техника для охлаждения, замораживания и сублимационной сушки Морозильные аппараты промышленного и бытового назначения	Сублимационная сушка и вакуум - сублимационные установки, камеры охлаждения и замораживания. Основы расчетов процессов холодильной техники в современных операционных системах, наиболее распространенных прикладных программах и программах компьютерной графики Морозильные аппараты, фризеры, эскимо- и льдогенераторы, бытовые холодильники и морозильники	68	–
	Консультации текущие		1,65	
	Консультации перед экзаменом		2	
	Экзамен		0,2	
	Зачет		0,1	

5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции, ак. ч	ЛБ, ак.ч.	ПЗ, ак. ч	СРО, ак. ч
1	Теоретические основы получения низких температур Общая характеристика пищевых продуктов, как объектов холодильной обработки и хранения Теплофизические процессы в пищевых продуктах при холодильной обработке	9	–	14	15
2	Рабочие вещества холодильных систем и охлаждение пищевых продуктов Замораживание пищевых продуктов		2	8	11,25
3	Теоретические основы сублимации и десублимации Тепломассообмен при холодильном хранении Отепление и размораживание пищевых продуктов	6	8	14	30
4	Техника для охлаждения, замораживания и сублимационной сушки Морозильные аппараты промышленного и бытового назначения	12	8	12	23

5.2.1 Лекции

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика лекционных занятий	Трудоемкость, ак. ч

1	<p>Теоретические основы получения низких температур</p> <p>Общая характеристика пищевых продуктов, как объектов холодильной обработки и хранения</p> <p>Теплофизические процессы в пищевых продуктах при холодильной обработке</p>	<p>Цель и задачи дисциплины «Теоретические основы холодильной техники и низкотемпературные машины», способы и физические основы получения низких температур, температурные уровни различных областей искусственного охлаждения, фазовые превращения вещества и изменение агрегатного состояния воды. Теоретическая база холодильной техники - термодинамика, обратный цикл Карно и схема паровой одноступенчатой холодильной машины, принципиальная схема воздушной холодильной машины, простейшая схема адсорбционной холодильной машины.</p> <p>Химический состав пищевых продуктов: белки (простые - протеины и сложные протеиды), ферменты (энзимы), углеводы (моносахариды, полисахариды первого и второго порядка), липиды, витамины, органические кислоты, минеральные вещества (макро- и микроэлементы), вода. Структура пищевых продуктов. Особенности строения клеток растительного и животного происхождения. Морфология микроорганизмов. Виды микроорганизмов: бактерии, дрожжи, плесени, протесты (протозоа), актиномицеты (лучистые грибы). Развитие микроорганизмов. Классификация микроорганизмов по способу питания: прототрофные (аутотрофные), метатрофные, паротрофные. Влияние внешних условий (физических: температуры, влажности среды, осмотического давления, различных форм лучистой энергии; химических: химического состава и реакции среды, окислительно-восстановительных условий среды; биологических: взаимодействие микроорганизмов с другими организмами) на жизнедеятельность микроорганизмов.</p> <p>Описание поля температур в холодильной технологии, температурные изобары и изохоры. Определение среднеобъемной температуры тела, продолжительность нестационарного процесса теплообмена в холодильной технологии. Миграция влаги при замораживании и аномалии воды. Процессы кристаллизация воды и переохлаждение, количество вымороженной воды как функция температуры. Характеристика и зависимости продолжительности процесса замораживания.</p>	9
2	<p>Рабочие вещества холодильных систем и охлаждение пищевых продуктов</p> <p>Замораживание пищевых продуктов</p>	<p>Характеристика охлаждающих сред: газообразные, жидкие и твердые. Особенности охлаждения пищевых продуктов в них. Сущность процесса охлаждения. Промышленные способы охлаждения пищевых продуктов: в газообразной, и жидкой средах, тающем льде, снегом, вакуумированием, контактным теплообменом. Влияние охлаждения на изменения в продуктах животного и растительного происхождения. Сущность процесса замораживания. Влияние замораживания на изменение продуктов животного и растительного происхождения. Технология замораживания пищевых продуктов: мяса и мясопродуктов, битой птицы, яичных продуктов, рыбы, ягод, плодов и овощей, кулинарных изделий и полуфабрикатов. Режимы и способы хранения плодово-овощного сырья. Подмораживание пищевых продуктов.</p>	6

3	Теоретические основы сублимации и десублимации Тепломассообмен при холодильном хранении Отепление и размораживание пищевых продуктов	Сущность процессов сублимации влаги из пищевых продуктов и ее десублимации на охлаждающих приборах. Способы предварительного замораживания термолабильных продуктов для осуществления сублимационной сушки. Тройная (криогидратная) точка и теплота сублимации льда, периоды сублимации и вакуумная досушка. Способы подвода и отвода энергии в вакуум-сублимационных установках. Прием продуктов на холодильное хранение. Условия и сроки хранения. Изменения в продуктах в процессе хранения. Технология хранения пищевых продуктов. Отепление охлажденных пищевых продуктов. Размораживание пищевых продуктов.	6
4	Техника для охлаждения, замораживания и сублимационной сушки Морозильные аппараты промышленного и бытового назначения	Хранилища для плодов и овощей. Их классификация. Устройство хранилищ и холодильников. Технологическое оборудование хранилищ и холодильников. Камерное морозильное оборудование. Схема сублимационной сушки под вакуумом, типовые вакуум-сублимационные установка, определение количества влаги, удаляемой из продукта за время сублимации. Моделирование холодильных процессов. Скороморозильные аппараты для замораживания сыпучих и штучных продуктов. Флюидизационные морозильные аппараты, аппараты контактного замораживания, воздухоохладители. Устройство и принцип действия фризеров, эскимогенераторы карусельного типа, вертикальные и горизонтальные льдогенераторы. Холодильные агрегаты компрессионного бытового холодильника, схема холодильной машины домашнего компрессионного холодильника, принцип действия бытового абсорбционного холодильника, бытовые термоэлектрические холодильники.	12

5.2.2. Лабораторный практикум

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика лабораторных работ	Трудоемкость, ак. ч
1	Теоретические основы получения низких температур Общая характеристика пищевых продуктов, как объектов холодильной обработки и хранения Теплофизические процессы в пищевых продуктах при холодильной обработке	–	–
2	Рабочие вещества холодильных систем и охлаждение пищевых продуктов Замораживание пищевых продуктов	Изучение устройства и принципа действия холодильной камеры	2
3	Теоретические основы сублимации и десублимации Тепломассообмен при холодильном хранении Отепление и размораживание пищевых продуктов	Изучение устройства и принципа действия сублимационной сушильной установки Анализ процессов тепло – и массообмена при хранении пищевых продуктов. Изучение теплофизических процессов при размораживании пищевых продуктов.	8
4	Техника для охлаждения, замораживания и сублимационной сушки Морозильные аппараты промышленного и бытового назначения	Изучение устройства и принципа действия льдогенератора гранулированного льда Изучение устройства и принципа действия бытового холодильника. Изучение устройства и принципа работы вымораживающей установки.	8

5.2.3 Практические занятия

№	Наименование раздела	Тематика практических занятий	Трудоемкость,
---	----------------------	-------------------------------	---------------

п/п	дисциплины		ак. ч
1	Теоретические основы получения низких температур Общая характеристика пищевых продуктов, как объектов холодильной обработки и хранения Теплофизические процессы в пищевых продуктах при холодильной обработке	Расчет рабочих параметров холодильной установки Расчет хранилища плодов и овощей Расчет количества вымороженной влаги в пищевых продуктах. Графический анализ величины незамерзающей воды.	14
2	Рабочие вещества холодильных систем и охлаждение пищевых продуктов Замораживание пищевых продуктов	Расчет процессов охлаждения пищевых продуктов. Расчет воздухоохладителя Расчет процессов замораживания пищевых продуктов.	8
3	Теоретические основы сублимации и десублимации Тепломассообмен при холодильном хранении Отепление и размораживание пищевых продуктов	Расчет процессов сублимационной сушки Расчет процессов при холодильном хранении пищевых продуктов. Расчет процессов размораживания пищевых продуктов.	14
4	Техника для охлаждения, замораживания и сублимационной сушки Морозильные аппараты промышленного и бытового назначения	Расчет камерного холодильного оборудования. Расчет сублимационной сушилки. Расчет оборудования для производства мороженого. Расчет флюидизационного морозильного аппарата.	12

5.2.4 Самостоятельная работа

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид СР	Трудоемкость, ак. ч
1	Теоретические основы получения низких температур Общая характеристика пищевых продуктов, как объектов холодильной обработки и хранения Теплофизические процессы в пищевых продуктах при холодильной обработке	Проработка материалов по конспекту лекций, проработка материала по учебнику, выполнение расчетов для практических работ, оформление отчетов по практическим работам	15
2	Рабочие вещества холодильных систем и охлаждение пищевых продуктов Замораживание пищевых продуктов	Проработка материалов по конспекту лекций, проработка материала по учебнику, выполнение расчетов для практических работ, оформление отчетов по практическим работам	11,25
3	Теоретические основы сублимации и десублимации Тепломассообмен при холодильном хранении Отепление и размораживание пищевых продуктов	Проработка материалов по конспекту лекций, проработка материала по учебнику, выполнение расчетов для практических работ, оформление отчетов по практическим работам; выполнение расчетов для лабораторных работ, оформление отчетов по лабораторным работам	30
4	Техника для охлаждения, замораживания и сублимационной сушки Морозильные аппараты промышленного и бытового назначения	Проработка материалов по конспекту лекций, проработка материала по учебнику, выполнение расчетов для практических работ, оформление отчетов по практическим работам; выполнение расчетов для лабораторных работ, оформление отчетов по лабораторным работам	23

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1 Основная литература

1. Сергеев, А. А. Холодильная техника и технологии : учебное пособие / А. А. Сергеев, Н. Ю. Касаткина. — Ижевск : УдГАУ, 2021. — 163 с. <https://e.lanbook.com/book/257900>

2. Усов, А. В. Основы холодильной техники : учебное пособие / А. В. Усов, И. А. Короткий. — 2-е изд. перераб. и доп. — Кемерово : КемГУ, 2016. — 121 с. <https://e.lanbook.com/book/99565>

3. Бохан, К. А. Системы кондиционирования воздуха : учебное пособие / К. А. Бохан. — Брянск : Брянский ГАУ, 2018. — 174 с. <https://e.lanbook.com/book/133044>

6.2 Дополнительная литература

1. Обработка результатов измерений в холодильной технике : учебное пособие / А. М. Ибраев, С. В. Визгалов, А. С. Приданцев, А. Г. Сайфетдинов. — Казань : КНИТУ, 2016. — 80 с. <https://e.lanbook.com/book/101878>

2. Цветков, О. Б. Методы расчета свойств переноса рабочих веществ холодильной техники : учебно-методическое пособие / О. Б. Цветков, Ю. А. Лаптев, Д. Г. Волков. — Санкт-Петербург : НИУ ИТМО, 2016. — 63 с. <https://e.lanbook.com/book/91422>

3. Чичиндаев, А. В. Современные системы кондиционирования воздуха : учебное пособие / А. В. Чичиндаев. — Новосибирск : НГТУ, 2022. — 80 с. <https://e.lanbook.com/book/306305>

6.3 Учебно-методические материалы

1. Холодильная техника [Текст]: лабораторный практикум : учебное пособие / В. В. Пойманов [и др.]; ВГУИТ, Кафедра машин и аппаратов пищевых производств. - Воронеж : ВГУИТ, 2018. - 56 с. - 3 экз. + Электрон. ресурс. - Библиогр.: с. 54. - ISBN 978-5-00032-361-8.

2. 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
Научная электронная библиотека	https://www.elibrary.ru/defaultx.asp
Образовательная платформа «Юрайт»	https://urait.ru/
ЭБС «Лань»	https://e.lanbook.com/
АИБС «МегаПро»	https://biblos.vsu.ru/MegaPro/Web
Сайт Министерства науки и высшего образования РФ	http://minobrnauki.gow.ru
Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО «ВГУИТ»	http://education.vsu.ru

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

При изучении дисциплины используется программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы: ЭИОС университета, в том числе на базе программной платформы «Среда электронного обучения 3KL».

При освоении дисциплины используется лицензионное и открытое программное обеспечение

Программы	Лицензии, реквизиты подтверждающего документа
Adobe Reader XI	(бесплатное ПО) https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html
Альт Образование	Лицензия № AAA.0217.00 с 21.12.2017 г. по «Бессрочно»
Microsoft Windows 8	Microsoft Open License
Microsoft Windows 8.1	Microsoft Windows Professional 8 Russian Upgrade Academic OPEN 1 License No Level #61280574 от 06.12.2012 г. https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license
Microsoft Office Professional Plus 2010	Microsoft Open License Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level #48516271 от 17.05.2011 г. https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license Microsoft Open License Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level #61181017 от 20.11.2012 г. https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license
Microsoft Office 2007 Standart	Microsoft Open License Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license
Libre Office 6.1	Лицензия № AAA.0217.00 с 21.12.2017 г. по «Бессрочно» (Включен в установочный пакет операционной системы Альт Образование 8.2)
КОМПАС 3D LT v 12	(бесплатное ПО) http://zoomexe.net/ofis/project/2767-kompas-3d.html
T-FLEX CAD 3D Университетская	Договор № 74-В-ТСН-3-2018 с ЗАО «ТОП СИСТЕМЫ» от 07.05.2018 г. Лицензионное соглашение № A00007197 от 22.05.2018 г.
Компас 3D V21	Лицензионное соглашение с ЗАО «Аскон» № КАД-16-1380 Сублицензионный договор с ООО «АСКОН-Воронеж» от 09.02.2022 г.
APM WinMachine	Лицензионное соглашение с ООО НТЦ «АПМ» № 105416 от 22.11.2016 г.

Справочно-правовые системы

Программы	Лицензии, реквизиты подтверждающего документа
Справочные правовая система «Консультант Плюс»	Договор о сотрудничестве с «Информсвязь-черноземье», Региональный информационный центр общероссийской сети распространения правовой информации Консультант Плюс № 8-99/RD от 12.02.1999 г.

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения учебных занятий в том числе в форме практической подготовки включают в себя:

Ауд. № 125. Учебная аудитория для проведения лекционных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации. Комплект мебели для учебного процесса. Аудиовизуальная система лекционных аудиторий (мультимедийный проектор EPSON EB-430, экран).

Ауд. 102 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, оснащенная мультимедийной техникой.. Доска интерактивная Screenmedia IP Board с проектором Acer S 5201.. Комплект мебели для учебного процесса.. Лабораторное оборудование.

Ауд. № 103. Учебная аудитория для проведения учебных занятий. Комплект мебели для учебного процесса. Доска интерактивная SCRENMEDIA MR7986 с проектором Acer S1283e DLP, EMEA. Оборудование. Машина для резки монолита масла E4-5A Ф5035; Универсальный привод П-11; Мясорубка МИМ-300; Измельчитель, Молотковая дробилка, Куттер.

Дополнительно для самостоятельной работы обучающихся используются читальные залы ресурсного центра ВГУИТ оснащенные компьютерами со свободным доступом в сеть Интернет и библиотечным и информационно- справочным системам

8 Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Оценочные материалы (ОМ) для дисциплины (модуля) включают в себя:

- перечень компетенций с указанием индикаторов достижения компетенций, этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.

ОМ представляются отдельным комплектом и **входят в состав рабочей программы дисциплины (модуля)**.

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

ПРИЛОЖЕНИЕ
к рабочей программе

1. Организационно-методические данные дисциплины для очно-заочной формы обучения

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

Виды учебной работы	Всего часов	Семестр	
		5	7
	акад.	акад.	акад.
Общая трудоемкость дисциплины	216	108	108
Контактная работа, в т. ч. аудиторные занятия:	38,9	20,5	18,4
Лекции	12	6	6
Лабораторные работы (ЛБ)	6	-	6
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	-	-	-
Практические занятия (ПЗ)	18	12	6
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	-	-	-
Групповые консультации по дисциплине	0,6	0,3	0,3
Консультация перед экзаменом	2	2	-
Виды аттестации: зачет, экзамен	0,3	0,2	0,1
Самостоятельная работа:	143,3	53,7	89,6
Подготовка к защите по лабораторным работам и практическим занятиям (собеседование)	18	6	12
Оформление отчетов по лабораторным и практическим работам	18	6	12
Изучение материалов по учебникам (собеседование, тестирование, решение задач)	95,3	35,7	59,6
Изучение материалов, изложенных в лекциях (собеседование, тестирование, решение задач)	12	6	6
Экзамен (контроль)	33,8	33,8	-

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

по дисциплине

**ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ХОЛОДИЛЬНОЙ ТЕХНИКИ И
НИЗКОТЕМПЕРАТУРНЫЕ МАШИНЫ**

1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования

№ п/п	Код компетенции	Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ОПК-1	Способен использовать фундаментальные законы природы и основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	ИД1 _{ОПК-1} - Демонстрирует знания фундаментальных законов природы и понимание основных законов естественнонаучных дисциплин
			ИД2 _{ОПК-1} – Определяет области применения законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности
1	ОПК-6	Способен самостоятельно работать в средах современных операционных систем, наиболее распространенных прикладных программ и программ компьютерной графики	ИД1 _{ОПК-6} - работает в средах современных операционных систем, наиболее распространенных прикладных программ и программ компьютерной графики
			ИД2 _{ОПК-6} - работает в средах наиболее распространенных прикладных программ и программ компьютерной графики

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
ИД1 _{ОПК-1} - Демонстрирует знания фундаментальных законов природы и понимание основных законов естественнонаучных дисциплин	Знает: фундаментальные законы природы и понимает основные законы естественнонаучных дисциплин
	Умеет: применять на практике фундаментальные законы природы и основные законы естественнонаучных дисциплин
	Владеет: методами практического использования фундаментальных законов природы и основных законов естественнонаучных дисциплин
ИД2 _{ОПК-1} – Определяет области применения законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	Знает: области применения законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности
	Умеет: определять области применения законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности
	Владеет: методами применения законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности
ИД1 _{ОПК-6} - работает в средах современных операционных систем, наиболее распространенных прикладных программ и программ компьютерной графики	Знает: особенности работы в средах современных операционных систем, наиболее распространенных прикладных программ и программ компьютерной графики
	Умеет: использовать среды современных операционных систем, наиболее распространенных прикладных программ и программ компьютерной графики
	Владеет: навыками работы в средах современных операционных систем, наиболее распространенных прикладных программ и программ компьютерной графики
ИД2 _{ОПК-6} - работает в средах наиболее распространенных прикладных программ и программ компьютерной графики	Знает: особенности работы в средах наиболее распространенных прикладных программ и программ компьютерной графики
	Умеет: использовать в средах наиболее распространенных прикладных программ и программ компьютерной графики
	Владеет: навыками работы в средах наиболее распространенных прикладных программ и программ компьютерной графики

2 Паспорт оценочных материалов по дисциплине

№ п/п	Контролируемые модули/разделы/темы дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или ее части)	Оценочные средства		Технология оценки (способ контроля)
			Наименование	№№ заданий	
1.	Теоретические основы получения низких температур Общая характеристика пищевых продуктов, как объектов холодильной обработки и хранения Теплофизические процессы в пищевых продуктах при холодильной обработке	ОПК-1 ОПК-6	Тест	1-3, 5, 20	Компьютерное тестирование Процентная шкала. 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо; 85-100% - отлично.
			Вопросы к экзамену	23-30, 50-55	Проверка преподавателем Отметка в системе «зачтено-не зачтено»
			Контрольные вопросы к текущим опросам по практическим работам	61-63	Проверка преподавателем Отметка в системе «зачтено-не зачтено»
			Задачи	109-111, 113	Отметка в системе «зачтено-не зачтено»

2.	Рабочие вещества холодильных систем и охлаждение пищевых продуктов Замораживание пищевых продуктов	ОПК-1 ОПК-6	Тест	4, 22	Компьютерное тестирование Процентная шкала. 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо; 85-100% - отлично.
			Вопросы к экзамену	31-38, 56-57	Проверка преподавателем Отметка в системе «зачтено - не зачтено»
			Контрольные вопросы к текущим опросам по практическим работам	65, 67-72, 82	Проверка преподавателем Отметка в системе «зачтено - не зачтено»
			Задачи	112, 115	Отметка в системе «зачтено - не зачтено»
3.	Теоретические основы сублимации и десублимации Тепломассообмен при холодильном хранении Отепление и размораживание пищевых продуктов	ОПК-1 ОПК-6	Тест	6-12, 14, 15	Компьютерное тестирование Процентная шкала. 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо; 85-100% - отлично.
			Вопросы к зачету	39-43	Проверка преподавателем Отметка в системе «зачтено - не зачтено»
			Контрольные вопросы к текущим опросам по практическим работам	73, 78	Проверка преподавателем Отметка в системе «зачтено - не зачтено»
			Контрольные вопросы к текущим опросам по лабораторным работам	88, 91-97, 105, 106	Проверка преподавателем Отметка в системе «зачтено - не зачтено»
			Задачи	114	Проверка преподавателем Отметка в системе «зачтено-не зачтено»
4.	Техника для охлаждения, замораживания и сублимационной сушки Морозильные аппараты промышленного и бытового назначения	ОПК-1 ОПК-6	Тест	13, 16-19, 21	Компьютерное тестирование Процентная шкала. 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо; 85-100% - отлично.
			Вопросы к зачету	44-49, 58, 59	Проверка преподавателем Отметка в системе «зачтено - не зачтено»
			Контрольные вопросы к текущим опросам по практическим работам	60, 64, 66, 74-77, 79-81, 83	Проверка преподавателем Отметка в системе «зачтено - не зачтено»
			Контрольные вопросы к текущим опросам по лабораторным работам	84-87, 89, 90, 98-104, 107, 108	Проверка преподавателем Отметка в системе «зачтено-не зачтено»
			Задачи	116	Проверка преподавателем Отметка в системе «зачтено - не зачтено»

3 Оценочные средства для промежуточной аттестации (зачет, экзамен).

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

Аттестация обучающегося по дисциплине проводится в форме тестирования (или письменного ответа и решения контрольной задачи) и предусматривает возможность последующего собеседования.

Каждый вариант теста включает 30 контрольных заданий, из них:

- 12 контрольных заданий на проверку знаний;
- 10 контрольных заданий на проверку умений;
- 8 контрольных заданий на проверку навыков;

Каждый билет включает 3 контрольных вопроса (задач), из них:

- 1 контрольный вопрос на проверку знаний;
- 1 контрольный вопрос на проверку умений;
- 1 контрольный вопрос (задачу) на проверку навыков.

3.1 Тесты (тестовые задания к зачету, экзамену)

3.1.1. Шифр и наименование компетенции:

ОПК-1 – Способен использовать фундаментальные законы природы и основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности

№№ задания	Тестовое задание с вариантами ответов и правильными ответами
1	По какому циклу работают холодильные установки? а) Прямой обратимый; б) Обратный обратимый; в) Прямой необратимый; г) Регулируемый.
2	Холодильный коэффициент ϵ это? а) Отношение холодопроизводительности к затраченной работе; б) Отношение затраченной работы к холодопроизводительности; в) Сумма холодопроизводительности и затраченной работы; г) Разность холодопроизводительности и затраченной работы.
3	При каком процессе сжатия в компрессоре происходит наименьшая затраченная работа? а) При адиабатном сжатии; б) При политропном сжатии; в) При изотермическом сжатии; г) При изобарном сжатии.
4	Что такое хладонотеплоноситель? а) рабочее тело; б) вещество, которое отбирает теплоту от одной части холодильной установки и отдает её другой, меняя при этом своё агрегатное состояние; в) хладон; г) вещество, которое отбирает теплоту от одной части холодильной установки и отдаёт её другой, не меняя при этом своего агрегатного состояния.
5	Что такое анабиоз? а) подавление вредной микрофлоры за счет создания условий для жизнедеятельности полезной микрофлоры, способствующей сохранению продуктов; б) прекращение жизнедеятельности микроорганизмов в продуктах; в) замедление и подавление жизнедеятельности микроорганизмов и активности тканевых ферментов; г) поддержание жизненных процессов в продуктах с использованием для этой цели иммунитета

6	Охлаждение с помощью холодильных машин называется _____ (Вписать недостающие слова) Ответ: искусственное охлаждение
7	Температура начала льдообразования это- _____ (Вписать недостающие слова) Ответ: криоскопическая температура
8	Отвод теплоты от продуктов с понижением температуры не ниже криоскопической называется _____ (Вписать недостающие слова) Ответ: процесс охлаждения
9	Отвод теплоты от продуктов с понижением температуры ниже криоскопической называется _____ (Вписать недостающие слова) Ответ: процесс замораживания
10	Для получения холода используются _____ охлаждения (Вписать недостающие слова) Ответ: машинные способы
11	Замораживание в «кипящем слое» происходит под действием подаваемого восходящего потока холодного воздуха, достаточного для _____ во взвешенном состоянии (Вписать недостающие слова) Ответ: поддержания продукта

3.1.2. Шифр и наименование компетенции:

ОПК-6 – Способен самостоятельно работать в средах современных операционных систем, наиболее распространенных прикладных программ и программ компьютерной графики

12	С какой целью проводят отепление замороженных продуктов? а) для предотвращения отпотевания б) для возвращения продукту исходных свойств в) для предотвращения отпотевания, при переходе из холодной среды в теплую и уменьшения обсемененности продукта микрофлорой воздуха г) для уменьшения обсемененности продукта микрофлорой воздуха
13	Параметры, характеризующие микроклимат холодильной камеры это: а) Теплосодержание, абсолютная влажность воздуха. б) Освещенность, отсутствие сквозняков, температура воздуха. в) Температура, относительная влажность, подвижность, чистота воздуха; г) Температура, подвижность воздуха.
14	Какой интервал температур необходимо пройти максимально быстро при замораживании продуктов растительного происхождения для уменьшения кристаллообразования (уменьшения повреждения продуктов)? а) 5...10 °С; б) -2 ...- 8 °С; в) 0 ...5°С; г) -5 ...-10 °С
15	Какая форма продукта обеспечивает наиболее быстрое замораживание? а) цилиндр б) шар в) форма продукта не влияет скорость замораживания г) пластина
16	Какое из слагаемых при расчете холодопроизводительности, в основном, является наибольшим? а) теплоприток через ограждение помещения б) теплоприток, связанный с вентиляцией помещения в) теплоприток от продуктов при их охлаждении

	г) теплопритоки, обусловленные эксплуатацией помещения и дыханием продуктов растительного происхождения
17	Для демонстрации и продажи охлажденных и замороженных продуктов на предприятиях торговли и общественного питания применяют _____ (Вписать недостающие слова) Ответ: холодильные витрины
18	Для эффективного замораживания рыбы в блоках применяют _____ аппарат (Вписать недостающие слова) Ответ: плиточный скороморозильный
19	Лед, получаемый путем замораживания чистой пресной или морской воды в льдогенераторах называется _____ (Вписать недостающие слова) Ответ: водный лед
20	За счет разницы теплоты в горячем и холодном источнике получают холод в _____ машине (Вписать недостающие слова) Ответ: абсорбционной холодильной
21	Основной целью теплового расчёта холодильника является _____ (Вписать недостающие слова) Ответ: определение теплопритоков
22	Для замораживания продуктов _____ используют контактный способ замораживания (Вписать недостающие слова) Ответ: правильной формы

3.2 Вопросы к зачету, экзамену

3.2.1. Шифр и наименование компетенции:

ОПК-1 – Способен использовать фундаментальные законы природы и основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности

№ вопроса	Формулировка вопроса
23	Способы получения низких температур (дросселирования, расширения с совершением внешней работы, вихревой и термоэлектрический эффекты).
24	Области умеренного и глубокого охлаждения. Фазовые превращения вещества.
25	Консервирование пищевых продуктов холодом. Влияние низких температур на живые организмы животных и растений. Принципы сохранения пищевых продуктов с использованием холода.
26	Химический состав пищевых продуктов: белки (простые - протеины и сложные протеиды), ферменты (энзимы), углеводы (моносахариды, полисахариды первого и второго порядка), липиды, витамины, органические кислоты, минеральные вещества (макро- и микроэлементы), вода.
27	Структура пищевых продуктов. Особенности строения клеток растительного и животного происхождения.
28	Микрофлора пищевых продуктов и ее жизнедеятельность. Морфология микроорганизмов. Виды микроорганизмов: бактерии, дрожжи, плесени, протисты (протозоа), актиномицеты (лучистые грибы). Развитие микроорганизмов.
29	Влияние внешних условий на жизнедеятельность микроорганизмов. Использование факторов внешней среды для защиты пищевых продуктов от порчи. Виды брожений: спиртовое, молочнокислое, маслянокислое и др.
30	Характеристика охлаждающих сред: газообразные, жидкие и твердые. Особенности охлаждения пищевых продуктов в них.
31	Хладагенты и термодинамические свойства рабочих веществ. Хладоносители. Смазочные масла и адсорбенты.

32	Сущность процесса охлаждения. Промышленные способы охлаждения пищевых продуктов: в газообразной, и жидкой средах, тающем льде, снегом, вакуумированием, контактным теплообменом.
33	Влияние охлаждения на изменения в продуктах животного и растительного происхождения.
34	Технология охлаждения пищевых продуктов: мяса и мясопродуктов, битой птицы, рыбы, яиц, молока и молочных продуктов, плодов и овощей. Режимы и способы хранения плодоовощного сырья.
35	Охлаждение в экзотермических процессах (пластинчатая охладительная установка, трубчатые (оросительные) охладители, охладители пара).
36	Влияние замораживания на изменение продуктов животного и растительного происхождения.
37	Миграция влаги при замораживании. Кристаллизация воды и переохлаждение.
38	Технология замораживания пищевых продуктов: мяса и мясопродуктов, битой птицы, яичных продуктов, рыбы, ягод, плодов и овощей, кулинарных изделий и полуфабрикатов.
39	Тройная (криогидратная) точка и теплота сублимации льда. Периоды сублимации и вакуумная досушка.
40	Принцип действия сублимационной сушилки и тепловые вакуум-сублимационные установки.
41	Режимы и способы хранения плодоовощного сырья. Подмораживание пищевых продуктов.
42	Холодильное хранение пищевых продуктов. Прием продуктов на холодильное хранение. Условия и сроки хранения. Изменения в продуктах в процессе хранения. Технология хранения пищевых продуктов.
43	Отепление и размораживание пищевых продуктов
44	Устройство и типы холодильников. Воздухоохладители
45	Камера охлаждения и замораживания мяса и фруктов, закалочные камеры.
46	Конструкция скороморозильного и флюидизированого морозильных аппаратов. Фреоновый аппарат для замораживания мелкоштучных продуктов.
47	Устройство и принцип действия фризеров.
48	Конструкции эскимо – льдогенераторов.
49	Устройство и принцип действия установок для концентрирования жидкостей вымораживанием.

ОПК-6 – Способен самостоятельно работать в средах современных операционных систем, наиболее распространенных прикладных программ и программ компьютерной графики

№ вопроса	Формулировка вопроса
50	Термодинамические основы холодильных процессов. Обратный цикл Карно и схема паровой одноступенчатой холодильной машины.
51	Принципиальная схема и теоретический цикл воздушной холодильной машины.
52	Системы охлаждения (непосредственная и с промежуточным охлаждением) и их аппаратные оформления.
53	Тепло- и массообмен при охлаждении пищевых продуктов. Расчет продолжительности процесса охлаждения.
54	Описание поля температур в продукте. Температурные изобары и изохоры в холодильной технологии.
55	Определение среднеобъемной температуры тела. Продолжительность нестационарного процесса теплообмена в холодильной технологии.
56	Сущность процесса замораживания. Тепло- и массообмен при замораживании пищевых продуктов. Продолжительность процесса замораживания.
57	Процесс льдообразования и диаграмма состояния при замерзании двухкомпонентного раствора.
58	Холодильный агрегат и схема холодильной машины компрессионного бытового холодильника.
59	Принцип действия бытового абсорбционного холодильника.

3.3 Защита отчетов по практическим работам

3.3.1. Шифр и наименование компетенции:

ОПК-1 – Способен использовать фундаментальные законы природы и основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности

№ вопроса	Формулировка вопроса
60	Каковы основные требования, которым должны удовлетворять современные теплообменные аппараты?
61	Какие факторы влияют на интенсивность и эффективность процесса теплообмена в охладительных установках?
62	С какой целью проводят охлаждение пищевых сред?
63	Какие способы охлаждения известны?
64	Какое оборудование используют для охлаждения пищевых продуктов?
65	С какой целью проводят замораживание продуктов?
66	Какое оборудование используют для замораживания продуктов?
67	Что называют криоскопической и криогидратной температурой?
68	Какие факторы влияют на продолжительность охлаждения и замораживания?
69	Какие способы замораживания известны?
70	В чем заключается сущность процесса фризирования смеси мороженого?
71	Какие изменения происходят с молочной смесью в процессе ее обработке в фризере?
72	С какой целью осуществляется насыщение смеси воздухом при фризировании?
73	С какой целью проводят закаливание мороженого?
74	Какие виды оборудования используют для закаливания мороженого?
75	Каким образом осуществляют закаливание мороженого в эскимогенераторах?
76	Какие основные типы эскимогенераторов эксплуатируются?
77	Как осуществляется охлаждение форм с продуктом в эскимогенераторах карусельного типа?
78	При каких температурах осуществляется закалка мороженого?
79	Какие существуют типы холодильников?
80	Каким образом классифицируются камеры холодильников?
81	Какие конструкции зданий холодильников известны?
82	Какие факторы влияют на продолжительность охлаждения и замораживания?
83	Какие используются воздухоохладители в холодильных камерах?

3.3.2. Шифр и наименование компетенции:

ОПК-6 – Способен самостоятельно работать в средах современных операционных систем, наиболее распространенных прикладных программ и программ компьютерной графики

№ вопроса	Формулировка вопроса
84	Опишите устройство и принцип работы воздухоохладителя.
85	Какие основные части входят в состав фризера? Охарактеризуйте их основное назначение и выполняемые функции.
86	Опишите устройство и принцип работы фризера.
87	Опишите устройство и принцип действия карусельного эскимогенератора.
88	Опишите порядок теплового расчета эскимогенератора.
89	Как устроены «сендвич» панели холодильных камер?
90	Как устроена и работает камера охлаждения с межрядными радиационными батареями?
91	С какой целью и каким образом производят расчет холодильных и морозильных камер?

3.4. Защита отчетов по лабораторным работам

3.4.1. Шифр и наименование компетенции:

ОПК-1 – Способен использовать фундаментальные законы природы и основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности

№ вопроса	Формулировка вопроса
92	Какие холодильные агенты применяются в промышленности? Области их применения.
93	Что произойдет при утечке фреона из системы и как обнаружить утечку?
94	В чем заключается особенность механизма кристаллизации влаги при заморажива-

	нии жидких и пастообразных пищевых продуктов?
95	Охарактеризуйте условия равновесия жидкой и твердой фаз при кристаллизации растворов.
96	В чем заключается сущность, особенность и механизм процесса сублимационной сушки?
97	Перечислите правила пуска и эксплуатации вакуум-сублимационной установки, назовите возможные неисправности и способы их устранения?
98	Как поддерживается уровень воды в ванне льдогенератора и что произойдет, если термостат будет переполнен льдом?
99	С какой целью производят кондиционирование воздуха в производственных и бытовых помещениях?
100	Как классифицируются кондиционеры? Перечислите достоинства и недостатки различных типов кондиционеров?
101	Каким образом осуществляется регулировка параметров микроклимата при работе кондиционеров?
102	Поясните, каким образом осуществляется обеспыливание и частичное осушение кондиционированного воздуха?
103	Как классифицируются льдогенераторы? Перечислите достоинства и недостатки различных типов льдогенераторов?

3.4.2. Шифр и наименование компетенции:

ОПК-6 – Способен самостоятельно работать в средах современных операционных систем, наиболее распространенных прикладных программ и программ компьютерной графики

№ вопроса	Формулировка вопроса
104	Для чего применяется в схеме холодильной установки регенеративный теплообменник? Какова его конструкция?
105	Каковы основные элементы сублимационной сушильной установки? Поясните их устройство и принцип действия.
106	Чем объясняются аномальные явления воды на диаграмме ее фазового состояния?
107	Опишите устройство и принцип работы бытового кондиционера БК-2500.
108	Каковы основные элементы барабанного льдогенератора? Поясните их назначение, устройство и принцип действия.

3.5. Задачи (к зачету, экзамену)

3.5.1. Шифр и наименование компетенции:

ОПК-1 – Способен использовать фундаментальные законы природы и основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности

№№ задания	Задачи с правильными ответами
109	<p>Определить холодильный коэффициент компрессионной холодильной установки, работающей по циклу Карно, если температура в испарителе $-23\text{ }^{\circ}\text{C}$, а в конденсаторе $27\text{ }^{\circ}\text{C}$.</p> <p>(Написать числом, округленным до целой величины) Ответ: 5</p>
110	<p>Найти минимальную (для цикла Карно) теоретическую мощность компрессора, аммиачной холодильной установки (кВт) при выработке в 1 ч 500 кг льда из воды, имеющей температуру $0\text{ }^{\circ}\text{C}$. Аммиак кипит при $-7\text{ }^{\circ}\text{C}$, а конденсируется при $20\text{ }^{\circ}\text{C}$. Вода в конденсаторе нагревается от 10 до $15\text{ }^{\circ}\text{C}$.</p> <p>(Написать числом, округленным до десятого знака после запятой) Ответ: 51,9</p>
111	<p>Машина работает по циклу Карно при температуре кипения холодильного агента $-8\text{ }^{\circ}\text{C}$, температуре конденсации $27\text{ }^{\circ}\text{C}$. Вода в конденсаторе нагревается на $6\text{ }^{\circ}\text{C}$. Найти расход охлаждающей воды (кг/с) в конденсаторе холодильной машины для получения в час 400 кг льда из воды, имеющей температуру $12\text{ }^{\circ}\text{C}$.</p> <p>(Написать числом, округленным до сотого знака после запятой) Ответ: 1,93</p>
112	<p>Замораживается филе морского окуня от начальной температуры равной $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ до конечной равной $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$. Оценить количество теплоты, Дж/кг, которое необходимо отве-</p>

	<p>сти от 1 кг продукта. Криоскопическая температура для морской рыбы равна $-2\text{ }^{\circ}\text{C}$; влажность 0,8; доля незамерзающей воды 0,4; удельная теплоемкость незамороженного филе составляет $3500\text{ Дж}/(\text{кг}\cdot\text{K})$, замороженного $1800\text{ Дж}/(\text{кг}\cdot\text{K})$.</p> <p>(Написать числом, округленным до целого значения) Ответ: 246000</p>
--	---

ОПК-6 – Способен самостоятельно работать в средах современных операционных систем, наиболее распространенных прикладных программ и программ компьютерной графики

№№ задания	Задачи с правильными ответами
113	<p>Вычислить теоретическую мощность, затрачиваемую холодильной установкой, работающей по циклу Карно и отводящей в 1 с 17400 Дж, при $-19\text{ }^{\circ}\text{C}$ (температура испарения). Температура конденсации $15\text{ }^{\circ}\text{C}$.</p> <p>(Написать числом до сотого знака после запятой) Ответ: 2,32</p>
114	<p>Рассчитать коэффициент теплоотдачи, $\text{Вт}/(\text{м}^2\cdot\text{K})$, при оттаивании четвертин говяжьих туш (бедренная часть) воздушным способом. Четвертины обдуваются воздухом с температурой $15\text{ }^{\circ}\text{C}$ и скоростью 2 м/с вдоль бедра. Ширина четвертины в направлении обдува $0,4\text{ м}$.</p> <p>(Написать числом, округленным до целого значения) Ответ: 14</p>
115	<p>Определить продолжительность замораживания апельсинового сока, с, (для концентрирования вымораживанием) на стенках двустороннего скребкового льдогенератора, если известно, что подаваемый на льдогенератор сок имеет температуру $t_{\text{нач}}=0\text{ }^{\circ}\text{C}$, криоскопическая температура $t_{\text{кр}}= -1,3\text{ }^{\circ}\text{C}$, влагосодержание $W_{\text{H}}=0,89$, конечная среднестатистическая температура замороженного сока $t_{\text{кон}}= -5\text{ }^{\circ}\text{C}$, температура кипения холодильного агента в рубашке льдогенератора $t_0= -25\text{ }^{\circ}\text{C}$, толщина намораживаемого слоя $\delta_{\text{лп}}= 0,001\text{ м}$, коэффициент теплоотдачи со стороны холодильного агента $\alpha_0=1500\text{ Вт}/(\text{м}^2\cdot\text{K})$, а со стороны продукта $\alpha_{\text{п}}=5000\text{ Вт}/(\text{м}^2\cdot\text{K})$, толщина стальной стенки льдогенератора $\delta_{\text{ст}}=0,008\text{ м}$, коэффициент теплопроводности $\lambda_{\text{ст}}= 58\text{ Вт}/(\text{м}\cdot\text{K})$.</p> <p>(Написать числом до сотого знака после запятой) Ответ: 12,27</p>
116	<p>Определить тепловую нагрузку на систему охлаждения фризера, кВт, производительностью $G_{\text{пр с}}= 0,04\text{ кг/с}$, если потребляемая мощность электродвигателя $N_{\text{фр}}= 4,5\text{ кВт}$. Смесь мороженого содержит $10,5\%$ сухого обезжиренного молочного остатка, 16% сахара, $3,5\%$ жира и $69,7\%$ влаги. Криоскопическая температура смеси $t_{\text{кр}}=-2,4\text{ }^{\circ}\text{C}$, начальная температура $t_{\text{нач}}=+5\text{ }^{\circ}\text{C}$, конечная $t_{\text{кон}}= -5\text{ }^{\circ}\text{C}$. Удельная теплоемкость смеси $c_{\text{пр}}=3,26\text{ кДж}/(\text{кг}\cdot\text{K})$, $c_{\text{пр з}}= 2,931\text{ кДж}/(\text{кг}\cdot\text{K})$.</p> <p>(Написать числом до сотого знака после запятой) Ответ: 11,35</p>

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 Положение о курсовых экзаменах и зачетах;

- П ВГУИТ 4.1.02 Положение о рейтинговой оценке текущей успеваемости.

Для оценки знаний, умений, навыков, обучающихся по дисциплине, применяется рейтинговая система. Итоговая оценка по дисциплине определяется на основании определения среднеарифметического значения баллов по каждому заданию.

Зачет по дисциплине выставляется в зачетную ведомость по результатам работы в семестре после выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных рабочей программой дисциплины (с отметкой «зачтено») и получении по результатам тестирования по всем разделам дисциплины не менее 60% .

Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их

формирования, описание шкал оценивания для каждого результата обучения по дисциплине

Результаты обучения по этапам формирования компетенций	Предмет оценки (продукт или процесс)	Показатель оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	Шкала оценивания	
				Академическая оценка	Уровень освоения компетенции
Шифр и наименование компетенции: ОПК-1 Способен использовать фундаментальные законы природы и основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности					
Знать	Фундаментальные законы природы и понимает основные законы естественнонаучных дисциплин, области применения законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	Изложение основных фундаментальных законов природы и понимание основных законов естественнонаучных дисциплин, областей применения законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	Изложены основные фундаментальные законы природы и понимает основные законы естественнонаучных дисциплин, области применения законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	Зачтено/ 60-100; Удовлетворительно/60-74,9;	Освоена (базовый)
				Хорошо/75-84,9; Отлично/85-100.	Освоена (повышенный)
				Не зачтено/ 0-59	Не освоена (недостаточный)
Уметь:	Защита практической и лабораторной работы	Проведение практических занятий и лабораторных работ по применению на практике фундаментальных законов природы и основных законов естественнонаучных дисциплин, определению области применения законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	Самостоятельно составлено описание применения на практике фундаментальных законов природы и основных законов естественнонаучных дисциплин, определению области применения законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	Зачтено/ 60-100; Удовлетворительно/60-74,9;	Освоена (базовый)
				Хорошо/75-84,9; Отлично/85-100.	Освоена (повышенный)
				Не зачтено/ 0-59	Не освоена (недостаточный)

Владеть:	Решение задачи	Демонстрация навыков практического использования фундаментальных законов природы и основных законов естественнонаучных дисциплин, законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	Предложен алгоритм решения задачи. Проведены необходимые расчеты. Студент разобрался в предложенной задаче, предложил вариант самостоятельного решения.	Зачтено/ 60-100; Удовлетворительно/60-74,9;	Освоена (базовый)
				Хорошо/75-84,9; Отлично/85-100.	Освоена (повышенный)
			Не предложен алгоритм решения задачи. Необходимые расчеты не были проведены. Студент не разобрался в предложенной задаче и не предложил вариант самостоятельного решения.	Не зачтено/ 0-59	Не освоена (недостаточный)
Шифр и наименование компетенции: ОПК-6 Способен самостоятельно работать в средах современных операционных систем, наиболее распространенных прикладных программ и программ компьютерной графики					
Знать:	Особенности работы в средах современных операционных систем, наиболее распространенных прикладных программ и программ компьютерной графики, особенности работы в средах наиболее распространенных прикладных программ и программ компьютерной графики	Изложение особенностей работы в средах современных операционных систем, наиболее распространенных прикладных программ и программ компьютерной графики, особенности работы в средах наиболее распространенных прикладных программ и программ компьютерной графики	Изложены особенности работы в средах современных операционных систем, наиболее распространенных прикладных программ и программ компьютерной графики, особенности работы в средах наиболее распространенных прикладных программ и программ компьютерной графики	Зачтено/ 60-100; Удовлетворительно/60-74,9;	Освоена (базовый)
				Хорошо/75-84,9; Отлично/85-100.	Освоена (повышенный)
			Не изложены особенности работы в средах современных операционных систем, наиболее распространенных прикладных программ и программ компьютерной графики, особенности работы в средах наиболее распространенных прикладных программ и программ компьютерной графики	Не зачтено/ 0-59	Не освоена (недостаточный)
Уметь:	Защита практической работы	Проведение практических работ по использованию сред современных операционных систем, наиболее распространенных прикладных программ и программ компьютерной	Самостоятельно предложены варианты построения схем и циклов холодильных машин с использованием сред современных операционных систем, наиболее распространенных прикладных программ и программ компьютерной графики, сред наиболее	Зачтено/ 60-100; Удовлетворительно/60-74,9;	Освоена (базовый)
				Хорошо/75-84,9; Отлично/85-100.	Освоена (повышенный)

			<p>лее распространенных прикладных программ и программ компьютерной графики, сред наиболее распространенных прикладных программ и программ компьютерной графики</p> <p>Не предложены варианты построения схем и циклов холодильных машин с использованием сред современных операционных систем, наиболее распространенных прикладных программ и программ компьютерной графики, сред наиболее распространенных прикладных программ и программ компьютерной графики</p>	Не зачтено/ 0-59	Не освоена (недостаточный)
Владеть:	Проведение лабораторного опыта	Демонстрация навыков работы в средах современных операционных систем, наиболее распространенных прикладных программ и программ компьютерной графики, навыков работы в средах наиболее распространенных прикладных программ и программ компьютерной графики	Приведена демонстрация навыков работы в средах современных операционных систем, наиболее распространенных прикладных программ и программ компьютерной графики, навыков работы в средах наиболее распространенных прикладных программ и программ компьютерной графики	Зачтено/ 60-100; Удовлетворительно/60-74,9;	Освоена (базовый)
			Не приведена демонстрация навыков работы в средах современных операционных систем, наиболее распространенных прикладных программ и программ компьютерной графики, навыков работы в средах наиболее распространенных прикладных программ и программ компьютерной графики	Хорошо/75-84,9; Отлично/85-100.	Освоена (повышенный)
				Не зачтено/ 0-59	Не освоена (недостаточный)