

МИНОБРНАУКИ 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
ХОЛОДИЛЬНАЯ ОБРАБОТКА И ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА
ПИЩЕВЫХ СРЕД

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 «Холодильная обработка и физико-механические свойства пищевых сред» 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 внедрения и сервисно-эксплуатационного обслуживания).

Дисциплина направлена на решение задач профессиональной деятельности следующих типов:

проектно-конструкторской и производственно-технологической.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, на основе основной образовательной программы высшего образования по направлению подготовки 16.03.03 «Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения», (уровень образования - бакалавриат).

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

№ п/п	Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ПКв-2	Способен осуществлять сбор и предварительный анализ исходных данных для проектирования систем холодоснабжения	ИД1 _{ПКв-2} – определяет состав исходных данных для проектирования систем холодоснабжения
			ИД2 _{ПКв-2} – анализирует исходные данные для проектирования систем холодоснабжения

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
ИД1 _{ПКв-2} – определяет состав исходных данных для проектирования систем холодоснабжения	Знает: особенности составления исходных данных для проектирования систем холодоснабжения
	Умеет: составлять исходные данные для проектирования систем холодоснабжения
	Владеет: навыками организации составления исходных данных для проектирования систем холодоснабжения
ИД2 _{ПКв-2} – анализирует исходные данные для проектирования систем холодоснабжения	Знает: особенности анализа исходных данных для проектирования систем холодоснабжения
	Умеет: анализировать исходные данные для проектирования систем холодоснабжения
	Владеет: навыками организации анализа исходных данных для проектирования систем холодоснабжения

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы ВО

Дисциплина «Холодильная обработка и физико-механические свойства пищевых сред» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 ООП. Дисциплина является обязательной к изучению.

Изучение дисциплины «Холодильная обработка и физико-механические свойства пищевых сред» основано на знаниях, умениях и навыках, полученных при изучении обучающимися следующих дисциплин: «Рабочие вещества холодильных машин», «Основы проектного обучения», «Физика», «Математическое моделирование», «Процессы и аппараты», «Физические основы теплотехники», «Основы бережливого производства».

Дисциплина «Холодильная обработка и физико-механические свойства пищевых сред» является предшествующей для освоения следующих дисциплин: «Холодильная техника в отраслях АПК», «Расчет и конструирование холодильных машин и агрегатов», «Основы проектирования низкотемпературных систем», «Монтаж холодильной техники», «Основы автоматизированного проектирования систем холодильной техники», «Основы проектирования систем жизнеобеспечения», для проведения следующих практик: производственная практика, преддипломная практика.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет **3** зачетных единиц.

Виды учебной работы	Всего акад. часов	Семестр акад.ч
		5
Общая трудоемкость дисциплины	108	108
Контактная работа, в т.ч. аудиторные занятия:	45,85	45,85
Лекции	15	15
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>		
Практические занятия (ПЗ)	15	15
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	15	15
Лабораторные работы (ЛБ)	15	15
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	15	15
Консультации текущие	0,75	0,75
Виды аттестации (зачет)	0,1	0,1
Самостоятельная работа:	62,15	62,15
Проработка материалов по конспекту лекций	16,15	16,15
Изучение материалов по учебникам и учебным пособиям для подготовки к защите лабораторных и практических работ (собеседование) и зачету (собеседование, тестирование)	46	46

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, акад. часы
1	Задача курса. Основные понятия и определения инженерной реологии	Введение. Структура курса. Классификация основных реологических свойств материалов. Классификация дисперсных пищевых систем	7
2	Структурно- механические свойства пищевых продуктов. Приборы и устройства для определения этих свойств	Описание структурно- механических свойств пищевых продуктов (графики течения, функциональные зависимости). Приборы для определения сдвиговых, компрессионных и поверхностных характеристик (устройство, принцип действия, достоинства и недостатки)	26

3	Методы холодильной и физической обработки пищевых продуктов. Сбор и предварительный анализ исходных данных для проектирования систем холодоснабжения	Закон Планка как основа классификации физических методов. Классификация физических и холодильных методов обработки пищевых продуктов. Сбор и предварительный анализ исходных данных для проектирования систем холодоснабжения. Теоретические основы нагрева пищевых продуктов инфракрасными лучами. Законы Вина, Кирхгофа, Стефана-Больцмана, Бугера. Источники ИК-излучения. Классификация их. Основы инженерного расчета терморрадиационных установок. Методы определения и расчета электрофизических характеристик пищевых продуктов. Конструкции конденсаторов. Электроконтактный нагрев. Закон Джоуля- Ленца. Сущность процесса. Гистерезис. Использование токов высокой частоты в различных технологических процессах при обработке пищевых продуктов. Основы теории высокочастотного нагрева пищевых продуктов. Отличие высокочастотного нагрева от конвективного. Мощность рассеивания. Классификация акустических колебаний. Способы генерации акустических колебаний. Скорость распространения ультразвука в различных средах. Источники ультразвука, классификация их. Частота ультразвуковых колебаний. Волновое сопротивление среды. Кавитация. Формула Релея.	29
4	Особенности проектирования систем холодоснабжения с учетом структурно-механических свойств пищевых продуктов	Связь технологических процессов пищевой промышленности с реологией. Общие основы использования структурно- механических свойств пищевых сред при проектировании систем холодоснабжения. Основные процессы, учитывающие реологические параметры. Течение пищевых сред в трубах прямоугольного сечения. Течение пищевых сред в различных каналах пищевых машин и аппаратов. Расчет валкового нагнетателя. Расчет трубопроводов. Расчет смесителя. Расчет экстрадера.	45,15
Консультации текущие			0,75
Зачет			0,1
Итого			108

5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции, ак. ч.	ПЗ, ак. ч.	ЛР, ак. ч.	СРО, ак. ч.
1.	Задача курса. Основные понятия и определения инженерной реологии	2	-	-	5
2.	Структурно- механические свойства пищевых продуктов. Приборы и устройства для определения этих свойств	4	-	7	15
3.	Методы холодильной и физической обработки пищевых продуктов. Сбор и предварительный анализ исходных данных для проектирования систем холодоснабжения	4	-	8	17
4.	Особенности проектирования систем холодоснабжения с учетом структурно-механических свойств пищевых продуктов	5	15	-	25,15
Всего		15	15	15	62,15
Консультации текущие					0,75
Зачет					0,1
Итого					108

5.2.1 Лекции

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика лекционных занятий	Трудоемкость, ак. ч.
1.	Задача курса. Основные понятия и определения инженерной реологии	Введение. Структура курса. Классификация основных реологических свойств материалов. Классификация дисперсных пищевых систем.	2
2.	Структурно- механические свойства пищевых продуктов. Приборы и устройства для определения этих свойств	Описание структурно- механических свойств пищевых продуктов (графики течения, функциональные зависимости). Приборы для определения сдвиговых, компрессионных и поверхностных характеристик (устройство, принцип действия, достоинства и недостатки)	4
3.	Методы холодильной и физической обработки пищевых продуктов. Сбор и предварительный анализ исходных данных для проектирования систем холодоснабжения	Закон Планка как основа классификации физических методов. Классификация физических и холодильных методов обработки пищевых продуктов. Сбор и предварительный анализ исходных данных для проектирования систем холодоснабжения. Теоретические основы нагрева пищевых продуктов инфракрасными лучами. Законы Вина, Кирхгофа, Стефана-Больцмана, Бугера. Источники ИК-излучения. Классификация их. Основы инженерного расчета терморadiационных установок. Методы определения и расчета электрофизических характеристик пищевых продуктов. Конструкции конденсаторов. Электроконтактный нагрев. Закон Джоуля- Ленца. Сущность процесса. Гистерезис. Использование токов высокой частоты в различных технологических процессах при обработке пищевых продуктов. Основы теории высокочастотного нагрева пищевых продуктов. Отличие высокочастотного нагрева от конвективного. Мощность рассеивания. Классификация акустических колебаний. Способы генерации акустических колебаний. Скорость распространения ультразвука в различных средах. Источники ультразвука, классификация их. Частота ультразвуковых колебаний. Волновое сопротивление среды. Кавитация. Формула Релея.	4
4.	Особенности проектирования систем холодоснабжения с учетом структурно-механических свойств пищевых продуктов	Связь технологических процессов пищевой промышленности с реологией. Общие основы использования структурно- механических свойств пищевых сред при проектировании систем холодоснабжения. Основные процессы, учитывающие реологические параметры. Течение пищевых сред в трубах прямоугольного сечения. Течение пищевых сред в различных каналах пищевых машин и аппаратов. Расчет валкового нагнетателя. Расчет трубопроводов. Расчет смесителя. Расчет экструдера.	5
Итого:			15

5.2.2 Практические занятия

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика практических занятий	Трудоемкость, ак. ч.
1	Особенности проектирования систем холодоснабжения с учетом структурно-механических свойств пищевых продуктов	Расчет трубопроводной установки для транспортирования пластично-вязкого продукта	4
		Расчет валкового нагнетателя	4
		Расчет смесителя	4
		Расчет экструдера	3
Итого:			15

5.2.3 Лабораторный практикум

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика лабораторных работ	Трудоемкость, ак. ч.
1	Структурно- механические свойства пищевых продуктов. Приборы и устройства для определения этих свойств	Изучение основных моделей идеализированных и реальных тел	2
		Исследование эффективной вязкости и предельного напряжения сдвига на ротационном вискозиметре РВ-8	2
		Исследование вязкости на вибровискозиметре SV-10	3
2	Методы холодильной и физической обработки пищевых продуктов. Сбор и предварительный анализ исходных данных для проектирования систем холодоснабжения	Инфракрасный нагрев пищевых продуктов светлыми излучателями	2
		Исследование электрофизических характеристик пищевых продуктов	3
		Исследования теплофизических характеристик пищевых продуктов комплексным методом	3
Итого:			15

5.2.4 Самостоятельная работа обучающегося (СРО)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид СРО	Трудоемкость, ак. ч.
1	Задача курса. Основные понятия и определения инженерной реологии	Изучение материалов на основе конспекта лекций.	5
		Изучение материалов по учебникам и учебным пособиям для подготовки к защите лабораторных и практических работ (собеседование) и зачету (собеседование, тестирование)	3
2	Структурно- механические свойства пищевых продуктов. Приборы и устройства для определения этих свойств	Изучение материалов на основе конспекта лекций.	15
		Изучение материалов по учебникам и учебным пособиям для подготовки к защите лабораторных и практических работ (собеседование) и зачету (собеседование, тестирование)	4
3	Методы холодильной и физической обработки пищевых продуктов. Сбор и предварительный анализ исходных данных для проектирования систем холодоснабжения	Изучение материалов на основе конспекта лекций.	17
		Изучение материалов по учебникам и учебным пособиям для подготовки к защите лабораторных и практических работ (собеседование) и зачету (собеседование, тестирование)	4
4	Методы холодильной и физической обработки пищевых продуктов. Сбор и предварительный анализ исходных данных для проектирования систем холодоснабжения	Изучение материалов на основе конспекта лекций.	25,15
		Изучение материалов по учебникам и учебным пособиям для подготовки к защите лабораторных и практических работ (собеседование) и зачету (собеседование, тестирование)	5,15
Итого:			62,15

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать:

6.1 Основная литература

Сергеев, А. А. Холодильная техника и технологии : учебное пособие / А. А. Сергеев, Н. Ю. Касаткина. — Ижевск : УдГАУ, 2021. — 163 с. — Текст : электронный //

Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/257900>

Приданцев, А. С. Теплообменные аппараты холодильных установок : учебно-методическое пособие / А. С. Приданцев, Д. Д. Ахметлатыйпова, В. В. Акшинская. — Казань : КНИТУ, 2017. — 120 с. — ISBN 978-5-7882-2247-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/138369>

6.2 Дополнительная литература

Ромашкин, М. А. Насосы, компрессоры и холодильные установки. Перемещение жидкостей, насосные машины : учебное пособие / М. А. Ромашкин, Е. Р. Мошев. — Пермь : ПНИПУ, 2022. — 134 с. — ISBN 978-5-398-02727-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/328838>

6.3 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

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: <http://biblos.vsuet.ru/MegaPro/Web/SearchResult/MarcFormat/62958>. - Загл. с экрана.

6.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимой для освоения дисциплины

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.vsuet.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.vsuet.ru/
Сайт разработчика инженерного программного обеспечения компании АСКОН	http://ascon.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 ЗКЛ».

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 Office 2007 Standart	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
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 № А00007197 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. Аудио-визуальная система лекционных аудиторий (мультимедийный проектор EPSON EB-430, экран).

Ауд. 114 «Физико-механических свойств и методов обработки пищевых сред» для проведения лабораторных работ и практических занятий, оснащенная мультимедийной техникой. Доска интерактивная Screenmedia IP Board с проектором Acer S 5201. Комплект мебели для учебного процесса. Оборудование:

установка для исследования электрических характеристик пищевых продуктов;
установка для исследования ИК-нагрева пищевых продуктов светлыми излучателями;

установка для исследования электрофизических характеристик пищевых продуктов;

установка для исследования теплофизических характеристик пищевых продуктов комплексным методом;

установка для ультразвуковой обработки пищевых продуктов;

установка для исследования виброуплотнения сыпучих пищевых продуктов;

установка для исследования эффективной вязкости и предельного напряжения сдвига на ротационном вискозиметре РВ-8;

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

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 3 зачетных единиц.

Виды учебной работы	Всего ак. ч	Распределение трудоемкости по семестрам, ак. ч
		6
Общая трудоемкость дисциплины (модуля)	108	108
Контактная работа в т. ч. аудиторные занятия:	18,4	18,4
Лекции	6	6
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	-	-
Практические занятия (ПЗ)	6	6
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	6	6
Лабораторные работы (ЛР)	6	6
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	6	6
Консультации текущие	0,3	0,3
Вид аттестации (зачет)	0,1	0,1
Самостоятельная работа:	89,6	89,6
Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	71,6	71,6
Подготовка к практическим и лабораторным занятиям	18	18

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

по дисциплине

**ХОЛОДИЛЬНАЯ ОБРАБОТКА И ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПИЩЕВЫХ
СРЕД**

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования

№ п/п	Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ПКв-2	Способен осуществлять сбор и предварительный анализ исходных данных для проектирования систем холодоснабжения	ИД1 _{ПКв-2} – определяет состав исходных данных для проектирования систем холодоснабжения
			ИД2 _{ПКв-2} – анализирует исходные данные для проектирования систем холодоснабжения

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
ИД1 _{ПКв-2} – определяет состав исходных данных для проектирования систем холодоснабжения	Знает: особенности составления исходных данных для проектирования систем холодоснабжения
	Умеет: составлять исходные данные для проектирования систем холодоснабжения
	Владеет: навыками организации составления исходных данных для проектирования систем холодоснабжения
ИД2 _{ПКв-2} – анализирует исходные данные для проектирования систем холодоснабжения	Знает: особенности анализа исходных данных для проектирования систем холодоснабжения
	Умеет: анализировать исходные данные для проектирования систем холодоснабжения
	Владеет: навыками организации анализа исходных данных для проектирования систем холодоснабжения

2. Паспорт оценочных материалов для промежуточной аттестации по дисциплине

№ п/п	Контролируемые модули/разделы/темы дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или ее части)	Оценочные средства		Технология/процедура оценивания (способ контроля)
			Наименование	№заданий	
1	Задача курса. Основные понятия и определения инженерной реологии	ОПК-7 ОПК-9	Тестовые задания	1,2; 13,14	Тестирование
			Собеседование (зачет)	29-31; 44-46	Контроль преподавателем
2	Структурно- механические свойства пищевых продуктов. Приборы и	ОПК-7 ОПК-9	Тестовые задания	3-5; 15-17	Тестирование
			Кейс-задание	23, 26	Проверка кейс-задания
			Собеседование (зачет)	33-35; 47-51	Контроль преподавателем
3	Методы физической обработки пищевых продуктов. Экологичные и безопасные методы рационального использования сырья	ОПК-7 ОПК-9	Тестовые задания	6-8; 18-20	Тестирование
			Кейс-задание	24, 27	Проверка кейс-задания
			Собеседование (зачет)	36-39; 52-56	Контроль преподавателем
4	Особенности внедрения и освоивания нового технологического оборудования с учетом структурно-меха-	ОПК-7 ОПК-9	Тестовые задания	9-12; 21-22	Тестирование
			Кейс-задание	25, 28	Проверка кейс-задания
			Собеседование (зачет)	40-43; 57-63	Контроль преподавателем

3. Оценочные средства для промежуточной аттестации.

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

3.1. Тесты (тестовые задания к экзамену, зачету).

3.1.1. ПКв-2. Способен осуществлять сбор и предварительный анализ исходных данных для проектирования систем холодоснабжения

№ задания	Тест (тестовое задание)
1	С увеличением напряжения сдвига эффективная вязкость 1) увеличивается 2) уменьшается 3) остается постоянной 4) то увеличивается, то уменьшается
2	Динамическая вязкость ньютоновской жидкости – величина постоянная и характеризует 1) отношение статического предельного напряжения сдвига к пластической вязкости 2) взаимодействие между телами на границе их соприкосновения, препятствующее относительному их перемещению вдоль поверхности соприкосновения 3) сопротивление ньютоновской жидкости касательным силам внутреннего трения и изменению своей формы в процессе течения 4) градиент скорости сдвига продукта
3	Ползучесть – это 1) градиент скорости сдвига продукта 2) отношение статического предельного напряжения сдвига к пластической вязкости 3) явление самопроизвольного уменьшения напряжений при постоянной деформации 4) нарастание во времени деформации при постоянном значении приложенных напряжений
4	От каких параметров технологических процессов будет зависеть внешнее трение? 1) от коэффициента внешнего трения и силы, нормальной к поверхности сдвига 2) от модуля упругости первого рода 3) от силы, нормальной к поверхности сдвига 4) от коэффициента внешнего трения
5	На каком приборе можно изучить влияние вибрации на реологические характеристики фарша? 1) на ротационном вискозиметре 2) на вибровискозиметре 3) на пенетрометре 4) на пластометре

6	<p>Принципиальные схемы ротационных вискозиметров, имеющих форму коаксиального цилиндра и состоящего из комбинированного рабочего органа конус-диск представлены на рис:</p> <p>1) а, е 2) б, д 3) в, ж 4) г, з</p>
7	<p>Если тело пропускает все падающие на него лучи, то оно называется Выберите несколько ответов: 1) абсолютно прозрачным 2) зеркальным телом 3) абсолютно белым 4) диатермичным</p>
8	<p>Воздействующий фактор - ИК-излучение, применяется при Выберите несколько ответов: 1) нагреве 2) сушке 3) гомогенизации 4) очистке 5) выпечке</p>
9	<p>К светлым ИК- излучателям относятся Выберите несколько ответов: 1) газонепроницаемыми панелями 2) излучатели с кварцевыми трубами 3) с пористыми керамическими насадками 4) зеркальные лампы ИК-накаливания</p>
10	<p>Упругость это способность тел восстанавливать форму и размеры</p>
11	<p>В основу классификации существующих электрофизических методов положено основное уравнение Планка</p>
12	<p>При определении зависимости сдвиговых свойств сырья от температуры вискозиметр термостатируется</p>
13	<p>Какие структурно-механические характеристики продуктов можно определить на вискозиметре РВ-8? 1) динамическую вязкость ньютоновской жидкости 2) эффективную вязкость 3) предельное напряжение сдвига 4) эффективную вязкость и предельное напряжение сдвига пластичных пищевых продуктов</p>

14	<p>Вискозиметры подразделяются на следующие группы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) ротационные, капиллярные, пенетрометры, приборы с плоскопараллельным смещением пластин и др. 2) капиллярные, ротационные, с падающим шариком, вибрационные, специальные 3) только ротационные и капиллярные 4) только с падающим шариком и вибрационные
15	<p>Какова частота и амплитуда колебания сенсорных пластин в вибровискозиметре SV-10?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) частота 20 Гц и постоянная амплитуда около 0,5 мм 2) частота 40 Гц и постоянная амплитуда около 1,5 мм 3) частота 30 Гц и постоянная амплитуда около 1 мм 4) частота 10 Гц и постоянная амплитуда около 0,1 мм
16	<p>На какие группы подразделяются капиллярные вискозиметры</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) радиационные, электромагнитные, оптические 2) колебательные, низкочастотные, ультразвуковые 3) ротаметрические, желобковые, основанные на регистрации пузырьков 4) свободного истечения и истечения под давлением
17	<p>μ – динамическая вязкость измеряется в:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) c^{-1} 2) Па 3) Н 4) Па·с
18	<p>Для какого тела характерно явление ползучести</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Сен-Венана 2) Максвелла 3) Ньютона 4) Кельвина
19	<p>Электрофизические свойства материала характеризуются</p> <p>Выберите несколько ответов:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) удельной проводимостью 2) тангенсом угла диэлектрических потерь 3) диэлектрической проницаемостью 4) электросопротивлением
20	<p>Электрическое и магнитное поле</p> <p>Выберите несколько ответов:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) независимы друг от друга 2) могут превращаться одно в другое 3) существуют одновременно 4) существуют одновременно и независимо друг от друга
21	<p>Для реальных тел характерна избирательность оптических характеристик в различных областях спектра</p>
22	<p>При использовании ИК-излучения применяют различные отражатели с целью повышения эффективности работы излучателя</p>

3.2 Кейс-задания

3.2.1. ПКв-2. Способен осуществлять сбор и предварительный анализ исходных данных для проектирования систем холодоснабжения

Номер задания	Кейс-задания
23	<p><i>Ситуация:</i> при исследовании свойств муки получены значения следующих данных: средний диаметр $d = 10$ мкм, пористость $\Pi = 0,23$, сила адгезии $F_{ад} = 10,7 \cdot 10^{-7}$ Н и аутогезии от-дельных частиц $F_{аут} = 2,3 \cdot 10^{-6}$ Н.</p>

	<i>Задание:</i> определить соотношение между адгезией и аутогезией частиц муки.
24	<i>Ситуация:</i> при изучении свойств сливочного масла были получены следующие параметры реологической модели: $K = 0,9 \text{ Па}\cdot\text{с}$; $n = 0,87$. <i>Задание:</i> определить к какой реологической модели относится данный продукт и найти величину напряжения сдвига.
25	<i>Ситуация:</i> при изучении свойств макаронного теста были получены следующие параметры реологической модели: $\tau_0 = 3800 \text{ Па}$; $\eta_{пл} = 47000 \text{ Па}\cdot\text{с}$. <i>Задание:</i> определить к какой реологической модели относится данный продукт и найти величину напряжения сдвига.

3.3. Зачет (собеседование)

3.3.1. ПКв-2. Способен осуществлять сбор и предварительный анализ исходных данных для проектирования систем холодоснабжения

№ вопроса	Текст вопроса
26	Методы и приборы для определения структурно-механических свойств пищевых продуктов. Общие переменные. Классификация методов измерения и их характеристика.
27	Деление приборов по назначению. Классификация вискозиметров.
28	Методы и приборы для измерения сдвиговых характеристик. Принципиальные схемы ротационных вискозиметров.
29	Схема ротационного вискозиметра РВ-8. Расчетные формулы.
30	Схемы капиллярных вискозиметров Оствальда и Убеллоде. Расчетные формулы.
31	Вискозиметр с падающим шариком.
32	Пенетрометры. Схема конического пластометра КП-3. Расчетные формулы.
33	Методы и приборы для измерения компрессионных характеристик. Расчетные уравнения.
34	Инфракрасное излучение. Характеристика его. Монохроматический и интегральные потоки.
35	Формулы для определения скорости распространения волн. Формула для общего потока излучения. Абсолютно черное, прозрачное, зеркальное и белое тела.
36	Основные законы излучения. Законы смещения Вина и Кирхгофа. Законы Стефана-Больцмана для одного и двух тел и Бугера.
37	Электроконтактные методы обработки пищевых продуктов. Электроконтактный нагрев. Сущность процесса.
38	Электроплазмолиз. Основные положения плазмолитической теории сокоотдачи. Сущность электроплазмолиза.
39	Методы и приборы для измерения поверхностных характеристик на границе раздела с твердыми телами. Адгезиометры.
40	Методы и приборы для измерения поверхностных характеристик на границе раздела с твердыми телами. Приборы для определения внешнего трения.
41	Обработка пищевых продуктов переменным электрическим током. Что такое ток проводимости и смещения. Отличие высокочастотного нагрева от конвективного.
42	Электрофизические характеристики пищевых продуктов. Методы определения электрофизических свойств пищевых продуктов. Добротность.
43	Поляризация и ее виды.
44	Обработка пищевых продуктов с помощью акустических колебаний. Классификация звуковых колебаний.
45	Скорость распространения ультразвука в разных средах. Кавитация. Источники ультразвука.

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 2.4.03-2017 Положение о курсовых экзаменах и зачетах;
- П ВГУИТ 4.1.02-2018 Положение о рейтинговой оценке текущей успеваемости,

а также методическими указаниями.

4.1. Рейтинговая система оценки осуществляется в течение всего семестра при проведении аудиторных занятий, показателем ФОС является текущий опрос в виде собеседования, за каждый правильный ответ обучающийся получает 5 баллов

(зачтено - 5, не зачтено - 0). Максимальное число баллов по результатам текущей работы в семестре 50.

4.2. Бальная система служит для получения экзамена/ зачета по дисциплине. Максимальное число баллов за семестр – 100.

Максимальное число баллов по результатам текущей работы в семестре – 50.

Максимальное число баллов на зачете – 50.

Минимальное число баллов за текущую работу в семестре – 30.

Обучающийся, набравший в семестре менее 30 баллов может заработать дополнительные баллы, отработав соответствующие разделы дисциплины или выполнив обязательные задания, для того чтобы быть допущенным до экзамена/ зачета.

Обучающийся, набравший за текущую работу менее 30 баллов, т.к. не выполнил всю работу в семестре по объективным причинам (болезнь, официальное освобождение и т.п.) допускается до экзамена/ зачета, однако ему дополнительно задаются вопросы на собеседовании по разделам, выносимым на экзамен/ зачет.

В случае неудовлетворительной сдачи экзамена/ зачета обучающемуся предоставляется право повторной сдачи в срок, установленный для ликвидации академической задолженности по итогам соответствующей сессии. При повторной сдаче экзамена/ зачета количество набранных студентом баллов на предыдущем экзамене/ зачете не учитывается.

Зачет проводится в виде тестового задания.

Максимальное количество заданий в билете – 20.

Максимальная сумма баллов – 50.

При частично правильном ответе **сумма баллов делится пополам.**

Для получения оценки «зачтено» суммарная балльно-рейтинговая оценка по результатам работы в семестре и на зачете, **должна быть не менее 60 баллов.**

Экзамен состоит из беседы с преподавателем, предполагающая диалог в рамках вопросов в соответствии с уровнем обученности обучающихся по всему объему пройденного материала в течение семестра.

Для получения экзамена «автоматом» достаточно набрать 60 баллов, при этом соблюдаются следующие критерии оценки результатов освоения обучающимися дисциплины:

Для получения оценки «отлично» суммарная балльно-рейтинговая оценка по результатам работы в семестре и на экзамене должна составлять 90 и выше баллов;

- оценки «хорошо» суммарная балльно-рейтинговая оценка студента по результатам работы в семестре и на экзамене должна составлять от 75 до 89,99 баллов;

- оценки «удовлетворительно» суммарная балльно-рейтинговая оценка обучающегося по результатам работы в семестре и на экзамене должна составлять от 60 до 74,99 баллов;

- оценки «неудовлетворительно» суммарная балльно-рейтинговая оценка обучающегося по результатам работы в семестре и на экзамене должна составлять менее 60 баллов.

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

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
ПКв-2. Способен осуществлять сбор и предварительный анализ исходных данных для проектирования систем холодоснабжения					
ЗНАТЬ: - особенности составления исходных данных для проектирования систем холодоснабжения; - особенности анализа исходных данных для проектирования систем холодоснабжения	Тестовые задания (зачет)	Результат тестирования	50 % и более правильных ответов	Зачтено	Освоена (базовый, повышенный)
			Менее 50 % правильных ответов	Не зачтено	Не освоена (недостаточный)
	Собеседование (зачет)	Базовые принципы исходных данных для проектирования систем холодоснабжения	Обучающийся полно и последовательно раскрыл тему вопросов	Зачтено	Освоена (базовый, повышенный)
			Обучающийся не полно и/или непоследовательно раскрыл тему вопросов	Не зачтено	Не освоена (недостаточный)

УМЕТЬ: – составлять исходные данные для проектирования систем холодоснабжения; – анализировать исходные данные для проектирования систем холодоснабжения	Защита лабораторной работы	Умение составлять исходные данные для проектирования систем холодоснабжения и	Защита по лабораторной работе соответствует теме	Зачтено	Освоена (базовый, повышенный)
			Защита по лабораторной работе не соответствует теме	Не зачтено	Не освоена (недостаточный)
	Защита практических занятий	Умение анализировать исходные данные для проектирования систем холодоснабжения	Защита по практическим занятиям соответствует теме, задание выполнено правильно в полном объеме	Зачтено	Освоена (базовый, повышенный)
			Защита практических занятий не соответствует теме и/или задание выполнено неправильно и/или не в полном объеме	Не зачтено	Не освоена (недостаточный)
ВЛАДЕТЬ: – навыками организации составления исходных данных для проектирования систем холодоснабжения; – навыками организации анализа исходных данных для проектирования систем холодоснабжения	Кейс-задание	Содержание решения кейс-задания	Обучающийся разобрался в предложенной конкретной ситуации, самостоятельно решил поставленную задачу на основе полученных знаний	Зачтено	Освоена (повышенный)
			Обучающийся не разобрался в сложившейся ситуации, не выявил причины случившегося и не предложил вариантов решения	Не зачтено	Не освоена (недостаточный)
	Собеседование (зачет)	Навыки организации и анализа исходных данных для проектирования систем холодоснабжения	Обучающийся полно и последовательно раскрыл тему вопросов	Зачтено	Освоена (базовый, повышенный)
			Обучающийся не полно и/или непоследовательно раскрыл тему вопросов	Не зачтено	Не освоена (недостаточный)

