

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Комарова Светлана Юриевна
Должность: Проректор по образовательной деятельности
Дата подписания: 10.07.2025 08:59:50
Уникальный программный ключ:
43ba42f5deae4116bbfcb9ac98e39108031227e81add207cbee4149f2098d7a

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Омский государственный аграрный университет
имени П.А. Столыпина»

Университетский колледж агробизнеса

ООП по специальности 19.02.12 Технология продуктов питания животного
происхождения

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ООП

О.Д. Литвинова

26 июня 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор

А.П. Шевченко

26 июня 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

ОП.02 Процессы и аппараты пищевых производств

Выпускающее отделение	Инженерное отделение
Разработчики РПУД:	Н.И. Селина
Внутренние эксперты:	
Заведующая методическим отделом УМУ	Г.А. Горелкина
Директор НСХБ	И.М. Демчукова
Омск 2024	

СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ	3
1.1. Цель и место дисциплины в структуре основной образовательной программы	3
1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины	3
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2.1. Трудоемкость освоения дисциплины	Error! Bookmark not defined.
2.2. Содержание дисциплины	Error! Bookmark not defined.
2.3. Курсовой проект (работа)	17
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ	18
3.1. Материально-техническое обеспечение	18
3.2. Информационное обеспечение реализации программы	18
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	19

1.ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.02 Процессы и аппараты пищевых производств

1.1. Цель и место дисциплины в структуре основной образовательной программы

Цель дисциплины ОП.02 Процессы и аппараты пищевых производств – усвоение знаний в области процессов пищевых производств и аппаратов для их осуществления с учетом технических и экологических аспектов, а также в практической подготовке их к решению конкретных и перспективных задач, связанных с рационализацией технологических процессов и совершенствованием аппаратов пищевых производств.

Дисциплина включена в обязательную часть общепрофессионального цикла ООП в соответствии с ФГОС СПО по специальности

1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины

Результаты освоения дисциплины соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в матрице компетенций выпускника (п. 4.3 ООП-П).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ПК 2.2	Выбирать современные аппараты и машины, в наибольшей степени отвечающие особенностям технологического процесса.	Устройства и принципа действия аппаратов; методики расчета аппаратов при заданных технологических параметрах процесса;
ОК 02	определять необходимые источники информации;	приемы структурирования информации;
	планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию;	формат оформления результатов поиска информации, современные средства и устройства информатизации;
ОК 01		

Обоснование часов вариативной части ООП-П

№№ п/п	Дополнительные знания, умения, навыки	№, наименование темы	Объем часов	Обоснование включения в рабочую программу
-	-	-	-	-

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Трудоемкость освоения дисциплины

Вид учебной работы	Объем в часах	
	очная	очно-заочная
Объем образовательной программы учебной дисциплины	104	104
в т.ч. в форме практической подготовки		
в т. ч.:		
теоретическое обучение	40	18
практические занятия	40	18
<i>Самостоятельная работа</i>	20	64
Промежуточная аттестация - экзамен	4	4

2.2.1 Тематический план и содержание дисциплины по очной форме обучения

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических и лабораторных занятий	Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад. ч	Коды компетенций формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	5
Раздел 1. Основные положения и научные основы дисциплины. Механические процессы и аппараты		22/8	
Введение	Содержание	2	ОК 02
	1. Основные понятия о дисциплине. Классификация основных процессов пищевой технологии Роль дисциплины в формировании специалиста.	2	
Тема 1.1 Основные законы и понятия	Содержание	4	ПК 1.1 ОК 02 ОК 09
	2. Классификация процессов на основе движущей силы. Законы сохранения массы и энергии. Уравнение материального и энергетического балансов.	2	
	В том числе практических занятий	2	ПК 1.1 ОК 02 ОК 09
	3. Технические свойства сырья, полупродуктов и продуктов. Основные понятия и расчетные формулы. Решение задач.	2	
Тема 1.2 Измельчение материалов. Сортирование материалов	Содержание	8	ПК 1.1 ПК 2.2 ОК 02 ОК 09
	4. Основные теоретические положения процесса измельчения. Сущность процесса измельчения. Физические основы измельчения. Способы измельчения. Характеристики процесса измельчения: эффективность измельчения, степень измельчения. Процессы дробления и резания. Измельчающие машины.	2	
	В том числе практическое занятие	2	
	5. Измельчающие машины Ознакомление с устройством, принципом работы измельчающих машин. Расчет основных параметров характеризующих работу измельчающих машин.	2	ПК 1.1 ПК 2.2 ОК 02 ОК 09

	6. Общие сведения о процессе сортирования. Виды сортирования (просеивание, центробежное, пневматическое, гидравлическое сортирование, магнитная сепарация) использование их в пищевой промышленности.	2	ПК 1.1 ПК 2.2 ОК 02 ОК 09
	В том числе практическое занятие	2	
	7. Сортирование материалов. Расчет основных параметров характеризующих работу сепарирующих машин.	2	ПК 1.1 ПК 2.2 ОК 02 ОК 09
Тема 1.3 Обработка материалов давлением (прессованием)	Содержание	4	ПК 1.1 ПК 2.2 ОК 02
	8. Общие сведения о процессе прессования. Отжатие жидкости из твердых материалов. Машины для отжатия жидкости (прессы). Формование пластичных материалов. Прессы, применяемые для формовки материалов. Уплотнение сыпучих материалов (брикетирование) использование в пищевой промышленности.	2	
	В том числе практическое занятие	2	
	9. Обработка материалов давлением (прессованием) Ознакомление с устройством, принципом работы прессов. Расчет основных параметров характеризующих работу прессов.	2	ПК 1.1 ПК 2.2 ОК 02
	Самостоятельная работа обучающихся: Основные структурно-механические, теплофизические и физико-химические свойства сырья, полуфабрикатов и продуктов Основные положения теории подобия и моделирования. Экспериментальный и аналитический методы моделирования Критерии подобия. Основные требования к аппаратам.	4	ПК 1.1 ПК 2.2 ОК 02
Раздел 2 Гидромеханические процессы и аппараты		34/14	
Тема 2.1 Основы гидравлики. Перемещение жидкостей и	Содержание	4	ПК 1.1 ПК 2.2 ОК 02 ОК 09
	10 Основные теоретические положения гидравлики.	2	
	Законы гидростатики, гидродинамики.		

газов	11. Сущность процесса перемещения жидкостей и газов. Классификация гидравлических машин. Основные параметры насосов. Основные понятия о принципах действия и устройстве вентиляторов и компрессоров. Области применения в пищевых производствах.	2	
Тема 2.2 Разделение жидких и газовых неоднородных систем	Содержание	12	
	12. Неоднородные системы и их характеристики. Классификация неоднородных систем (суспензия эмульсия, пыль и дым, туман). Примеры. Классификация дисперсной системы по агрегатному состоянию дисперсной фазы и дисперсной среды. Примеры.	2	ПК 1.1 ПК 2.2 ОК 02 ОК 09
	13. Отстаивание и осаждение. Осаждение в поле сил тяжести (отстаивание). Теория процесса. Осаждение под действием центробежных сил. Теория процесса.	2	
	В том числе практических занятий	4	
	14. Отстаивание и осаждение. Осаждение в поле сил тяжести (отстаивание). Теория процесса. Осаждение под действием центробежных сил. Теория процесса. Отстойники, принцип работы и устройство. Расчет производительности отстойника.	2	ПК 1.1 ПК 2.2 ОК 02 ОК 09
	15. Изучение сущности, назначение процесса коагуляции, эффективности применения	2	
	16. Фильтрование. Общие сведения о процессе фильтрования. Виды фильтрования. Оборудование для фильтрования.	2	ПК 1.1 ПК 2.2 ОК 02 ОК 09
	В том числе практическое занятие	2	
	17. Оборудование для фильтрования. Фильтры, их виды, устройство и принцип действия.	2	ПК 1.1 ПК 2.2 ОК 02 ОК 09
Тема 2.3 Очистка	Содержание	4	ПК 1.1

воздуха и промышленных газов	18. Классификация процессов очистки воздуха и газов. Механическая очистка газов. Отстойники и фильтры. Циклоны и гидроциклоны. Фильтрование газов. Мокрая очистка газов. Электроочистка. Принцип устройства и работа аппаратов для очистки газов.	2	ПК 2.2 ОК 02 ОК 09
	В том числе практическое занятие	2	
	19. Очистка воздуха и газов Изучение устройств для очистки воздуха и промышленных газов. Расчет циклонов.	2	ПК 1.1 ПК 2.2 ОК 02 ОК 09
Тема 2.4 Псевдоожижение («кипящий», или взвешенный слой). Перемешивание и смешивание	Содержание	6	
	20. Общие сведения. Процессы, происходящие в псевдоожиженном слое. Сущность псевдоожижения. Идеальная и реальная кривые псевдоожижения.	2	ПК 1.1 ПК 2.2 ОК 02 ОК 09
	В том числе практических занятий	4	
	21. Псевдоожижение Аппараты с псевдоожиженным слоем. Расчет основных показателей псевдоожиженного слоя.	2	
	22. Соединение (смешивание). Общие сведения о перемешивании. Перемешивание жидких сред. Перемешивание пластичных масс. Перемешивание сыпучих масс. Расчет частоты вращения мешалок.	2	ПК 1.1 ПК 2.2 ОК 02 ОК 09
	В том числе практическое занятие	2	
	23. Общие сведения. Теоретические основы разделения обратным осмосом и ультрафильтрацией. Устройство мембранных аппаратов.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся: Перемешивание смешивание сыпучих материалов. Гомогенизация Микро и ультрафильтрация. Процессы обратного осмоса. Мембраны и мембранные фильтры	6	ПК 2.2 ОК 02
	Раздел 3. Тепловые процессы и аппараты	20/8	
Тема 3.1 Основы теплопередачи. Нагревание и охлаждение	Содержание	6	
	24. Общие сведения. Основное уравнение теплопередачи. Теплопроводность. Основное уравнение теплопроводности. Тепловое излучение. Уравнение теплового излучения.	2	ПК 1.1 ПК 2.2 ОК 02 ОК 09

	Конвективный теплообмен (теплоотдача). Основной закон теплоотдачи.		
	В том числе практическое занятие	2	
	25. Определение тепловых нагрузок и средней разности температур для различных случаев теплообмена.	2	ПК 1.1 ПК 2.2 ОК 02 ОК 09
	26. Общие сведения. Нагревание водой. Нагревание водяным насыщенным паром. Нагревание топочными газами. Нагревание электрическим током. Охлаждение. Общие сведения.	2	ПК 1.1 ПК 2.2 ОК 02 ОК 09
Тема 3.2 Конденсация. Испарение. Выпаривание.	Содержание	8	ПК 1.1 ПК 2.2 ОК 02 ОК 09
	27. Конденсация. Поверхностная конденсация. Конденсация при смешении теплоносителей. Конденсаторы. Испарение. Общие сведения. Выпаривание. Общие сведения. Способы выпаривания.	2	
	В том числе практических занятий	6	ПК 1.1 ПК 2.2 ОК 02 ОК 09
	28. Устройство теплообменной аппаратуры. Изучение устройства, работы рекуперативных теплообменников. Решение задач	2	
	29. Изучение устройства, принципа работы барометрического конденсатора. Расчет.	2	
	30. Изучение схем выпарных аппаратов, установок. Составление материального и тепловых балансов многокорпусной выпарной установки.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся: Однокорпусная выпарная установка. Материальный и тепловой балансы. Особенности работы выпарной установки с тепловым насосом, эффективность ее применения. Тепловой баланс многокорпусной выпарной установки	6	ПК 1.1 ПК 2.2 ОК 02 ОК 09
Раздел 4 Массообменные процессы и аппараты		24/10	
Тема 4.1 Основы	Содержание	12	ПК 1.1

теории массообменных процессов. Экстрагирование. Абсорбция. Адсорбция	31. Теоретические положения массообменных процессов: движущая сила процесса и основное уравнение массопередачи, массоотдача. Молекулярная и конвективная диффузия. Массообмен между фазами. Понятие о термодиффузии	2	ПК 2.2 ОК 02 ОК 09
	32. Общие сведения о процессе экстрагирования. Аппараты для экстрагирования вещества из твердых тел. Расчет экстракторов. Материальный, тепловой балансы экстракторов	2	
	В том числе практическое занятие	2	ПК 2.2
	33. Экстрагирование. Изучение работы экстракторов. Построение рабочей линии процесса. Составление балансов	2	
	34. Сущность процесса абсорбции. Виды абсорбентов. Принципиальные схемы абсорбции Абсорберы: насадочный, распылительный, с псевдоожиженным слоем, с механическим перемешиванием, их устройство и принцип действия. Регенерация абсорбента.	2	ПК 1.1 ПК 2.2 ОК 02 ОК 09
	35. Общие сведения. Физическая и химическая адсорбция. Характеристика и область применения адсорбентов. Движущая сила процесса адсорбции. Массопередача в процессе адсорбции	2	
	В том числе практическое занятие	2	
	36. Устройство массообменной аппаратуры. Адсорберы. Абсорберы.	2	ПК 2.2
Тема 4.2 Кристаллизация. Сушка	Содержание	8	ПК 1.1 ПК 2.2 ОК 02 ОК 09
	37. Теоретические основы процесса кристаллизации. Растворимость твердых веществ. Способы получения пересыщенных растворов. Стадии кристаллизации. Кинетика процесса. Кристаллизаторы. Расчет Практические занятие №18	2	
	В том числе практических занятий	6	ПК 1.1 ПК 2.2 ОК 02
	38. Изучение процесса кристаллизации и работы кристаллизаторов	2	

	39. Сущность процесса сушки. Теоретические положения процесса сушки: способы обезвоживания, сушильные агенты, параметры влажного воздуха, I – d диаграмма. Рамзина. Материальный и тепловой балансы. Основы расчёта конвективной сушки.	2	ОК 09
	40. Устройство и принцип действия сушилок.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся: Массоотдача, массопередача. Определение коэффициента массоотдачи и массопередачи Кривые сушки, кривые скорости сушки	4	ПК 1.1
Промежуточная аттестация		4	
Всего:		104	

2.2.2 Тематический план и содержание дисциплины по очно-заочной форме обучения

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических и лабораторных занятий	Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад ч	Коды компетенций формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	5
Раздел 1. Основные положения и научные основы дисциплины. Механические процессы и аппараты		22/8	
Введение	Содержание	2	ОК 02
	1. Основные понятия о дисциплине. Классификация основных процессов пищевой технологии Роль дисциплины в формировании специалиста.	2	
Тема 1.1 Основные законы и понятия	Содержание	4	ПК 1.1 ОК 02 ОК 09
	<i>Самостоятельная работа:</i> Классификация процессов на основе движущей силы. Законы сохранения массы и энергии. Уравнение материального и энергетического балансов.	2	
	В том числе практических занятий	2	ПК 1.1 ОК 02 ОК 09
	2. Технические свойства сырья, полупродуктов и продуктов. Основные понятия и расчетные формулы.	2	

	Решение задач.		
Тема 1.2 Измельчение материалов. Сортирование материалов	Содержание	8	
	3. Основные теоретические положения процесса измельчения. Сущность процесса измельчения. Физические основы измельчения. Способы измельчения. Характеристики процесса измельчения: эффективность измельчения, степень измельчения. Процессы дробления и резания. Измельчающие машины.	2	ПК 1.1 ПК 2.2 ОК 02 ОК 09
	В том числе практическое занятие	2	
	4. Измельчающие машины Ознакомление с устройством, принципом работы измельчающих машин. Расчет основных параметров характеризующих работу измельчающих машин.	2	ПК 1.1 ПК 2.2 ОК 02 ОК 09
	<i>Самостоятельная работа:</i> Общие сведения о процессе сортирования. Виды сортирования (просеивание, центробежное, пневматическое, гидравлическое сортирование, магнитная сепарация) использование их в пищевой промышленности.	2	ПК 1.1 ПК 2.2 ОК 02 ОК 09
	<i>Самостоятельная работа:</i> Сортирование материалов. Расчет основных параметров характеризующих работу сепарирующих машин.	2	ПК 1.1 ПК 2.2 ОК 02 ОК 09
Тема 1.3 Обработка материалов давлением (прессованием)	Содержание	4	ПК 1.1 ПК 2.2 ОК 02
	5. Общие сведения о процессе прессования. Отжатие жидкости из твердых материалов. Машины для отжатия жидкости (прессы). Формование пластичных материалов. Прессы, применяемые для формовки материалов. Уплотнение сыпучих материалов (брикетирование) использование в пищевой промышленности.	2	
	В том числе практическое занятие	2	
	6. Обработка материалов давлением (прессованием) Ознакомление с устройством, принципом работы прессов. Расчет основных параметров характеризующих работу прессов.	2	ПК 1.1 ПК 2.2 ОК 02

	Самостоятельная работа обучающихся: Основные структурно-механические, теплофизические и физико-химические свойства сырья, полуфабрикатов и продуктов Основные положения теории подобия и моделирования. Экспериментальный и аналитический методы моделирования Критерии подобия. Основные требования к аппаратам.	4	ПК 1.1 ПК 2.2 ОК 02
Раздел 2 Гидромеханические процессы и аппараты		34/14	
Тема 2.1 Основы гидравлики. Перемещение жидкостей и газов	Содержание	4	ПК 1.1 ПК 2.2 ОК 02 ОК 09
	<i>Самостоятельная работа:</i> Основные теоретические положения гидравлики. Законы гидростатики, гидродинамики.	2	
	<i>Самостоятельная работа:</i> Сущность процесса перемещения жидкостей и газов. Классификация гидравлических машин. Основные параметры насосов. Основные понятия о принципах действия и устройстве вентиляторов и компрессоров. Области применения в пищевых производствах.	2	
Тема 2.2 Разделение жидких и газовых неоднородных систем	Содержание	12	ПК 1.1 ПК 2.2 ОК 02 ОК 09
	7. Неоднородные системы и их характеристики. Классификация неоднородных систем (суспензия эмульсия, пыль и дым, туман). Примеры. Классификация дисперсной системы по агрегатному состоянию дисперсной фазы и дисперсной среды. Примеры.	2	
	8. Отстаивание и осаждение Осаждение в поле сил тяжести (отстаивание). Теория процесса. Осаждение под действием центробежных сил. Теория процесса.	2	
	В том числе практических занятий	4	
	9. Отстаивание и осаждение Осаждение в поле сил тяжести (отстаивание). Теория процесса. Осаждение под действием центробежных сил. Теория процесса. Отстойники, принцип работы и устройство. Расчет	2	ПК 1.1 ПК 2.2 ОК 02 ОК 09

	производительности отстойника.		
	10. Изучение сущности, назначение процесса коагуляции, эффективности применения	2	
	<i>Самостоятельная работа:</i> Фильтрование Общие сведения о процессе фильтрования. Виды фильтрования. Оборудование для фильтрования.	2	ПК 1.1 ПК 2.2 ОК 02 ОК 09
	<i>Самостоятельная работа:</i> Оборудование для фильтрования Фильтры, их виды, устройство и принцип действия.	2	ПК 1.1 ПК 2.2 ОК 02 ОК 09
Тема 2.3 Очистка воздуха и промышленных газов	Содержание	4	
	11. Классификация процессов очистки воздуха и газов. Механическая очистка газов. Отстойники и фильтры. Циклоны и гидроциклоны. Фильтрование газов. Мокрая очистка газов. Электроочистка. Принцип устройства и работа аппаратов для очистки газов.	2	ПК 1.1 ПК 2.2 ОК 02 ОК 09
	В том числе практическое занятие	2	
	12. Очистка воздуха и газов Изучение устройств для очистки воздуха и промышленных газов. Расчет циклонов.	2	ПК 1.1 ПК 2.2 ОК 02 ОК 09
Тема 2.4 Псевдоожижение («кипящий», или взвешенный слой). Перемешивание и смешивание	Содержание	6	
	<i>Самостоятельная работа:</i> Общие сведения. Процессы, происходящие в псевдоожиженном слое. Сущность псевдоожижения. Идеальная и реальная кривые псевдоожижения.	2	ПК 1.1 ПК 2.2 ОК 02 ОК 09
	<i>Самостоятельная работа:</i> Псевдоожижение Аппараты с псевдоожиженным слоем. Расчет основных показателей псевдоожиженного слоя.	2	
	<i>Самостоятельная работа:</i> Соединение (смешивание). Общие сведения о перемешивании. Перемешивание жидких сред. Перемешивание пластичных масс. Перемешивание сыпучих масс. Расчет частоты вращения мешалок.	2	ПК 1.1 ПК 2.2 ОК 02 ОК 09
	<i>Самостоятельная работа:</i> Общие сведения. Теоретические основы разделения обратным осмосом и ультрафильтрацией.	2	

	Устройство мембранных аппаратов.		
	Самостоятельная работа обучающихся: Перемешивание, смешивание сыпучих материалов. Гомогенизация Микро и ультрафильтрация. Процессы обратного осмоса. Мембраны и мембранные фильтры	6	ПК 2.2 ОК 02
Раздел 3. Тепловые процессы и аппараты		20/8	
Тема 3.1 Основы теплопередачи. Нагревание и охлаждение	Содержание	6	
	13. Общие сведения. Основное уравнение теплопередачи. Теплопроводность. Основное уравнение теплопроводности. Тепловое излучение. Уравнение теплового излучения. Конвективный теплообмен (теплоотдача). Основной закон теплоотдачи.	2	ПК 1.1 ПК 2.2 ОК 02 ОК 09
	В том числе практическое занятие	2	
	14. Определение тепловых нагрузок и средней разности температур для различных случаев теплообмена.	2	ПК 1.1 ПК 2.2 ОК 02 ОК 09
	<i>Самостоятельная работа:</i> Общие сведения. Нагревание водой. Нагревание водяным насыщенным паром. Нагревание топочными газами. Нагревание электрическим током. Охлаждение. Общие сведения.	2	ПК 1.1 ПК 2.2 ОК 02 ОК 09
Тема 3.2 Конденсация. Испарение. Выпаривание.	Содержание	8	
	15. Конденсация. Поверхностная конденсация. Конденсация при смешении теплоносителей. Конденсаторы. Испарение. Общие сведения. Выпаривание. Общие сведения. Способы выпаривания.	2	ПК 1.1 ПК 2.2 ОК 02 ОК 09
	В том числе практических занятий	2	
	16. Устройство теплообменной аппаратуры. Изучение устройства, работы рекуперативных теплообменников. Решение задач	2	ПК 1.1 ПК 2.2 ОК 02 ОК 09
	<i>Самостоятельная работа:</i> Изучение устройства, принципа работы барометрического конденсатора. Расчет.	2	
	<i>Самостоятельная работа:</i> Изучение схем выпарных аппаратов, установок. Составление	2	

	материального и тепловых балансов многокорпусной выпарной установки.		
	Самостоятельная работа обучающихся: Однокорпусная выпарная установка. Материальный и тепловой балансы. Особенности работы выпарной установки с тепловым насосом, эффективность ее применения. Тепловой баланс многокорпусной выпарной установки	6	ПК 1.1 ПК 2.2 ОК 02 ОК 09
Раздел 4 Массообменные процессы и аппараты		24/10	
Тема 4.1 Основы теории массообменных процессов. Экстрагирование. Абсорбция. Адсорбция	Содержание	12	ПК 1.1 ПК 2.2 ОК 02 ОК 09
	17. Теоретические положения массообменных процессов: движущая сила процесса и основное уравнение массопередачи, массоотдача. Молекулярная и конвективная диффузия. Массообмен между фазами. Понятие о термодиффузии	2	
	<i>Самостоятельная работа:</i> Общие сведения о процессе экстрагирования. Аппараты для экстрагирования вещества из твердых тел. Расчет экстракторов. Материальный, тепловой балансы экстракторов	2	
	В том числе практическое занятие	2	ПК 2.2
	18. Экстрагирование. Изучение работы экстракторов. Построение рабочей линии процесса. Составление балансов	2	
	<i>Самостоятельная работа:</i> Сущность процесса абсорбции. Виды абсорбентов. Принципиальные схемы абсорбции Абсорберы: насадочный, распылительный, с псевдоожиженным слоем, с механическим перемешиванием, их устройство и принцип действия. Регенерация абсорбента.	2	ПК 1.1 ПК 2.2 ОК 02 ОК 09
	<i>Самостоятельная работа:</i> Общие сведения. Физическая и химическая адсорбция. Характеристика и область применения адсорбентов. Движущая сила процесса адсорбции. Массопередача в процессе адсорбции	2	
	<i>Самостоятельная работа:</i> Устройство массообменной аппаратуры. Адсорберы. Абсорберы.	2	ПК 2.2
Тема 4.2	Содержание	8	ПК 1.1

Кристаллизация. Сушка	<i>Самостоятельная работа:</i> Теоретические основы процесса кристаллизации. Растворимость твердых веществ. Способы получения пересыщенных растворов. Стадии кристаллизации. Кинетика процесса. Кристаллизаторы. Расчет	2	ПК 2.2 ОК 02 ОК 09
	<i>Самостоятельная работа:</i> Изучение процесса кристаллизации и работы кристаллизаторов	2	
	<i>Самостоятельная работа:</i> Сущность процесса сушки. Теоретические положения процесса сушки: способы обезвоживания, сушильные агенты, параметры влажного воздуха, I – d диаграмма. Рамзина. Материальный и тепловой балансы. Основы расчёта конвективной сушки.	2	
	<i>Самостоятельная работа:</i> Устройство и принцип действия сушилок.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся: Массоотдача, массопередача. Определение коэффициента массоотдачи и массопередачи Кривые сушки, кривые скорости сушки	4	ПК 1.1
Промежуточная аттестация		4	
Всего:		104	

2.3. Курсовой проект (работа)

Отсутствует.

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Для реализации программы учебной дисциплины должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

Лаборатория «Ведение технологического процесса производства хлеба, хлебобулочных, макаронных и кондитерских изделий на автоматизированных технологических линиях» оснащенная в соответствии с п. 6.1.2.1 образовательной программы по специальности 19.02.12 Технология продуктов питания животного происхождения.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации укомплектован печатными и/или электронными образовательными и информационными ресурсами, для обеспечения образовательного процесса.

3.2.1. Основные печатные издания

Печатных изданий нет

3.2.2. Основные электронные издания

1. Бакин, И. А. Процессы и аппараты пищевых производств : учебное пособие / И. А. Бакин. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2023. - 208 с. - ISBN 978-5-9729-1468-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2098516>. – Режим доступа: по подписке.

2. Авроров, В. А. Процессы и аппараты пищевых производств : учебное пособие / В. А. Авроров. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2023. - 796 с. - ISBN 978-5-9729-1153-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2098515>. – Режим доступа: по подписке.

3. Наумченко, И.С. Процессы и аппараты : учебное пособие / Наумченко И. С. , Терехина А. В. , Желтоухова Е. Ю. , Копылов М. В. - Воронеж : ВГУИТ, 2019. - 340 с. - ISBN 978-5-00032-404-2. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785000324042.html>. - Режим доступа: по подписке.

3.2.3 Дополнительные источники

1. Достижения науки и техники АПК : ежемес. теорет. и науч.-практ. журн. - Москва: [б. и.], 1987. - ISSN 0235-2451. – Текст: непосредственный.

2. Пищевая промышленность. – Москва: Пищевая промышленность, 1930. – . – Выходит ежемесячно. – ISSN 0235-2487. – Текст: непосредственный.

Современные профессиональные базы данных (ИОС ОмГАУ-Moodle).

Справочная Правовая Система КонсультантПлюс.

Электронно-библиотечная система издательства «Лань».

Электронно-библиотечная система «Znanium.com».

Электронно-библиотечная система «Консультант студента».

Универсальная База Данных ИВИС: <https://eivis.ru/>

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

<i>Результаты обучения</i>	<i>Критерии оценки</i>	<i>Методы оценки</i>
Знания:		
Классификации основных процессов в соответствии с конкретной отраслью пищевой промышленности и сущности процессов: механических, гидромеханических, тепловых и массообменных	Обучающийся знает классификацию основных процессов в соответствии с конкретной отраслью пищевой промышленности и сущности процессов: механических, гидромеханических, тепловых и массообменных	-устные и письменные опросы на теоретических и практических занятиях; - тестовые опросы; - письменные работы по завершению разделов; - взаимный контроль при работе в парах и малыми группами; - самоконтроль при рефлексии на теоретических занятиях; - самоконтроль при проверке самостоятельной работы; - наблюдение, интерпретация результатов и экспертная оценка деятельности обучающихся на практических и теоретических занятиях; - итоговый контроль – экзамен.
Устройства и принципа действия аппаратов; методики расчета аппаратов при заданных технологических параметрах процесса	Обучающийся знает устройство и принципа действия аппаратов; методики расчета аппаратов при заданных технологических параметрах процесса	
Приемов структурирования информации	Обучающийся знает приемы структурирования информации	
Формата оформления результатов поиска информации, современные средства и устройства информатизации	Обучающийся знает формат оформления результатов поиска информации, современные средства и устройства информатизации	
Основных общеупотребительных глаголов (бытовая и профессиональная лексика)	Обучающийся знает основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика)	
Лексического минимума, относящегося к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности;	Обучающийся знает лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности	
Умения		
Рассчитывать и определять основные характеристики параметров механических, гидромеханических, тепловых и массообменных процессов; пользоваться нормативными материалами, техническими условиями и стандартами при расчете аппаратов	Обучающийся умеет рассчитывать и определять основные характеристики параметров механических, гидромеханических, тепловых и массообменных процессов; пользоваться нормативными материалами, техническими условиями и стандартами при расчете аппаратов	- проверка результатов и хода выполнения практических работ; - решение поисковых задач; - наблюдение, интерпретация результатов и экспертная оценка деятельности обучающихся на практических и теоретических занятиях; - итоговый контроль – экзамен.
Выбирать современные аппараты и машины, в наибольшей степени отвечающие особенностям технологического процесса	Обучающийся умеет выбирать современные аппараты и машины, в наибольшей степени отвечающие особенностям технологического процесса	
Определять необходимые источники информации	Обучающийся умеет определять необходимые источники информации	

Планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию	Обучающийся умеет планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию	
Участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы	Обучающийся умеет участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы	
Строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности	Обучающийся умеет строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности	

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Омский государственный аграрный университет
имени П.А. Столыпина»**

**Университетский колледж агробизнеса
ООП по специальности 19.02.12 Технология продуктов питания животного
происхождения**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине
ОП. 02 Процессы и аппараты пищевых производств**

Обеспечивающее преподавание дисциплины
подразделение

Инженерное отделение

Разработчик:

Преподаватель

Н.И. Селина

**Омск
2024**

СОДЕРЖАНИЕ

	3
1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	
2. ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ	4
3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ И ТИПОВ ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ ПО ЭЛЕМЕНТАМ ЗНАНИЙ И УМЕНИЙ	5
4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ	6
5. ПОКАЗАТЕЛИ ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ <i>ДИСЦИПЛИНЫ</i>	23

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1. Фонд оценочных средств (далее – ФОС) предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу дисциплины ОП. 02 Процессы и аппараты пищевых производств.
2. ФОС включает оценочные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации в форме экзамена.
3. ФОС позволяет оценивать знания, умения, направленные на формирование компетенций.
4. ФОС разработан на основании положений основной образовательной программы по специальности 19.02.12 Технология продуктов питания животного происхождения дисциплины ОП. 02 Процессы и аппараты пищевых производств.
5. ФОС является обязательным обособленным приложением к рабочей программе.

II. ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Показатели оценки образовательных результатов
ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	
Уо 02.02 определять необходимые источники информации	Обучающийся умеет определять необходимые источники информации
Уо 02.03 планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию	Обучающийся умеет планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию
Зо 02.02 приемы структурирования информации	Обучающийся знает приемы структурирования информации
Зо 02.03 формат оформления результатов поиска информации, современные средства и устройства информатизации	Обучающийся знает формат оформления результатов поиска информации, современные средства и устройства информатизации
ОК 09 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	
Уо 09.02 участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы	Обучающийся умеет участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы
Уо 09.03 строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности	Обучающийся умеет строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности
Зо 09.02 основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика)	Обучающийся знает основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика)
Зо 09.03 лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности	Обучающийся знает лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности
ПК 1.1 Осуществлять техническое обслуживание технологического оборудования для производства продуктов питания из растительного сырья в соответствии с эксплуатационной документацией	
У 1.1.08 Рассчитывать и определять основные характеристики параметров механических, гидромеханических, тепловых и массообменных процессов; пользоваться нормативными материалами, техническими условиями и стандартами при расчете аппаратов	Обучающийся умеет рассчитывать и определять основные характеристики параметров механических, гидромеханических, тепловых и массообменных процессов; пользоваться нормативными материалами, техническими условиями и стандартами при расчете аппаратов
З 1.1.09 Классификации основных процессов в соответствии с конкретной отраслью пищевой промышленности и сущности процессов: механических, гидромеханических, тепловых и массообменных	Обучающийся знает классификацию основных процессов в соответствии с конкретной отраслью пищевой промышленности и сущности процессов: механических, гидромеханических, тепловых и массообменных

ПК 2.2 Осуществлять технологическое обеспечение производства хлеба, хлебобулочных, макаронных и кондитерских изделий	
У 2.2.08 Выбирать современные аппараты и машины, в наибольшей степени отвечающие особенностям технологического процесса	Обучающийся умеет выбирать современные аппараты и машины, в наибольшей степени отвечающие особенностям технологического процесса
З 2.2.09 Устройства и принципа действия аппаратов; методики расчета аппаратов при заданных технологических параметрах процесса	Обучающийся знает устройство и принцип действия аппаратов; методики расчета аппаратов при заданных технологических параметрах процесса

III. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ И ТИПОВ ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ ПО ЭЛЕМЕНТАМ ЗАНИЙ И УМЕНИЙ

Содержание курса	Форма контроля	Знания	Умения
Текущий контроль			
Раздел 1. Основные положения и научные основы дисциплины.			
Механические процессы и аппараты			
Введение	Устный ответ	Зо 02.02	Уо 02.02
Тема 1.1 Основные законы и понятия	Устный ответ; решение практических задач	Зо 02.02 Зо 09.02 З 1.1.09	Уо 02.02 Уо 09.02
Тема 1.2 Измельчение материалов. Сортирование материалов	Устный ответ; решение практических задач	Зо 02.02 Зо 09.03 З 1.1.09 З 2.2.09	Уо 02.02 Уо 09.02 Уо 09.03 У 1.1.08 У 2.2.08
Тема 1.3 Обработка материалов давлением (прессованием)	Устный ответ; решение практических задач	Зо 02.023 1.1.09 З 2.2.09	Уо 02.02 У 1.1.08 У 2.2.08
Раздел 2 Гидромеханические процессы и аппараты			
Тема 2.1 Основы гидравлики. Перемещение жидкостей и газов	Устный ответ; решение практических задач	Зо 02.02 Зо 09.03 З 1.1.09 З 2.2.09	Уо 02.02 Уо 09.03 У 1.1.08 У 2.2.08
Тема 2.2 Разделение жидких и газовых неоднородных систем	Устный ответ; решение практических задач	Зо 02.02 Зо 09.033 1.1.09 З 2.2.09	Уо 02.02 Уо 09.03 У 1.1.08 У 2.2.08
Тема 2.3 Очистка воздуха и промышленных газов	Устный ответ; решение практических задач	Зо 02.02 Зо 09.033 1.1.09 З 2.2.09	Уо 02.02 Уо 09.03 У 1.1.08 У 2.2.08
Тема 2.4 Псевдооживление («кипящий», или взвешенный слой). Перемешивание и смешивание	Устный ответ; решение практических задач выполнение тестовых заданий	З 1.1.09 З 2.2.09 Зо 02.02 Зо 09.03	Уо 02.02 Уо 09.03 У 1.1.08 У 2.2.08
Раздел 3. Тепловые процессы и аппараты			
Тема 3.1 Основы теплопередачи. Нагревание и охлаждение	Устный ответ; решение практических задач	З 1.1.09 З 2.2.09 Зо 02.02 Зо 09.02	Уо 02.02 Уо 09.02 У 1.1.08
Тема 3.2 Конденсация. Испарение. Выпаривание.	Устный ответ; решение практических задач выполнение тестовых заданий	З 2.2.09 Зо 02.03 Зо 09.03	Уо 02.02 Уо 09.03 У 1.1.08 У 2.2.08
Раздел 4 Массообменные процессы и аппараты			
Тема 4.1 Основы теории массообменных процессов. Экстрагирование. Абсорбция.	Устный ответ; решение практических задач	Зо 02.02 Зо 02.03 Зо 09.03	Уо 02.02 Уо 02.03 Уо 09.03

Адсорбция		З 1.1.09 З 2.2.09	У 1.1.08 У 2.2.08
Тема 4.2 Кристаллизация. Сушка	Устный ответ; решение практических задач	Зо 02.03 З 1.1.09 З 2.2.09	Уо 02.03 Уо 09.03 У 1.1.08 У 2.2.08
Промежуточный контроль			
Экзамен	Устный ответ на вопросы; решение практических задач	Зо 02.02 Зо 09.03 З 1.1.09 З 2.2.09	Уо 02.02 Уо 09.03 У 1.1.08 У 2.2.08

IV. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ

4.1. Оценочные средства, применяемые для текущего контроля.

Примеры практических задач

Определить скорость начала ожижения w_n частиц сахара белого в процессе высушивания его в «кипящем» слое при $t = 90$ °С, оптимальное число ожижения $K=3$, эквивалентный диаметр частиц $d_q = 0,6$ мм их плотность $\rho_q = 1580$ кг/м³, $\varepsilon_n = 0,48$, ($\rho_{\text{воздуха}}$ и $\mu_{\text{воздуха}}$ см. таблицу).

1. Рассчитываем значение критерия Архимеда по формуле:

$$Ar = \frac{g \cdot d_q^3 \cdot (\rho_q - \rho_g) \cdot \rho_g}{\mu_g^2}$$

$$Ar = \frac{9,81 \times (0,6 \times 10^{-3})^3 \times (1580 - 0,972) \times 0,972}{(2,15 \times 10^{-5})^2} = 7037$$

2. Рассчитываем значение критерия Рейнольдса для начала ожижения по формуле:

$$Re_n = \frac{w_n \cdot d_q \cdot \rho_g}{\mu_g} = \frac{Ar}{(1400 + 5,22\sqrt{Ar})}$$

$$Re_n = \frac{7037}{(1400 + 5,22\sqrt{7037})} = 3,83$$

3. Рассчитываем скорость начала ожижения:

$$w_n = \frac{3,83 \times 2,15 \times 10^{-5}}{0,6 \times 10^{-3} \times 0,972} = 0,14 \text{ м / с}$$

Время на выполнение задания: 30 мин.

Критерии оценки работы студентов (коэффициент участия):

3 балла – активное и значительное участие, правильные предложения, ответы;

2 балла – участие в работе в меньшей степени;

1 балл – в работе группы не принимал участие.

Критерии оценки работы группы:

«отлично» - активное и значительное участие, правильные предложения, ответы;

«хорошо» - характеристика и ответы даны не совсем полно, требуют незначительных уточнений, дополнений;

«удовлетворительно» - характеристика и ответы даны не полно, требуют значительных дополнений и уточнений;

«неудовлетворительно» - характеристик и ответы даны неверно, отказ от ответа.

Тестовые задания

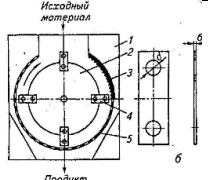
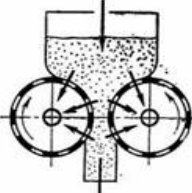
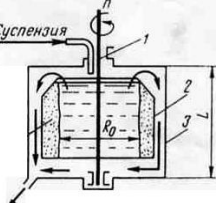
Компетенции	Оценочные средства
ОК 02 Использовать современные	1. Суспензия это: +системы, состоящие из жидкости и взвешенных в ней твердых частиц

средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности. ОК 09 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках. ПК 1.1 Осуществлять техническое обслуживание технологического оборудования для производства продуктов питания из растительного сырья в соответствии с эксплуатационной документацией. ПК 2.2 Осуществлять технологическое обеспечение производства хлеба, хлебобулочных, макаронных и кондитерских изделий.	системы, состоящие из жидкости и распределенных в ней капель другой жидкости, несмешивающейся с первой системы, состоящие из газа и распределенных в нем частиц твердого вещества системы, состоящие из твердых частиц 2. Теплопередача это: перенос вещества из одной фазы в другую +теплообмен между двумя теплоносителями через разделяющую их твердую стенку процесс распространения электромагнитных колебаний с различной длиной волн процесс избирательного поглощения одного или нескольких компонентов 3. Процессы пищевой технологии и их определения УКАЖИТЕ СООТВЕТСТВИЕ ДЛЯ КАЖДОГО ЭЛЕМЕНТА ЗАДАНИЯ <table border="1" data-bbox="497 721 1482 1180"> <tr> <td>гидромеханические процессы</td><td>это процессы, скорость которых определяется законами механики и гидродинамики</td></tr> <tr> <td>теплообменные процессы</td><td>это процессы, связанные с переносом теплоты от более нагретых тел (или сред) к менее нагретым</td></tr> <tr> <td>массообменные процессы</td><td>это процессы, связанные с переносом вещества в различных агрегатных состояниях из одной фазы в другую</td></tr> <tr> <td>механические процессы</td><td>это процессы чисто механического взаимодействия тел</td></tr> <tr> <td>биохимические процессы</td><td></td></tr> </table> 4. Главным отличием фильтрующих центрифуг от отстойных является то, что они имеют: ячеистый барабан измельчающий барабан +перфорированный барабан, обтянутый фильтровальной тканью нагревающий барабан 5. Процесс абсорбции происходит в: дробилках +абсорберах прессах сепараторах 6. Основной рабочий орган резательных машин: ВЫБЕРИТЕ НЕ МЕНЕЕ ДВУХ ВАРИАНТОВ +нож сито матрица +пила 7. Теплоносители для обжарки кофе - и какао бобов: +минеральные масла насыщенный водяной пар вода хладагенты	гидромеханические процессы	это процессы, скорость которых определяется законами механики и гидродинамики	теплообменные процессы	это процессы, связанные с переносом теплоты от более нагретых тел (или сред) к менее нагретым	массообменные процессы	это процессы, связанные с переносом вещества в различных агрегатных состояниях из одной фазы в другую	механические процессы	это процессы чисто механического взаимодействия тел	биохимические процессы	
гидромеханические процессы	это процессы, скорость которых определяется законами механики и гидродинамики										
теплообменные процессы	это процессы, связанные с переносом теплоты от более нагретых тел (или сред) к менее нагретым										
массообменные процессы	это процессы, связанные с переносом вещества в различных агрегатных состояниях из одной фазы в другую										
механические процессы	это процессы чисто механического взаимодействия тел										
биохимические процессы											

	8. Установки, применяемые для очистки воздуха от пыли ВЫБЕРИТЕ НЕ МЕНЕЕ ДВУХ ВАРИАНТОВ резательные просеивающие +циклоны +аспирационные 9. Типы адсорбентов, применяемые в пищевой промышленности активированный уголь, костяной уголь, целлюлозная масса, силикагель, некоторые виды глин цеолиты, перлиты, керамзиты иониты, высокомолекулярные смолы 10. Основное уравнение теплопередачи $E = \frac{Q}{F}$ $+Q = K \times F \times \Delta t_{cp} \times \tau$ $\Delta P = P_1 - P_2$ $G_{см} = G_{прод} + G_{осад}$ 11. Физические свойства пищевых продуктов ВЫБЕРИТЕ НЕ МЕНЕЕ ДВУХ ВАРИАНТОВ +плотность, удельный вес +вязкость, поверхностное натяжение и др. удельная теплоемкость, теплопроводность температуропроводность и др. 12. Соответствие между основными понятиями и их определениями УКАЖИТЕ СООТВЕТСТВИЕ ДЛЯ КАЖДОГО ЭЛЕМЕНТА ЗАДАНИЯ <table border="1" data-bbox="499 1191 1481 1498"> <tr> <td>фильтрование</td><td>разделение неоднородных систем под действием разности давлений перед и после фильтровальной перегородки</td></tr> <tr> <td>отстаивание</td><td>разделение неоднородных систем под действием гравитационных сил</td></tr> <tr> <td>центрифугирование</td><td>разделение неоднородных систем под действием центробежных сил</td></tr> <tr> <td>измельчение</td><td></td></tr> </table> 13. Основные понятия неоднородных систем и их определения УКАЖИТЕ СООТВЕТСТВИЕ ДЛЯ КАЖДОГО ЭЛЕМЕНТА ЗАДАНИЯ <table border="1" data-bbox="499 1632 1481 2007"> <tr> <td>суспензия</td><td>система, состоящая из жидкости и взвешенных в ней твердых частиц</td></tr> <tr> <td>эмульсия</td><td>система, состоящая из жидкости и распределенных в ней капель другой жидкости, не растворяющейся в первой</td></tr> <tr> <td>пена</td><td>система, состоящая из жидкости и распределенных в ней пузырьков газа</td></tr> <tr> <td>туман</td><td>система, состоящая из газа и распределенных в нем капель жидкости размером менее 5 мкм</td></tr> <tr> <td>пыль</td><td></td></tr> </table> 14. Бурат с коническим барабаном применяется для просеивания....	фильтрование	разделение неоднородных систем под действием разности давлений перед и после фильтровальной перегородки	отстаивание	разделение неоднородных систем под действием гравитационных сил	центрифугирование	разделение неоднородных систем под действием центробежных сил	измельчение		суспензия	система, состоящая из жидкости и взвешенных в ней твердых частиц	эмульсия	система, состоящая из жидкости и распределенных в ней капель другой жидкости, не растворяющейся в первой	пена	система, состоящая из жидкости и распределенных в ней пузырьков газа	туман	система, состоящая из газа и распределенных в нем капель жидкости размером менее 5 мкм	пыль	
фильтрование	разделение неоднородных систем под действием разности давлений перед и после фильтровальной перегородки																		
отстаивание	разделение неоднородных систем под действием гравитационных сил																		
центрифугирование	разделение неоднородных систем под действием центробежных сил																		
измельчение																			
суспензия	система, состоящая из жидкости и взвешенных в ней твердых частиц																		
эмульсия	система, состоящая из жидкости и распределенных в ней капель другой жидкости, не растворяющейся в первой																		
пена	система, состоящая из жидкости и распределенных в ней пузырьков газа																		
туман	система, состоящая из газа и распределенных в нем капель жидкости размером менее 5 мкм																		
пыль																			

	ОТВЕТ ЗАПИШИТЕ СТРОЧНЫМИ БУКВАМИ В ФОРМЕ СУЩЕСТВИТЕЛЬНОГО В ИМЕНИТЕЛЬНОМ ПАДЕЖЕ +муки 15. Система, состоящая из жидкости и распределенных в ней капель другой жидкости, несмешивающейся с первой называют ОТВЕТ ЗАПИШИТЕ СТРОЧНЫМИ БУКВАМИ В ФОРМЕ СУЩЕСТВИТЕЛЬНОГО В ИМЕНИТЕЛЬНОМ ПАДЕЖЕ +эмульсия 16. Разность температур между средами более нагретого и менее нагретого, $\Delta t = t_1 - t_2$ является _____ тепловых процессов ОТВЕТ ЗАПИШИТЕ СТРОЧНЫМИ БУКВАМИ В ФОРМЕ СЛОВСОЧЕТАНИЯ В ТВОРИТЕЛЬНОМ ПАДЕЖЕ +движущей силой 17. Неоднородными, или гетерогенными называются системы: ВЫБЕРИТЕ НЕ МЕНЕЕ ДВУХ ВАРИАНТОВ состоящие из одной фазы +состоящие из двух фаз, каждая фаза имеет свою поверхность раздела, которую можно механически разделить +состоящие из нескольких фаз, каждая фаза имеет свою поверхность раздела, которую можно механически разделить не состоящие из фаз 18. Виды сортирования применяемые в пищевой промышленности ВЫБЕРИТЕ НЕ МЕНЕЕ ДВУХ ВАРИАНТОВ +просеивание центробежное, пневматическое +гидравлическое, магнитная сепарация отжатие жидкости из твердых материалов отжатие жидкости из пластичных материалов 19. Процесс испарения происходит в: тестомесильных машинах тестоделительных машинах +испарителях просеивающих машинах 20. Теплофизические свойства пищевых продуктов ВЫБЕРИТЕ НЕ МЕНЕЕ ДВУХ ВАРИАНТОВ плотность, удельный вес вязкость, поверхностное натяжение и др. +удельная теплоемкость, теплопроводность +температуропроводность и др. 21. В результате теплопроводности температура тела ... +выравнивается понижается повышается остается постоянной 22. Соответствие между механическими процессами и их определениями УКАЖИТЕ СООТВЕТСТВИЕ ДЛЯ КАЖДОГО ЭЛЕМЕНТА ЗАДАНИЯ
--	---

	измельчение	процесс деления материала на части, осуществляемый путем механического воздействия
	сортирование	процесс разделения сыпучей смеси на отдельные фракции, отличающиеся формой и размерами частиц, скоростью осаждения их в жидкой или газовой среде, магнитными и другими свойствами
	прессование	процесс обработки материалов воздействием внешнего давления создаваемого в прессах
	флотация	
23. Соответствие между гидромеханическими процессами и их определениями УКАЖИТЕ СООТВЕТСТВИЕ ДЛЯ КАЖДОГО ЭЛЕМЕНТА ЗАДАНИЯ		
	флотация	процесс разделения смесей, состоящих из твердых частиц с различной смачиваемостью
	фильтрование	процесс разделения неоднородных систем путем просеивания их через фильтрующую перегородку
	осаждение	процесс разделения жидких и газовых неоднородных систем под действием гравитационных сил, сил инерции (центробежной силы) или сил электрического поля
	измельчение	
24. Соответствие между теплообменными процессами и их определениями УКАЖИТЕ СООТВЕТСТВИЕ ДЛЯ КАЖДОГО ЭЛЕМЕНТА ЗАДАНИЯ		
	нагревание	процесс повышения температуры материалов путем подвода к ним теплоты
	охлаждение	процесс понижения температуры материалов путем отвода от них теплоты
	испарение	процесс превращения жидкости в пар путем подвода к ней теплоты
	конденсация	переход вещества из паро- или газообразного состояния в жидкое путем отвода от него теплоты
	фильтрование	
25. Соответствие между теплообменными процессами и их определениями УКАЖИТЕ СООТВЕТСТВИЕ ДЛЯ КАЖДОГО ЭЛЕМЕНТА ЗАДАНИЯ		
	абсорбции	селективное поглощение газов или паров жидкими поглотителями - абсорбентами, т. е. имеет место переход вещества из газовой или паровой фазы в жидкую
	перегонке	жидкая смесь разделяется на составляющие компоненты, происходит переход веществ из жидкой фазы в паровую и из паровой в жидкую
	экстракции	извлечение одного или нескольких веществ из

	растворов или твердых веществ с помощью растворителей
сушка	это удаление влаги из твердых или жидких влажных материалов путем ее испарения
кристаллизации	
26. Соответствие между названием оборудования и их изображением ... УКАЖИТЕ СООТВЕТСТВИЕ ДЛЯ КАЖДОГО ЭЛЕМЕНТА ЗАДАНИЯ	
молотковая дробилка	
вальцовый пресс	
отстойная центрифуга	
ротационная печь	
27. Рабочий орган мельничного вальцового станка – это... ОТВЕТ ЗАПИШИТЕ СТРОЧНЫМИ БУКВАМИ В ФОРМЕ СЛОВСОЧЕТАНИЯ В ИМЕНИТЕЛЬНОМ ПАДЕЖЕ +мелющие валки;	
28. Когда рабочая кромка ножа имеет зубчатую форму, ножи называют... ОТВЕТ ЗАПИШИТЕ СТРОЧНЫМИ БУКВАМИ В ФОРМЕ СУЩЕСТВИТЕЛЬНОГО В ИМЕНИТЕЛЬНОМ ПАДЕЖЕ +пилами	
29. Закаточные машины применяются для придания тестуформы ОТВЕТ ЗАПИШИТЕ СТРОЧНЫМИ БУКВАМИ В ФОРМЕ ПРИЛАГАТЕЛЬНОГО В РОДИТЕЛЬНОМ ПАДЕЖЕ +округлой	
30. Мельничный вальцовый станок предназначен для измельчения.... хлебной мочки в муку корнеплодов в муку +зерна в муку сахара-белого в муку	
31. Пыль и дым неоднородные системы состоящие из: жидкости и жидкости	

	жидкости и взвешенных в ней твердых частиц +газа и распределенных в нем частиц твердого вещества Жидкости и газа 32. Основное свойство адсорбента быть: +биологически безвредным биологически вредным токсичным аллергенным 33. Движущей силой тепловых процессов является: разность давлений между средами более нагретого и менее нагретого, $P=P_1-P_2$ +разность температур между средами более нагретого и менее нагретого, $t=t_1-t_2$ разность концентраций центробежная сила 34. Тепловое излучение это: перенос тепла вследствие беспорядочного движения микрочастиц, непосредственно соприкасающихся друг с другом перенос тепла вследствие движения и перемешивания микроскопических объемов газа или жидкости процесс распространения тепла от более нагретого тела к менее нагретому телу через стенку +процесс распространения электромагнитных колебаний с различной длиной волн, обусловленный движением атомов или молекул излучающего тела 35. Основной рабочий элемент просеивающих машин – это... ОТВЕТ ЗАПИШИТЕ СТРОЧНЫМИ БУКВАМИ В ФОРМЕ СУЩЕСТВИТЕЛЬНОГО В ИМЕНИТЕЛЬНОМ ПАДЕЖЕ +сито
--	--

4.2. Оценочные средства, применяемые для промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины

ВОПРОСЫ для подготовки к экзамену

Раздел 1 Механические процессы и аппараты

1. Благодаря каким видам деформации происходит измельчение зерна в мельничной вальцовой дробилке (станке)? Каким должен быть валок?
2. Гирационная (конусная) дробилка. Назначение, устройство, работа.
3. Дать определение процессу измельчение. Применение процесса измельчения в пищевой промышленности. Перечислить оборудование, применяемое в процессе измельчения.
4. Дать определение процессу прессование. Применение процесса прессования в пищевой промышленности. Выбрать оборудование, применяемое в процессе прессования.
5. Дать определение процессу сортирование. Применение процесса сортирования в пищевой промышленности. Перечислить оборудование, применяемое в процессе сортирования.
6. Двухшнековый формовочный пресс. Назначение, устройство, работа.
7. Дезинтегратор. Назначение, устройство, работа.
8. Дrajировочный гранулятор. Назначение, устройство, работа.
9. Измельчитель для мяса (куттер). Назначение, устройство, работа.

10. Какими основными физическими свойствами характеризуются пищевые продукты и сырьё? Обозначение единицы измерения.
11. Назначение, устройство, работа пневматического пресса.
12. Основной рабочий орган просеивающих машин. Какими бывают сита?
13. Основной рабочий орган резательных машин. Применение резательных машин в пищевой промышленности. Какие типы ножей применяют в резательных машинах?
14. Протирачная машина. Назначение, устройство, работа.
15. Рамная центробежная свеклорезка. Назначение, устройство, работа.
16. Тарельчатый дрожжевой сепаратор. Назначение, устройство, работа.
17. Шаровая мельница. Назначение, устройство, работа.

Раздел 2 Гидромеханические процессы и аппараты

1. Барабанный вакуум - фильтр. Назначение, устройство, работа.
2. В чём сущность процесса обратного осмоса? Для каких целей применяют обратный осмос в пищевой технологии? Что является движущей силой обратного осмоса?
3. Дать определение процессу обратный осмос. Применение процесса в пищевой промышленности. Назвать оборудование, применяемое в процессе обратный осмос.
4. Дать определение процессу осаждение. Силы, действующие на частицу в процессе осаждения.
5. Дать определение процессу псевдооживление. Состояние зернистого слоя при псевдооживлении. Применение процесса в пищевой промышленности.
6. Дать определение процессу ультраfiltrации. Применение процесса в пищевой промышленности. Оборудование, применяемое в процессе ультраfiltrации.
7. Дать определение процессу фильтрование. Применение процесса фильтрования в пищевой промышленности. Перечислить оборудование, применяемое в процессе фильтрование.
8. Дать понятие суспензии. Привести пример суспензий.
9. Дать понятие эмульсии. Привести пример эмульсии.
10. Какие неоднородные системы (гетерогенные) относятся к газовой не однородной системе? Привести примеры.
11. Какие неоднородные системы (гетерогенные) относятся к жидкой неоднородной системе? Привести примеры.
12. Какие неоднородные системы разделяют фильтрованием? Движущая сила процесса фильтрования?
13. Какие существуют способы перемешивания в жидких средах? Пояснить.
14. Каковы основные методы разделения неоднородных систем в пищевой промышленности? Какие пищевые продукты относятся к эмульсии?
15. Назначение, устройство, работа гидроциклона.
16. Назначение, устройство, работа одноярусного отстойника.
17. Назначение, устройство, работа отстойника для разделения эмульсий.
18. Назначение, устройство, работа отстойной центрифуги.
19. Назначение, устройство, работа отстойной центрифуги.
20. Назначение, устройство, работа песочного фильтра.
21. Назначение, устройство, работа фильтрующей центрифуги.
22. Песочный фильтр. Назначение, устройство, работа
23. Почему в циклоне возникает центробежная сила? От чего зависит качество разделения суспензий в гидроциклонах?
24. Рукавный фильтр. Назначение, устройство, работа.

Раздел 3 Тепловые процессы и аппараты

1. Дать определение процессу испарение. Применение процесса испарение в пищевой промышленности. Оборудование, применяемое в процессе испарения.
2. Дать определение процессу конденсация. Применение процесса в пищевой промышленности. Оборудование, применяемое в процессе конденсация.
3. Дать определение процессу конденсация. Применение процесса в пищевой промышленности. Выбрать оборудование, применяемое в процессе конденсация.
4. Дать определение процессу нагревание. Применение процесса нагревания в пищевой промышленности. Выбрать оборудование, применяемое в процессе нагревание.

5. Дать определение процессу охлаждения. Применение процесса охлаждения в пищевой промышленности. Выбрать оборудование, применяемое в процессе охлаждения.
6. Каким способом может передаваться теплота от одного теплоносителя к другому? Дать определение процессу теплопроводности.
7. Какими основными теплофизическими свойствами характеризуются пищевые продукты и сырьё? Обозначение, единицы измерения.
8. Назначение, устройство, работа барометрического конденсатора.
9. Назначение, устройство, работа кожухотрубного теплообменника.
10. Назначение, устройство, работа оросительного теплообменника.
11. Назначение, устройство, работа прямоточного конденсатора.
12. Основное уравнение теплопередачи для установившегося и неуставившегося процесса.
13. Основное уравнение теплопроводности для установившегося и неуставившегося процесса.
14. Уравнение теплового излучения.

Раздел 4 Массообменные процессы и аппараты

1. Дать определение процессу абсорбции. Применение процесса в пищевой промышленности.
2. Дать определение процессу выпаривания. Применение процесса выпаривания в пищевой промышленности. Перечислить оборудование, применяемое в процессе выпаривание.
3. Дать определение процессу кристаллизация. Применение процесса в пищевой промышленности. Оборудование, применяемое в процессе кристаллизация.
4. Дать определение процессу сушка. Применение процесса сушки в пищевой промышленности. Оборудование, применяемое в процессе сушка.
5. Дать определение процессу экстракция. Применение процесса в пищевой промышленности. Оборудование, применяемое в процессе экстракция.
6. Как осуществляется подвод теплоты к высушиваемому материалу диэлектрической (СВЧ – сушкой) и сублимационной сушкой?
7. Как осуществляется подвод теплоты к высушиваемому материалу конвективной, или воздушной сушкой?
8. Как осуществляется подвод теплоты к высушиваемому материалу контактной и радиационной сушкой?
9. Как создаётся поверхность контакта фаз в барботажных и насадочных абсорберах? Какие применяются насадки в абсорберах?
10. Какие пищевые материалы, находящиеся в различном агрегатном состоянии подвергаются сушке?
11. Какой процесс называется абсорбцией? Какие применяются насадки в абсорберах?
12. Какой процесс называется массопередачей? Каким законом он описывается? Пояснить.
13. Какой процесс называют адсорбцией? Какие адсорбенты применяются в пищевой промышленности? Какими свойствами должны обладать адсорбенты?
14. Назначение, устройство, работа адсорбера.
15. Назначение, устройство, работа распыливающего абсорбера.
16. Основное уравнение массопередачи для установившегося и неуставившегося процесса.

Практические задачи

1. Определить скорость начала охижения частиц сахара белого в процессе высушивания его в «кипящем» слое при $t = 90\text{ }^{\circ}\text{C}$, оптимальное число охижения $K=3$, эквивалентный диаметр частиц мм их плотность $\rho = 1580\text{ кг/м}^3$, $\alpha = 0,48$, ($\rho_{\text{воздуха}}$ и $\mu_{\text{воздуха}}$ см. таблицу).
2. Определить скорость начала уноса частиц сахара белого в процессе высушивания его в «кипящем» слое при $t = 90\text{ }^{\circ}\text{C}$, оптимальное число охижения $K=3$, эквивалентный диаметр частиц мм их плотность $\rho = 1575\text{ кг/м}^3$, $\alpha = 0,48$, ($\rho_{\text{воздуха}}$ и $\mu_{\text{воздуха}}$ см. таблицу).
3. Определить скорость начала охижения частиц сахара белого в процессе высушивания его в «кипящем» слое при $t = 80\text{ }^{\circ}\text{C}$, оптимальное число охижения $K=3$, эквивалентный диаметр частиц мм их плотность $\rho = 1680\text{ кг/м}^3$, $\alpha = 0,48$, ($\rho_{\text{воздуха}}$ и $\mu_{\text{воздуха}}$ см. таблицу).

- 17

20. Определить скорость начала уноса частиц сахара белого в процессе высушивания его в «кипящем» слое при $t = 75\text{ }^{\circ}\text{C}$, оптимальное число ожигения $K=3$, эквивалентный диаметр частиц мм их плотность $\rho = 1605\text{ кг/м}^3$, $\mu_{\text{воздуха}} = 0,48$, (ρ и $\mu_{\text{воздуха}}$ см. таблицу).
21. Определить скорость начала ожигения частиц сахара белого в процессе высушивания его в «кипящем» слое при $t = 65\text{ }^{\circ}\text{C}$, оптимальное число ожигения $K=3$, эквивалентный диаметр частиц мм их плотность $\rho = 1680\text{ кг/м}^3$, $\mu_{\text{воздуха}} = 0,48$, (ρ и $\mu_{\text{воздуха}}$ см. таблицу).
22. Определить мощность электродвигателя центробежной резки, если мощность для преодоления сил трения 0,05 кВт, для преодоления сил сопротивления резанию свеклы 0,07 кВт. Мощность для ускорения массы свеклы в роторе до скорости резания 0,03 кВт, для преодоления сил трения между корнями свеклы при поступлении из бункера в ротор 7 кВт. Мощность для преодоления сил сопротивления воздуха при вращении ротора 0,3 кВт, КПД привода 0,85.
23. Определить производительность центробежной резки, если длина режущей кромки ножа $= 0,165\text{ м}$, средняя толщина стружки $= 1\text{ мм}$, число ножей $= 24$ шт., скорость резания 8 м/с , плотность свеклы 1050 кг/м^3 , конструктивный коэффициент $K_2=0,9$, коэффициент объемного уплотнения $K_1=5$.
24. Определить мощность, потребляемую молотковой дробилкой, если частота вращения ротора 25 об/мин, его диаметр 550 мм и длина 500 мм
25. Определить частоту вращения валков вальцово-дробилки, если диаметр валков 0,20 м, объемная масса измельчаемой кукурузы $0,68\text{ кг/м}^3$, размер зерен 5,5 мм. Коэффициент трения для кукурузы 0,3.
26. Определить производительность молотковой дробилки, если диаметр ротора $D = 0,45\text{ м}$ и длина 0,50 м, объемная масса измельчаемого ячменя $\rho = 650\text{ кг/м}^3$
27. Определить производительность быстроходного триера для выделения куколя, если диаметр барабана $D = 600\text{ мм}$, длина его $= 1780\text{ мм}$, частота вращения $= 38\text{ об/мин}$, масса зерна, выбираемой одной ячейкой $g = 40 \cdot 10^{-5}\text{ кг}$, коэффициент использования ячеистой поверхностью $K=0,6$, содержание куколя в ячмене $a=10\text{ \%}$, число ячеек на $1\text{ м}^2 = 4300$.
28. Определить потребляемую мощность быстроходного триера для выделения куколя, если его производительность 9 т/ч , КПД передачи 0,8.
29. Определить частоту вращения барабана бурата, если диаметр барабана $D = 1,2\text{ м}$.
30. Определить производительность шнекового пресса для винограда, если диаметр шнека $D = 300\text{ мм}$, диаметр вала шнека, $d = 0,35 \times D$, м; частота вращения шнека $n = 10\text{ об/мин}$, $\rho = 900\text{ кг/м}^3$, шаг витка шнека, $t = 0,58 \times D$, м; коэффициент, учитывающий обратное движение прессуемого материала вдоль винтового канала и через радиальный зазор между шнеком и перфорированным цилиндром $K_v=0,75$, КПД пресса $\eta=0,7$.

Экзамен проводится в устной форме с использованием комплекта билетов. Один билет включает теоретический блок (1 или 2 вопроса) и практический блок (1 или 2 задания). Билеты имеют одинаковое число вопросов. Экзаменатору предоставляется право задавать обучающимся дополнительные и уточняющие вопросы по билету.

Пример экзаменационного билета

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования

«Омский государственный аграрный университет им. П.А. Столыпина»

Университетский колледж агробизнеса

Утверждаю:

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

Процессы и аппараты пищевых производств

(специальность 19.02.11 Технология продуктов питания из растительного сырья)

1. Дать определение процессу измельчение. Применение процесса измельчения в пищевой промышленности. Перечислить оборудование, применяемое в процессе измельчения.

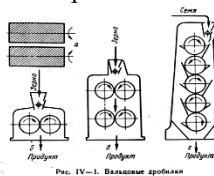


Рис. 1 Вальцовые дробилки

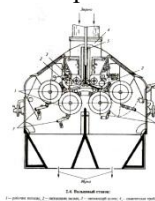


Рис. 2 Вальцовый станок

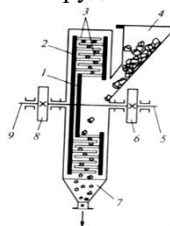


Рис. 3 Дисковая дробилка

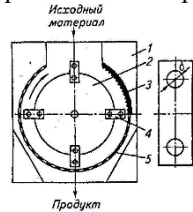


Рис. 4 Молотковая дробилка

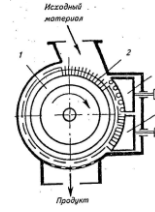


Рис. 5 Схема картофеле- рки

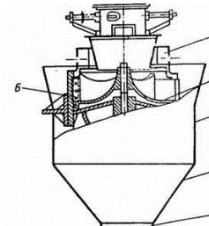


Рис. 6 Рамная центробежная свеклорезка

2. Основное уравнение массопередачи для установившегося и неуставившегося процесса.
3. Определить скорость начала оживания w_n частиц сахара белого в процессе высушивания его в «кипящем» слое при $t = 90^\circ\text{C}$, оптимальное число оживания $K=3$, эквивалентный диаметр частиц $d_q = 0,6$ мм их плотность $\rho_q = 1580$ кг/м³, $\epsilon_n = 0,48$, ($\rho_{\text{воздуха}}$ и $\mu_{\text{воздуха}}$ см. таблицу).

$$Ar = \frac{g \cdot d_q^3 \cdot (\rho_q - \rho_g) \cdot \rho_g}{\mu_g^2}$$

$$Re_n = \frac{w_n \cdot d_q \cdot \rho_g}{\mu_g} = \frac{Ar}{(1400 + 5,22\sqrt{Ar})}$$

Одобрено на заседании методического совета, протокол № _____ от _____ г.

V. ПОКАЗАТЕЛИ ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Уровень сформированности компетенций	Оценка	Критерии оценивания по видам работ	
		тестирование (процент правильных ответов)	прочие виды работ по дисциплине
Высокий	Отлично	90-100%	Обучающийся глубоко и прочно усвоил теоретический и освоил практический материал. Дает логичные и грамотные ответы. Демонстрирует знание не только основного, но и дополнительного материала, быстро ориентируется, отвечая на дополнительные вопросы. Свободно справляется с поставленными задачами, аргументировано и верно обосновывает принятые решения.
Повышенный	Хорошо	70-89%	Обучающийся твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его. Не допускает существенных неточностей при ответах на вопросы, правильно применяет теоретические положения при решении практических задач, владеет навыками и приемами их выполнения.
Базовый	Удовлетворительно	50-69%	Обучающийся демонстрирует знания только основного материала, но не усвоил его детали, испытывает затруднения при решении практических задач. В ответах на поставленные вопросы допускает неточности. Дает определения понятий, искажающие их смысл. Нарушает последовательность изложения программного материала.
Не сформирована	Неудовлетворительно	0-49%	Обучающийся не знает, не выполняет или неправильно выполняет большую часть учебного материала. Допускает ошибки в формулировке определений, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Ответы на дополнительные вопросы отсутствуют. Не выполняет задания.

ЛИСТ РАССМОТРЕНИЙ И ОДОБРЕНИЙ
рабочей программы дисциплины
ОП.02 Процессы и аппараты пищевых производств
в составе ООП 19.02.12 Технология продуктов питания животного происхождения

1) Рассмотрена и одобрена:	
а) На заседании предметно-цикловой методической комиссии протокол № 7 от 20.05.2024 г.	
Председатель	ПЦМК  Е.И. Терещенко
б) На заседании методического совета протокол № 5 от 23.05.2024 г.	
Председатель методического совета	 М.В. Иваницкая
2) Рассмотрена и одобрена внешним экспертом	
а) директор ООО «ФРИМИЛК» Д.В. Фрибус	

ИЗМЕНЕНИЯ И ДОПОЛНЕНИЯ
к рабочей программе учебной дисциплины
ОП.02 Процессы и аппараты пищевых производств
в составе ООП 19.02.12 Технология продуктов питания животного происхождения

Ведомость изменений

Срок, с которого вводится изменение	Номер и основное содержание изменения и/или дополнения	Отметка об утверждении/ согласовании изменений	
		инициатор изменения	руководитель ООП или председатель ПЦМК

ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ
к рабочей программе дисциплины
ОП.02 Процессы и аппараты пищевых производств

№ п/п	Вид изменений	Содержание изменений, вносимых в рабочую программу	Обоснование изменений
1	Обновление на 2025-2026 учебный год	Актуализация списка литературы в. 3.2. ООП по специальности 19.02.12 Технология продуктов питания животного происхождения (прилагается)	Ежегодное обновление

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании ПЦМК протокол № 6 от 11.03.2025 г.

Председатель ПЦМК инженерного отделения  Е.И. Терещенко

Одобрена методическим советом, протокол № 5 от 24.04.2025 г.

Председатель методического совета  М.В. Иваницкая

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации укомплектован печатными и/или электронными образовательными и информационными ресурсами, для обеспечения образовательного процесса.

3.2.1. Основные печатные издания

Печатных изданий нет.

3.2.2. Основные электронные издания

1. Бакин, И. А. Процессы и аппараты пищевых производств : учебное пособие / И. А. Бакин. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2023. - 208 с. - ISBN 978-5-9729-1468-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2098516>. – Режим доступа: по подписке.

2. Авроров, В. А. Процессы и аппараты пищевых производств : учебное пособие / В. А. Авроров. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2023. - 796 с. - ISBN 978-5-9729-1153-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2098515>. – Режим доступа: по подписке.

3. Наумченко, И.С. Процессы и аппараты : учебное пособие / Наумченко И. С. , Терехина А. В. , Желтоухова Е. Ю. , Копылов М. В. - Воронеж : ВГУИТ, 2019. - 340 с. - ISBN 978-5-00032-404-2. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785000324042.html>. - Режим доступа: по подписке.

3.2.3 Дополнительные источники

3. Достижения науки и техники АПК : ежемес. теорет. и науч.-практ. журн. - Москва: [б. и.], 1987. - ISSN 0235-2451. – Текст: непосредственный.

4. Пищевая промышленность. – Москва: Пищевая промышленность, 1930. – . – Выходит ежемесячно. – ISSN 0235-2487. – Текст: непосредственный.

Современные профессиональные базы данных (ИОС ОмГАУ-Moodle).

Справочная Правовая Система КонсультантПлюс.

Электронно-библиотечная система издательства «Лань».

Электронно-библиотечная система «Znanium.com».

Электронно-библиотечная система «Консультант студента».

Универсальная База Данных ИВИС: <https://eivis.ru/>