

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ
ИМПЕРАТОРА ПЕТРА I»

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета технологии и това-
роведения
Высоцкая Е. А.
«20» июня 2023 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Б1.О.29 Процессы и аппараты перерабатывающих производств

Направление подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки
сельскохозяйственной продукции

Направленность Технология производства и переработки сельскохозяйственной
продукции

Квалификация выпускника – бакалавр

Факультет – технологии и товароведения

Кафедра процессов и аппаратов перерабатывающих производств

Разработчики рабочей программы:

к.т.н., доцент Воронцов Владимир Васильевич,
к.т.н., доцент Шахова Марина Николаевна

Воронеж 2023 г.

1. Общая характеристика дисциплины

1.1. Цель дисциплины

Цель изучения дисциплины – формирование у обучающихся знаний в теории и практике процессов и аппаратов пищевых производств в соответствии с современными достижениями науки и техники для их реализации; навыков расчета и анализа процессов и аппаратов.

1.2. Задачи дисциплины

Основные задачи дисциплины – изучить общие закономерности протекания наиболее типичных процессов, методы их интенсификации и типовое оборудование; закономерности перехода от лабораторных процессов к промышленным; получить навыки анализа, расчета и подбора современного технологического оборудования для линий переработки сельскохозяйственного сырья.

1.3. Предмет дисциплины

Предмет дисциплины – процессы и аппараты пищевых производств, перерабатывающих сельскохозяйственную продукцию.

является одной из общеинженерных дисциплин при подготовке специалистов для предприятий пищевой и перерабатывающей промышленности и базируется на общенаучной подготовке. Помимо самостоятельного значения, курс служит основой для изучения специальных дисциплин

1.4. Место дисциплины в образовательной программе

Дисциплина Б1.О.29 Процессы и аппараты пищевых производств относится к обязательной части блока дисциплин ОП по направлению подготовки 35.03.07 «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции».

1.5. Взаимосвязь с другими дисциплинами

Дисциплина базируется на соответствующих знаниях бакалавра математики и математической статистики, физики, химии.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция		Индикатор достижения компетенции	
Индекс	Содержание	Код	Содержание
ОПК-4	Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности	317	Реальные параметры процессов, протекающих при переработке сельскохозяйственного сырья;
		У20	Составлять и описывать аппаратурно-технологические схемы переработки сельскохозяйственного сырья;
		318	Устройство и принцип действия аппаратов и машин, применяемых при переработке сельскохозяйственной продукции;
		У21	Осуществлять выбор аппаратов и машин для ведения процессов переработки;
		319	Параметры процессов, устройство и принцип действия, аппаратов и машин, методики расчета и подбора технологического оборудования в производствах продукции для пищевой промышленности;
		Н15	В подборе и эксплуатации технологического оборудования при переработке сельскохозяйственного сырья.
Тип задач профессиональной деятельности – <u>производственно-технологический</u>			

3. Объем дисциплины и виды учебной работы**3.1. Очная форма обучения**

Показатели	Семестр	Всего
	4	
Общая трудоёмкость, з.е./ч	4 / 144	4 / 144
Общая контактная работа, ч	76,75	76,75
Общая самостоятельная работа, ч	67,25	67,25
Контактная работа при проведении учебных занятий, в т.ч. (ч)	76,00	76,00
лекции	38	38,00
лабораторные-всего	38	38,00
Самостоятельная работа при проведении учебных занятий, ч	49,50	49,50
Контактная работа при проведении промежуточной аттестации обучающихся, в т.ч. (ч)	0,75	0,75
групповые консультации	0,50	0,50
экзамен	0,25	0,25
Самостоятельная работа при промежуточной аттестации, в т.ч. (ч)	17,75	17,75
подготовка к экзамену	17,75	17,75
Форма промежуточной аттестации	экзамен	экзамен

3.2. Заочная форма обучения

Показатели	Курс	Всего
	2	
Общая трудоёмкость, з.е./ч	4 / 144	4 / 144
Общая контактная работа, ч	14,75	14,75
Общая самостоятельная работа, ч	129,25	129,25
Контактная работа при проведении учебных занятий, в т.ч. (ч)	14,00	14,00
лекции	6	6,00
лабораторные-всего	8	8,00
Самостоятельная работа при проведении учебных занятий, ч	111,50	111,50
Контактная работа при проведении промежуточной аттестации обучающихся, в т.ч. (ч)	0,75	0,75
групповые консультации	0,50	0,50
экзамен	0,25	0,25
Самостоятельная работа при промежуточной аттестации, в т.ч. (ч)	17,75	17,75
подготовка к экзамену	17,75	17,75
Форма промежуточной аттестации	экзамен	экзамен

4. Содержание дисциплины

4.1. Содержание дисциплины в разрезе разделов и подразделов

Раздел 1. Введение. Общие сведения о процессах и аппаратах.

Подраздел 1.1. Свойства продукции сельского хозяйства как объекта переработки.

Подраздел 1.2. Классификация технологических процессов.

Раздел 2. Механические процессы.

Подраздел 2.1. Измельчение (дробление и резание). Сортирование (классификация).

Подраздел 2.2. Прессование и гранулирование.

Раздел 3. Гидромеханические процессы.

Подраздел 3.1. Перемешивание. Осаждение.

Подраздел 3.2. Фильтрование. Ультрафильтрация и обратный осмос.

Подраздел 3.3. Общие вопросы прикладной гидравлики.

Раздел 4. Теплообменные процессы.

Подраздел 4.1. Основы теплообмена в пищевых аппаратах.

Подраздел 4.2. Выпаривание. Конденсация.

Раздел 5. Массообменные процессы.

Подраздел 5.1. Сушка пищевых продуктов. Сорбционные процессы.

Подраздел 5.2. Процессы перегонки и ректификации.

Подраздел 5.3. Кристаллизация и растворение.

Подраздел 5.4. Процессы экстракции и экстрагирования.

4.2. Распределение контактной и самостоятельной работы при подготовке к занятиям по подразделам

4.2.1. Очная форма обучения

Разделы, подразделы дисциплины	Контактная работа			СР
	Лекции	ЛЗ	ПЗ	
Раздел 1. Введение. Общие сведения о процессах и аппаратах.	4	–	–	4
<i>Подраздел 1.1. Свойства продукции сельского хозяйства как объекта переработки</i>	2	–	–	2
<i>Подраздел 1.2. Классификация технологических процессов.</i>	2	–	–	2

Раздел 2. Механические процессы.	6	8	–	12
<i>Подраздел 2.1. Измельчение (дробление и резание). Сортирование (классификация).</i>	4	8	–	6
<i>Подраздел 2.2. Прессование и гранулирование.</i>	2	–	–	6
Раздел 3. Гидромеханические процессы.	6	12	–	12
<i>Подраздел 3.1. Перемешивание. Осаждение.</i>	2	8	–	4
<i>Подраздел 3.2. Фильтрация. Ультрафильтрация и обратный осмос.</i>	2	4	–	4
<i>Подраздел 3.3. Общие вопросы прикладной гидравлики.</i>	2	-	–	4
Раздел 4. Теплообменные процессы.	6	6	–	12
<i>Подраздел 4.1. Основы теплообмена в пищевых аппаратах.</i>	2	4	–	6
<i>Подраздел 4.2. Выпаривание. Конденсация.</i>	4	2	–	6
Раздел 5. Массообменные процессы.	16	12	–	9,5
<i>Подраздел 5.1. Сушка пищевых продуктов. Сорбционные процессы.</i>	4	4	–	3
<i>Подраздел 5.2. Процессы перегонки и ректификации.</i>	4	4	–	3
<i>Подраздел 5.3. Кристаллизация и растворение.</i>	4	2	–	3,5
<i>Подраздел 5.4. Процессы экстракции и экстрагирования.</i>	4	2	–	-
Всего	38	38	–	49,5

4.2.2. Заочная форма обучения

Разделы, подразделы дисциплины	Контактная работа			СР
	Лекции	ЛЗ	ПЗ	
Раздел 1. Введение. Общие сведения о процессах и аппаратах.	-	–	–	20,25
<i>Подраздел 1.1. Свойства продукции сельского хозяйства как объекта переработки</i>	-	–	–	10
<i>Подраздел 1.2. Классификация технологических процессов.</i>	-	–	–	10,25
Раздел 2. Механические процессы.	2	1	–	12

<i>Подраздел 2.1.</i> Измельчение (дробление и резание). Сортирование (классификация).	1	0,5	–	6
<i>Подраздел 2.2.</i> Прессование и гранулирование.	1	0,5	–	6
Раздел 3. Гидромеханические процессы.	2	1	–	12
<i>Подраздел 3.1.</i> Перемешивание. Осаждение.	1	0,5	–	4
<i>Подраздел 3.2.</i> Фильтрование. Ультрафильтрация и обратный осмос.	1	0,5	–	4
<i>Подраздел 3.3.</i> Общие вопросы прикладной гидравлики.	-	-	–	4
Раздел 4. Теплообменные процессы.	-	-	–	12
<i>Подраздел 4.1.</i> Основы теплообмена в пищевых аппаратах.	-	-	–	6
<i>Подраздел 4.2.</i> Выпаривание. Конденсация.	-	-	–	6
Раздел 5. Массообменные процессы.	2	6	–	31,25
<i>Подраздел 5.1.</i> Сушка пищевых продуктов. Сорбционные процессы.	0,5	2	–	8
<i>Подраздел 5.2.</i> Процессы перегонки и ректификации.	0,5	2	–	8
<i>Подраздел 5.3.</i> Кристаллизация и растворение.	0,5	1	–	8
<i>Подраздел 5.4.</i> Процессы экстракции и экстрагирования.	0,5	1	–	7,25
Всего	6	8	–	111,5

4.3. Перечень тем и учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Объем, ч	
			Форма обучения	
			Очная форма обучения	Заочная форма обучения
Раздел 2. Механические процессы.				
1.	Затраты энергии на дробление; процесс шлифования; рабочий процесс в шнековых прессах	Кавецкий Г.Д. Процессы и аппараты пищевой технологии / Г.Д. Кавецкий Учебник для вузов КолосС 2008. Процессы и аппараты пищевых производств: учебник для вузов. В 2-х кн. Кн. 1 / А.Н. Остриков, Ю.В. Красовицкий, А.А. Шевцов; ред. А.Н. Остриков. - СПб. ГИОРД, 2007. - 704 с.	2	4

№ п/п	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Объем, ч	
			Форма обучения	
			Очная форма обучения	Заочная форма обучения
2.	Вибрационное сепарирование на ситах; пневматическое, ударное и комбинированное сепарирование; аспирация; магнитное сепарирование.	Кавецкий Г.Д. Процессы и аппараты пищевой технологии / Г.Д. Кавецкий Учебник для вузов, КолосС,2008 Процессы и аппараты пищевых производств: учебник для вузов. В 2-х кн. Кн. 1 / А.Н. Остриков, Ю.В. Красовицкий, А.А. Шевцов; ред. А.Н. Остриков. - СПб. ГИОРД, 2007. - 704 с.	2	4
Итого по разделу 2			4	8
Раздел 3. Гидромеханические процессы				
1.	Расчет энергозатрат на перемешивание; материальный баланс процессов разделения; электроосаждение.	Кавецкий Г.Д. Процессы и аппараты пищевой технологии / Г.Д. Кавецкий Учебник для вузов, КолосС,2008 Процессы и аппараты пищевых производств: учебник для вузов. В 2-х кн. Кн. 1 / А.Н. Остриков, Ю.В. Красовицкий, А.А. Шевцов; ред. А.Н. Остриков. - СПб. ГИОРД, 2007. - 704 с.	2	16
Итого по разделу 3			2	16
Раздел 4. Тепловые процессы				
1.	Простые и сложные; аппараты для нагревания и охлаждения; теплоносители;	Кавецкий Г.Д. Процессы и аппараты пищевой технологии / Г.Д. Кавецкий Учебник для вузов, КолосС,2008 Кавецкий, Г.Д. Процессы и аппараты пищевой технологии: Учебник/ Г.Д. Кавецкий, В. П. Касьяненко. - 3-е изд., перераб. и доп.. - М.: КолосС, 2008. - 591 с. Процессы и аппараты пищевых производств: учебник для вузов. В 2-х кн. Кн. 1 / А.Н. Остриков, Ю.В. Красовицкий, А.А. Шевцов; ред. А.Н. Остриков. - СПб. ГИОРД, 2007. - 704 с.	1	4
2.	Способы увеличения интенсивности теплообмена; технологические системы, питающиеся энергией от утилизаторов теплоты.	Кавецкий Г.Д. Процессы и аппараты пищевой технологии / Г.Д. Кавецкий Учебник для вузов, КолосС,2008 Кавецкий, Г.Д. Процессы и аппараты пищевой технологии: Учебник/ Г.Д. Кавецкий, В. П. Касьяненко. - 3-е изд., перераб. и доп.. - М.: КолосС, 2008. - 591 с. Процессы и аппараты пищевых производств: учебник для вузов. В 2-х кн. Кн. 1 / А.Н. Остриков, Ю.В.	1	2

№ п/п	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Объем, ч	
			Форма обучения	
			Очная форма обучения	Заочная форма обучения
		Красовицкий, А.А. Шевцов; ред. А.Н. Остриков. - СПб. ГИОРД, 2007. - 704 с.		
Итого по разделу 4			2	6
Раздел 5. Массообменные процессы				
1.	Основные закономерности движения двухфазных жидкостей; ионообменная адсорбция;	Кавецкий, Г.Д. Процессы и аппараты пищевой технологии: Учебник/ Г.Д. Кавецкий, В. П. Касьяненко. - 3-е изд., перераб. и доп.. - М.: КолосС, 2008. - 591 с. Процессы и аппараты пищевых производств: учебник для вузов. В 2-х кн. Кн. 1 / А.Н. Остриков, Ю.В. Красовицкий, А.А. Шевцов; ред. А.Н. Остриков. - СПб. ГИОРД, 2007. - 704 с.	1	20
2.	Молекулярная дистилляция; пересыщение растворов при кристаллизации; управление процессом экстрагирования.	Кавецкий Г.Д. Процессы и аппараты пищевой технологии / Г.Д. Кавецкий Учебник для вузов, КолосС,2008 Кавецкий, Г.Д. Процессы и аппараты пищевой технологии: Учебник/ Г.Д. Кавецкий, В. П. Касьяненко. - 3-е изд., перераб. и доп.. - М.: КолосС, 2008. - 591 с. Процессы и аппараты пищевых производств: учебник для вузов. В 2-х кн. Кн. 1 / А.Н. Остриков, Ю.В. Красовицкий, А.А. Шевцов; ред. А.Н. Остриков. - СПб. ГИОРД, 2007. - 704 с.	1	20
Итого по разделу 5			2	40
Всего			67,25	129,25

5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации и текущего контроля

5.1. Этапы формирования компетенций

Подраздел дисциплины	Компетенция	Индикатор достижения компетенции
<p><i>Подраздел 1.1.</i> Свойства продукции сельского хозяйства как объекта переработки</p> <p><i>Подраздел 1.2.</i> Классификация технологических процессов.</p> <p><i>Подраздел 2.1.</i> Измельчение (дробление и резание). Сортирование (классификация).</p> <p><i>Подраздел 2.2.</i> Прессование и гранулирование.</p> <p><i>Подраздел 3.1.</i> Перемешивание. Осаждение.</p> <p><i>Подраздел 3.2.</i> Фильтрование. Ультрафильтрация и обратный осмос.</p> <p><i>Подраздел 3.3.</i> Общие вопросы прикладной гидравлики.</p> <p><i>Подраздел 4.1.</i> Основы теплообмена в пищевых аппаратах.</p> <p><i>Подраздел 4.2.</i> Выпаривание. Конденсация..</p> <p><i>Подраздел 5.1.</i> Сушка пищевых продуктов. Сорбционные процессы.</p> <p><i>Подраздел 5.2.</i> Процессы перегонки и ректификации.</p> <p><i>Подраздел 5.3.</i> Кристаллизация и растворение.</p> <p><i>Подраздел 5.4.</i> Процессы экстракции и экстрагирования.</p>	<p>ОПК-4</p> <p>Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности</p>	<p>317 Реальные параметры процессов, протекающих при переработке сельскохозяйственного сырья;</p>
		<p>У20 Составлять и описывать аппаратурно-технологические схемы переработки сельскохозяйственного сырья;</p>
		<p>318 Устройство и принцип действия аппаратов и машин, применяемых при переработке сельскохозяйственной продукции;</p>
		<p>У21 Осуществлять выбор аппаратов и машин для ведения процессов переработки;</p>
		<p>319 Параметры процессов, устройство и принцип действия, аппаратов и машин, методики расчета и подбора технологического оборудования в производствах продукции для пищевой промышленности;</p>
		<p>Н15 В подборе и эксплуатации технологического оборудования при переработке сельскохозяйственного сырья.</p>

5.2. Шкалы и критерии оценивания достижения компетенций

5.2.1. Шкалы оценивания достижения компетенций

Вид оценки	Оценки			
Академическая оценка по 4-х балльной шкале	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично

5.2.2. Критерии оценивания достижения компетенций

Критерии оценки на экзамене.

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Отлично, высокий	Студент показал полные и глубокие знания программного материала, логично и аргументировано ответил на все вопросы экзаменационного билета, а также на дополнительные вопросы, способен самостоятельно решать сложные задачи дисциплины
Хорошо, продвинутый	Студент твердо знает программный материал, грамотно его излагает, не допускает существенных неточностей в ответе, достаточно полно ответил на вопросы экзаменационного билета и дополнительные вопросы, способен самостоятельно решать стандартные задачи дисциплины
Удовлетворительно, пороговый	Студент показал знание только основ программного материала, усвоил его поверхностно, но не допускал грубых ошибок или неточностей, требует наводящих вопросов для правильного ответа, не ответил на дополнительные вопросы, способен решать стандартные задачи дисциплины с помощью преподавателя
Неудовлетворительно, компетенция не освоена	Студент не знает основ программного материала, допускает грубые ошибки в ответе, не способен решать стандартные задачи дисциплины даже с помощью преподавателя

Критерии оценки при защите курсового проекта (работы)

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Отлично, высокий	Структура и содержание курсового проекта (работы) полностью соответствуют предъявляемым требованиям, в расчетах отсутствуют логические и алгоритмические ошибки, все выводы и предложения достоверны и аргументированы; студент показал полные и глубокие знания по изученной проблеме, логично и аргументировано ответил на все вопросы, связанные с защитой курсового проекта (работы)
Хорошо, продвинутый	Структура и содержание курсового проекта (работы) в целом соответствуют предъявляемым требованиям, в расчетах отсутствуют логические и алгоритмические ошибки, но отдельные выводы и предложения вызывают сомнения и не до конца аргументированы; студент твердо знает материал по теме исследования, грамотно его излагает, не допускает существенных неточностей в ответах, достаточно полно отвечает на вопросы, связанные с защитой курсового проекта (работы)

Удовлетворительно, пороговый	Структура и содержание курсового проекта (работы) не полностью соответствуют предъявляемым требованиям, в расчетах допущены не грубые логические и алгоритмические ошибки, оказавшие несущественное влияние на результаты расчетов, отдельные выводы и предложения вызывают сомнение и не до конца аргументированы; студент показал знание только основ материала по теме исследования, усвоил его поверхностно, но не допускал при ответе на вопросы грубых ошибок или неточностей
Неудовлетворительно, компетенция не освоена	Структура и содержание курсового проекта (работы) не соответствуют предъявляемым требованиям; в расчетах допущены грубые логические или алгоритмические ошибки, повлиявшие на результаты расчетов и достоверность сделанных выводов и предложений; студент не знает основ материала по теме исследования, допускает при ответе на вопросы грубые ошибки и неточности

Критерии оценки тестов

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Отлично, высокий	Содержание правильных ответов в тесте не менее 90%
Хорошо, продвинутый	Содержание правильных ответов в тесте не менее 75%
Удовлетворительно, пороговый	Содержание правильных ответов в тесте не менее 50%
Неудовлетворительно, компетенция не освоена	Содержание правильных ответов в тесте менее 50%

Критерии оценки устного опроса.

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Зачтено, высокий	Студент демонстрирует уверенное знание материала, четко выражает свою точку зрения по рассматриваемому вопросу, приводя соответствующие примеры
Зачтено, продвинутый	Студент демонстрирует уверенное знание материала, но допускает отдельные погрешности в ответе
Зачтено, пороговый	Студент демонстрирует существенные пробелы в знаниях материала, допускает ошибки в ответах
Не зачтено, компетенция не освоена	Студент демонстрирует незнание материала, допускает грубые ошибки в ответах

Критерии оценки решения задач.

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Зачтено, высокий	Студент уверенно знает методику и алгоритм решения задачи, не допускает ошибок при ее выполнении.
Зачтено, продвинутый	Студент в целом знает методику и алгоритм решения задачи, не допускает грубых ошибок при ее выполнении.
Зачтено, пороговый	Студент в целом знает методику и алгоритм решения задачи, допускает ошибок при ее выполнении, но способен исправить

	их при помощи преподавателя.
Не зачтено, компетенция не освоена	Студент не знает методику и алгоритм решения задачи, допускает грубые ошибки при ее выполнении, не способен исправить их при помощи преподавателя.

5.3. Материалы для оценки достижения компетенций

5.3.1. Оценочные материалы промежуточной аттестации

5.3.1.1. Вопросы к экзамену

	Содержание	Компетенция	ИДК
1.	Понятие процесса и системы. Классификация основных технологических процессов (механические, гидромеханические, тепловые, массообменные, периодические, непрерывные, стационарные и нестационарные).	ОПК-4	317
2.	Измельчение. Его виды. Степень измельчения.		317
3.	Дробление. Классификация способов дробления.		317
4.	Теория дробления.		317
5.	Требования, предъявляемые к дробилкам.		318,319
6.	Классификация дробилок. Мельницы.		318,319
7.	Резание. Классификация устройств для резания.		317, 318
8.	Теория резания.		317
9.	Сортирование. Основные методы сортирования.		317
10.	Разделение по размерам (просеивание).		317
11.	Классификация сит.		318
12.	Ситовый анализ.		317
13.	Прессование.		317
14.	Гранулирование.		317
15.	Перемешивание. Механическое перемешивание. Типы мешалок.		317, 318
16.	Пневматическое перемешивание.		317
17.	Перемешивание сыпучих масс.		317
18.	Перемешивание пластичных масс.		317
19.	Понятие неоднородной системы. Дисперсная и дисперсионная фазы.		317
20.	Классификация неоднородных систем по размерам частиц. Методы разделения неоднородных систем. Эффект разделения.		317
21.	Осаждение. Уравнение Стокса.		317
22.	Отстойники. Расчет отстойников.		318,319
23.	Осаждение в центробежном поле.		317
24.	Центрифуги, сепараторы, циклоны.		318
25.	Фильтрование. Виды фильтрования.		317
26.	Теория Фильтрования.		317
27.	Структура потоков в аппаратах непрерывного действия		317

	Время пребывания частиц продукта в аппарате.	
28.	Течение жидкости и газа через насадку. Течение жидких пленок. Механизм процесса.	317,319
29.	Распыление жидкости. Барботаж.	317
30.	Тепловые процессы в пищевой аппаратуре.	317,318, 319
31.	Теория подобия. Критерии подобия; критериальные уравнения.	317
32.	Теплообменники: с рубашками, кожухотрубные, элементные, погружные трубчатые, оросительные.	318
33.	Элементы теплового и гидравлического расчета подогревателей.	319
34.	Выпаривание. Изменение свойств раствора при сгущении. Методы выпаривания. Основные величины, характеризующие работу выпарного аппарата.	317,319
35.	Материальный баланс выпаривания. Тепловой баланс выпаривания.	319
36.	Выбор выпарных аппаратов.	318,319
37.	Конденсация Типы конденсаторов.	317,318
38.	Поверхностные конденсаторы.	318
39.	Барометрические конденсаторы.	318
40.	Массообменные процессы, их классификация.	317
41.	Способы выражения состава фаз. Равновесие фаз.	317
42.	Материальный баланс массообменного процесса. Механизм массопередачи.	317,319
43.	Молекулярная диффузия.	317
44.	Массопередача в системах без твердой фазы.	317
45.	Массопередача в системах с твердой фазой.	317
46.	Параметры влажного воздуха.	317
47.	Влажность материалов. Виды связи влаги с материалом. Равновесная влажность.	317
48.	Сушка. Кривые сушки и кривые скорости сушки.	317
49.	Классификация сушилок. Основы расчета.	318,319
50.	Сорбционные процессы. Абсорбция. Материальный баланс абсорбции.	317,318
51.	Рабочая линия процесса и движущая сила абсорбции. Абсорберы посадочные и тарелочные.	317,319
52.	Адсорбция.	317
53.	Материальный баланс и движущая сила адсорбции.	317,319
54.	Типы адсорбентов, их регенерация.	318
55.	Перегонка. Основные законы перегонки.	317
56.	Классификация бинарных смесей.	317
57.	Кривые равновесия. Понятие дефлегмации.	317
58.	Классификация процессов перегонки. Простая перегонка.	317
59.	Ректификация.	317
60.	Определение числа тарелок ректификационной колонны.	319
61.	Молекулярная дистилляция.	317
62.	Кристаллизация и растворение. Сущность процессов	317
63.	Способы кристаллизации.	317
64.	Зоны состояния растворов. Изменение состояния растворов.	317,319

65.	Основы теории кристаллизации из растворов.		317
66.	Технические устройства для кристаллизации.		318
67.	Основное уравнение процесса растворения.		319
68.	Экстрагирование. Физическая сущность и назначение процесса экстрагирования.		317
69.	Механизм экстрагирования в системе твердое тело - жидкость.		317
70.	Диффузионная теория экстрагирования.		317
71.	Методы интенсификации экстрагирования. Основные типы экстракторов.		318,319
72.	Экстрагирование в системе жидкость - жидкость; физическая сущность процесса.		317
73.	Методы экстракции. Аппараты для проведения жидкостной экстракции		318,319

5.3.1.2. Задачи к экзамену

№	Содержание	Компетенция	ИДК
1	Задача 1. Определить производительность волчка: По пропускной способности шнека, если D_n ; D_v - соответственно наружный и внутренние диаметры шнеков, м $S_{ш}$ - шаг шнека, м $n_{ш}$ - частота вращения шнека, c^{-1} $\rho_{из}$ - плотность измельчаемого продукта, $кг/м^3$ $k_{ш}$ - коэффициент использования шнека.	ОПК-4	У21; Н15
2	Задача 2. Определить производительность волчка: По режущей способности измельчающего механизма, если a - коэффициент использования режущей способности измельчающего механизма $a=0,7-0,8$ F - режущая способность измельчающего механизма, $F_{уд}$ - удельная поверхность продукта после измельчения, D - диаметр решетки, м	ОПК-4	У21; Н15
3	Задача 3. Рассчитать открытый гидроциклон для очистки сточных вод, образующихся при производстве, если Расход сточных вод Q_w ($м^3/ч$). Гидроциклон применен на первой ступени очистки и должен задерживать частицы гидравлической крупностью U_0 (мм/с). Данные для расчета Количество сточных вод $Q_w = 90 м^3/ч$; Гидравлическая крупность частиц $U_0 = 0,3 мм/с$; Диаметр циклона $D = 5 м$.	ОПК-4	У21; Н15
4	Задача 4. Построить на диаграмме $I-x$ линию теоретического процесса сушки в сушильной камере. Параметры сушильного агента изменяются от t_0, φ_0 до t_k, φ_k .	ОПК-4	У20
5	Задача 5. Построить на диаграмме $I-x$ линию реального процесса сушки в сушильной камере. Параметры сушильного агента изменяются от t_0, φ_0 до t_k, φ_k .	ОПК-4	У20

6	Задача 6. Построить на диаграмме I-x процесс подогрева воздуха в калорифере сушильной установки от начальной температуры t_n до конечной t_k . Определить значения энтальпии и влагосодержания воздуха.		У20
7	Задача 7. Рассчитать объем, производительность и мощность, потребляемую шаровой мельницей, с размером барабана $D \times L$, а также диаметр загруженных шаров, если a кусков исходного материала имеют диаметр d_n , а b частиц измельченного продукта имеют размер менее d_k . Насыпная плотность стальных шаров $\rho_{ш}$		У21; Н15
8	Задача 8. Определить расход молока G , движущегося со скоростью v , и полное гидравлическое сопротивление ξ_o в трубопроводе диаметром d , общей длиной L и имеющем n поворотов и z трехходовых кранов. Исходные данные. Коэффициенты местных сопротивлений: для поворотов 90° $\lambda_{мс} = 0,15$, для кранов $\lambda_{мс} = 0,2$. Кинематическая вязкость молока при 10°C $\nu = 0,0239 \cdot 10^{-4} \text{ м}^2/\text{с}$, плотность молока $\rho = 1032,3 \text{ кг/м}^3$.		У20; Н15
9	Задача 9. Определить температурный режим работы пластинчатой пастеризационно-охладительной установки, построить температурный график. Исходные данные. Начальная температура молока t_1 , Температура пастеризованного молока t_3 , Конечная температура молока t_6 . Коэффициент регенерации ε . Температура горячей воды t_{1r} , Температура холодной воды t_{1x} , Температура рассола t_{1p} . Кратность движения горячей воды n_g , кратность движения холодной воды n_x , кратность движения рассола n_p .		У20; У21
10	Задача 10. Определить предельный диаметр d жирового шарика для первой и второй стадий движения. Установить разделяющий фактор сепаратора Fr . Рассчитать мощность N , потребляемую сепаратором. Исходные данные. Производительность M , Количество тарелок Z , Высота тарелок H , Расстояние между тарелками h , Максимальный радиус части тарелок R_0 , Радиус тарелок до центра молочных отверстий R_m , Угол наклона образующей $\alpha = 55^\circ$. Максимальный наружный диаметр барабана D , Высота барабана H_b , Частота вращения барабана n . Температура сепарирования t .		У20; У21; Н15

11	Ситуационная задача 11. Растительное масло обладает специфическим вкусом и запахом. Какой процесс необходимо провести для отгонки из рафинируемого жира ароматических веществ, придающих жиру специфические вкус и запах.	ОПК-4	У20
12	Ситуационная задача 12. Какой процесс необходимо провести для отгонки содержащихся в растительном масле свободных жирных кислот? Какова специфика этого процесса? Как называется аппарат для осуществления процесса?		У20; У21; Н15
13	Ситуационная задача 13. Необходимо интенсифицировать процесс экстракции. Какие параметры процесса и как необходимо изменить?		У20; У21

5.3.1.3. Вопросы к зачету с оценкой

«Не предусмотрены».

5.3.1.4. Вопросы к зачету

«Не предусмотрены».

5.3.1.5. Перечень тем курсовых проектов (работ)

«Не предусмотрены».

5.3.1.6. Вопросы к защите курсового проекта (работы)

«Не предусмотрены».

5.3.2. Оценочные материалы текущего контроля

5.3.2.1. Вопросы тестов

№	Содержание	Компетенция	ИДК
1	1. В чем заключается процесс механической классификации смеси зернистых материалов? 1. В рассеве сыпучих продуктов на ситах, решетках и других устройствах; 2. В разделении смеси твердых частиц на фракции в зависимости от скорости оседания частиц в жидкости; 3. В разделении смеси твердых частиц на фракции в зависимости от скорости отстаивания частиц в воздухе; 4. В разделении смеси твердых частиц на фракции в зависимости от плотности частиц.	ОПК-4	317

№	Содержание	Компетенция	ИДК
2	<p>2. Для осуществления каких процессов используется триер?</p> <p>1. Для выделения примесей, отличающихся от зерен основной культуры длиной;</p> <p>2. Для выделения примесей, отличающихся от зерен основной культуры плотностью;</p> <p>3. Для выделения примесей, отличающихся от зерен основной культуры шириной, толщиной и аэродинамическими свойствами;</p> <p>4. Для выделения металломагнитных примесей.</p>		317; 318; 319
3	<p>В каких процессах применяется механизм, состоящий из ножей и ножевых решеток?</p> <p>1. В процессе дробления;</p> <p>2. В процессе истирания;</p> <p>3. В процессе резания;</p> <p>4. В процессе классификации.</p>		317, 318
4	<p>Выделите аппараты, которые не применяются для процесса разделения жидких неоднородных смесей:</p> <p>1. Отстойная центрифуга;</p> <p>2. Циклон;</p> <p>3. Фильтр;</p> <p>4. Гидроциклон.</p>		317; 318
5	<p>Какие системы называются однородными или гомогенными?</p> <p>1. Системы, состоящие из двух или нескольких фаз растворенных друг в друге;</p> <p>2. Системы, состоящие из жидкости и взвешенные в ней твердых частиц;</p> <p>3. Системы, состоящие из жидкости и распределенных в ней капель другой жидкости, не смешивающейся с первой;</p> <p>4. Системы, состоящие из газа и распределенных в нем твердых частиц.</p>		317
6	<p>Что такое суспензии?</p> <p>1. Системы, состоящие из двух или нескольких фаз, не растворенных друг в друге;</p> <p>2. Системы, состоящие из жидкости и взвешенных в ней твердых частиц;</p> <p>3. Системы, состоящие из жидкости и распределенных в ней капель другой жидкости, не смешивающейся с первой;</p> <p>4. Системы, состоящие из газа и распределенных в нем частиц твердого вещества.</p>		317
7	<p>Что такое эмульсии?</p> <p>1. Системы, состоящие из двух или нескольких фаз, не растворенных друг в друге;</p> <p>2. Системы, состоящие из жидкости и взвешенных в ней твердых частиц;</p> <p>3. Системы, состоящие из жидкости и распределенных в ней капель другой жидкости, не смешивающейся с первой;</p> <p>4. Системы, состоящие из газа и распределенных в нем</p>	ОПК-4	317

№	Содержание	Компетенция	ИДК
	частиц твердого вещества.		
8	Что такое пыль и дым? 1. Системы, состоящие из двух или нескольких фаз, не растворенных друг в друге; 2. Системы, состоящие из жидкости и взвешенных в ней твердых частиц; 3. Системы, состоящие из жидкости и распределенных в ней капель другой жидкости, не смешивающейся с первой; 4. Системы, состоящие из газа и распределенных в нем частиц твердого вещества.		317
9	Что такое процесс отстаивания? 1. Разделение неоднородных систем под действием разности давлений перед и после фильтровальной перегородки; 2. Разделение неоднородных систем под действием гравитационных сил; 3. Разделение неоднородных систем под действием центробежных сил; 4. Разделение однородных систем.		317, 319
10	Что такое процесс фильтрация? 1. Разделение неоднородных систем под действием разности давлений перед и после фильтровальной перегородки; 2. Разделение неоднородных систем под действием гравитационных сил; 3. Разделение неоднородных систем под действием центробежных сил; 4. Разделение неоднородных систем под действием сил инерции.		317, 319
11	Что такое процесс центрифугирования и сепарирования? 1. Разделение неоднородных систем под действием разности давлений перед и после фильтровальной перегородки; 2. Разделение неоднородных систем под действием гравитационных сил; 3. Разделение неоднородных систем под действием центробежных сил; 4. Разделение неоднородных систем под действием сил инерции.		317, 319
12	Какие установки не применяются для очистки воздуха от пыли? 1. Пылеосадительные камеры; 2. Аэроциклоны; 3. Гидроциклоны; 4. Электрофильтры.		318; 319
13	Что такое тепловой процесс? 1. Перенос энергии в форме теплоты, происходящий между телами, имеющую различную температуру. 2. Перенос теплоты от более нагретого тела к менее нагретому. 3. Перенос теплоты вследствие беспорядочного движения микрочастиц. 4. Процесс распространения электромагнитных колебаний с	ОПК-4	317

№	Содержание	Компетенция	ИДК
	различной длиной волн.		
14	Что является движущей силой тепловых процессов? 1. Разность давлений между средами более нагретой и менее нагретой, $\Delta P = P_1 - P_2$ 2. Разность температур между средами более нагретой и менее нагретой, $\Delta t = t_1 - t_2$ 3. Разность концентраций, $\Delta c = c_1 - c_2$ 4. Разность плотностей сред, $\Delta \rho = \rho_1 - \rho_2$		317; 319
15	В каком случае наблюдается полное использование теплоты пара? 1. При полной конденсации пара. 2. При увеличении расхода пара. 3. При увеличении давления в системе. 4. При уменьшении давления в системе.		317; 319
16	Что такое выпаривание? 1. Концентрирование растворов летучих веществ в жидких летучих растворителях при температуре кипения. 2. Концентрирование растворов практически нелетучих или малолетучих веществ в жидких летучих растворителях при температуре кипения. 3. Сгущение растворов при кипении. 4. Сгущение растворов при испарении растворителей.		317, 319
17	При каких условиях экономичнее проводить процесс выпаривания? 1. При атмосферном давлении. 2. Под давлением выше атмосферного. 3. При вакууме. 4. При переменном давлении.		317; 319
18	Основное назначение барометрических конденсаторов. 1. Конденсация паров. 2. Создание вакуума в системе. 3. Улавливание вторичных паров из выпарных аппаратов. 4. Охлаждение паров.		318
19	По каким признакам классифицируются теплообменники? 1. По конструктивным особенностям 2. По способу подвода теплоносителя 3. По способу подвода нагреваемого раствора 4. По габаритным размерам.		318
20	Какие теплообменники получили в последнее время широкое применение в пищевой промышленности? 1. Кожухотрубные 2. "Труба в трубе" 3. Спиральные 4. Пластинчатые	ОПК-4	318
			319
21	Формула для определения величины теплообменной поверхности выпарного аппарата		317

№	Содержание	Компетенция	ИДК
	1. $F = Q / k \Delta t_{\text{ср.}}$ 2. $F = Q / k \Delta t_{\text{пол.}}$ 3. $F = Q / k (t_1 - t_2)$ 4. $F = Q / k (t_2 - t_1)$		318
22	Формула для определения полезной разности температур при выпаривании 1. $\Delta t_{\text{пол}} = T_{\text{к.п}} - T_{\text{кип}}$ 2. $\Delta t_{\text{пол}} = t_{\text{вт.п}} - t_{\text{кип}}$ 3. $\Delta t_{\text{пол}} = T_{\text{т.п.}} - t_{\text{вт.п.}} - \Delta t_{\text{т.д.}}$ 4. $\Delta t_{\text{пол}} = T_{\text{т.п.}} - t_{\text{вт.п}}$		317, 319
23	Что такое массообменный процесс? 1. Процесс, при котором одно или несколько веществ переходит из одной фазы в другую; 2. Процесс распределения нескольких компонентов в жидкой фазе; 3. Концентрирование распределяемого компонента в газовой фазе. 4. Процесс, при котором теплота передается от одного тела к другому.		317, 319
24	Движущая сила массообменных процессов. 1. Разность парциальных давлений; 2. Разность температур; 3. Разность концентраций распределяемого компонента; 4. Разность общих давлений.		317
25	Что такое адсорбционный процесс? 1. Процесс избирательного поглощения одного или нескольких компонентов из газовой или паровой смеси жидким поглотителем; 2. Процесс избирательного поглощения одного или нескольких компонентов из газовой или жидкой смеси твердыми поглотителями; 3. Процесс извлечения из твердого вещества одного или нескольких компонентов путем обработки этого вещества жидким растворителем. 4. Процесс извлечения из жидкого вещества одного или нескольких компонентов путем обработки этого вещества жидким растворителем.		317, 319
26	Что такое абсорбционный процесс? 1. Процесс избирательного поглощения одного или нескольких компонентов газовой или паровой смеси жидким поглотителем; 2. Процесс избирательного поглощения компонента газа, пара или раствора твердыми веществами; 3. Процесс извлечения из твердого вещества одного или нескольких компонентов путем обработки этого вещества жидким растворителем. 4. Процесс извлечения из жидкого вещества одного или нескольких компонентов путем обработки этого вещества жидким растворителем.		317, 319
27	Что такое экстракционный процесс?	ОПК-4	317,

№	Содержание	Компетенция	ИДК
	1. Процесс избирательного поглощения одного или нескольких компонентов из газовой смеси жидким поглотителем; 2. Процесс избирательного поглощения компонента газа, пара или раствора твердыми телами; 3. Процесс извлечения из твердой или жидкой смеси одного или нескольких компонентов путем обработки этого вещества жидким растворителем. 4. Процесс избирательного поглощения одного или нескольких компонентов из паровой смеси жидким поглотителем.		319
28	Что такое процесс сушки? 1. Удаление влаги из твердых материалов с последующим переводом в паровую фазу путем подвода тепла; 2. Процесс разделения жидких неоднородных смесей на составляющие компоненты, основанной на различной летучести их; 3. Процесс выделения твердой фазы в кристаллическом виде из раствора или расплава. 4. Процесс сгущения растворов при кипении.		317, 319
29	Что такое диффузия вещества? 1. Перенос частиц разной природы, обусловленный хаотическим тепловым движением молекул (атомов); 2. Бесперывное движение молекул; 3. Перемещение частиц в потоке; 4. Процесс избирательного поглощения компонента вещества.		317
30	Основной закон молекулярной диффузии: 1. Закон Стокса; 2. Закон Фурье; 3. Закон Фика; 4. Закон Коновалова.		317
31	Какие условия являются благоприятными для сорбции? 1. Понижение температуры сорбции при экзотермических процессах; 2. Повышение температуры сорбции при эндотермических процессах; 3. Понижение температуры сорбции при эндотермических процессах, 4. Повышение давления сорбции при экзотермических процессах.		317; 319
32	Для чего строится рабочая линия процесса абсорбции? 1. Для определения движущей силы процесса; 2. Для определения количества ступеней в колонном аппарате; 3. Для определения количества вещества, переходящий из одной фазы в другую. 4. Для определения температуры процесса.	ОПК-4	317; 318

№	Содержание	Компетенция	ИДК
33	Что такое процесс ректификации? 1. Многократное испарение легколетучего компонента из жидкости с последующей их конденсации; 2. Однократное частичное испарение разделяемое смеси с последующей конденсации образующихся паров; 3. Разделение бинарных смесей за счет подвода теплоты; 4. Избирательное поглощение вещества.		317
34	Какие аппараты используют для получения спирта-сырца? 1. Ректификационные колонны; 2. Брагоперегонные установки; 3. Брагоректификационные колонны; 4. Эпюрационные колонны.		318; 319
35	Что такое сублимационная сушка? 1. Сушка путем передачи тепла инфракрасными лучами; 2. Сушка путем нагревания в поле токов высокой частоты; 3. Сушка в замороженном состоянии при глубоком вакууме; 4. Путем передачи тепла от теплоносителя к влажному материалу через разделяющую их стенку.		317, 319
36	Что такое конвективная сушка? 1. Путем передачи тепла от теплоносителя к влажному материалу через разделяющую их стенку. 2. Сушка путем нагревания в поле высокой частоты; 3. Сушка в замороженном состоянии при глубоком вакууме; 4. Сушка путем непосредственного контактирования высушиваемого материала с сушильным агентом.		317, 319
37	Что такое контактная сушка? 1. Сушка путем передачи тепла инфракрасными лучами; 2. Сушка путем нагревания в поле токов высокой частоты; 3. Сушка в замороженном состоянии при глубоком вакууме; 4. Сушка путем непосредственного контактирования высушиваемого материала с сушильным агентом.		317, 319
38	Что такое радиационная сушка? 1. Сушка путем передачи тепла инфракрасными лучами; 2. Сушка путем нагревания в поле токов высокой частоты; 3. Сушка в замороженном состоянии при глубоком вакууме; 4. Сушка путем непосредственного контактирования высушиваемого материала с сушильным агентом.		317, 319
39	Что такое диэлектрическая сушка? 1. Сушка путем передачи тепла инфракрасными лучами; 2. Сушка путем нагревания в поле токов высокой частоты; 3. Сушка в замороженном состоянии при глубоком вакууме; 4. Сушка путем передачи тепла от теплоносителя к влажному материалу через разделяющую их стенку.	ОПК-4	317, 319
40	Какие сушильные аппараты наиболее часто используются для сушки зерна? 1. Сушилки кипящего слоя; 2. Распылительные сушилки; 3. Барабанные сушилки;	ОПК-4	318; 319

№	Содержание	Компетенция	ИДК
	4. Шахтные сушилки.		
41	Чем отличаются прямоточные шахтные сушилки от рециркуляционных сушилок? 1. Агентом сушки; 2. Способом подвода тепла к продукту; 3. Количеством проходов сушильного агента через сушилку 4. Производительностью.		318; 319
42	Укажите перечень, в котором включены только механические процессы. 1. Псевдооживление, рассев, магнитная сепарация, прессование, рассев; 2. Измельчение, рассев, магнитная сепарация, смешивание, прессование, резка; 3. Прессование, измельчение, рассев, магнитная сепарация, перемешивание.		317
43	Укажите дробилку, в которой реализуется только раздавливание. 1. Щековая дробилка; 2. Дезинтегратор; 3. Шаровая мельница. 4. Молотковая дробилка.		318, 319
44	Укажите дробилку, в которой реализуется только удар. 1. Щековая дробилка; 2. Молотковая дробилка; 3. Дисковая мельница. 4. Вальцевая мельница.		318, 319
45	Укажите дробилку, в которой реализуется только истирание. 1. Щековая дробилка. 2. Вальцевая мельница; 3. Дисковая мельница. 4. Молотковая дробилка.		318, 319
46	Чему равен номер капронового сита ? 1. Числу отверстий, приходящихся на 1 погонный сантиметр нити; 2. Числу отверстий на 1 дюйм длины нити; 3. Длине стороны квадратных отверстий в микрометрах. 4. Длине диагонали прямоугольного отверстия.		318
47	Определяющим размером слоя зернистого материала является 1. Эквивалентный диаметр межзерновых каналов; 2. Средневзвешенный размер частиц; 3. Диаметр равновеликого шара частиц. 4. Порозность.	ОПК-4	317

№	Содержание	Компетенция	ИДК
48	Критерий Рейнольдса характеризует соотношение: 1. Сил давления; 2. Разности плотностей; 3. Сил тяжести и давления. 4. Сил инерции и внутреннего трения.		317
49	Для отделения капель жидкости от газа (или пара) используют 1. Инерционные сепараторы; 2. Фильтры; 3. Скрубберы. 4. Конденсаторы.		318
50	В форсуночном скруббере улавливание пыли осуществляется 1. В объеме (слое) воды; 2. Пленкой воды; 3. Каплями воды в объеме газа. 4. поверхностью аппарата.		318
51	Увлажнение газа при его очистке от пыли проводят для 1. Агрегатирования пыли; 2. Снижения вязкости газа; 3. Уменьшения плотности газа. 4. Увеличения плотности пыли.		317
52	Какой признак является основой разделения фильтрованием? 1. Различие размеров частиц дисперсной фазы; 2. Различие плотности дисперсной и дисперсионной фаз; 3. Задерживание частиц на перегородках. 4. Давление среды.		317, 319
53	Почему расстояние между тарелками в молочном сепараторе мало? 1. Для обеспечения ламинарного режима течения тяжелой и легкой фракций 2. Для улучшения перемешивания; 3. Для более плотной компоновки агрегата с целью уменьшения его габаритных размеров. 4. Для увеличения скорости движения жидкости.		317, 318
54	Чем отличается фильтрующая центрифуга от осадительной ? 1. Частотой вращения ротора; 2. Наличием перфорации рабочего ротора; 3. Технологическими операциями удаления разделенных продуктов. 4. Диаметр ротора.	ОПК-4	318
55	Барабанный вакуум-фильтр работает 1. Непрерывно; 2. Циклически; 3. Полунепрерывно. 4. Ответ не однозначен.		318
56	Нугч-фильтр работает 1. Непрерывно;		318

№	Содержание	Компетенция	ИДК
	2. Циклически; 3. Полунепрерывно. 4. Ответ не однозначен.		
57	Камерный фильтр-пресс работает 1. Непрерывно; 2. Периодически; 3. Полунепрерывно. 4. Ответ не однозначен.		318
58	Зависимость мощности привода N мешалки от частоты ее вращения n при перемешивании имеет вид: 1. $N \sim n$; 2. $N \sim n$ в квадрате; 3. $N \sim n$ в пятой степени; 4. $N \sim n$ в третьей степени.		317, 319
59	Укажите тип мешалки, рекомендуемый для перемешивания пастообразных материалов 1. Рамная; 2. Турбинная; 3. Шнековая. 4. Пропеллерная.		317, 318
60	Укажите тип мешалки, рекомендуемый для перемешивания жидкостей с низкой вязкостью 1. Рамная; 2. Пропеллерная; 3. Шнековая. 4. Якорная.		317, 318
61	Отражательные перегородки в аппаратах с мешалками устанавливают 1. Для предотвращения образования воронки; 2. Предотвращения образования застойных зон; 3. Предотвращения разбрызгивания. 4. Снижения мощности на перемешивание.		318, 319
62	Какой из названных устройств может быть использован для смешивания сыпучих материалов? 1. Барботажный смеситель; 2. Пропеллерная мешалка; 3. Струйный смеситель. 4. Шнековый смеситель.		318, 319
63	Гомогенизация жидких смесей – это: 1. Нагревание с целью частичного испарения; 2. Барботирование газа в слой жидкости; 3. Перемешивание компонентов; 4. Процесс измельчения и равномерного распределения частиц отдельных компонентов во всем объеме смеси под действием внешних сил.		317

5.3.2.2. Вопросы для устного опроса

№	Содержание	Компетенция	ИДК
1	По какому признаку греющий пар называют острым?	ОПК-4	317, 318, 319
2	В центральной части выпарных аппаратов устанавливают трубу большого диаметра, для чего?		317, 318, 319
3	На что указывают номер сита?		318
4	Как изменяется температура кипения раствора с увеличением концентрации?		317, 318, 319
5	Как изменяется теплоемкость раствора с увеличением концентрации?		317, 318, 319
6	Как изменяется вязкость раствора с увеличением концентрации?		317
7	В какой выпарной установке расход греющего пара на выпаривание при одинаковых начальных и конечных концентрациях выше?		318
8	Что обеспечивает прямоточная схема питания многоступенчатых выпарных станций?		317, 318, 319
9	Что является движущей силой диффузионных процессов?		317
10	Что отражает рабочая линия массообменного процесса?		318, 319
11	Как изменяется с ростом флегмового числа содержание легколетучего компонента в дистилляте при неизменном составе исходной смеси?		317, 318, 319
12	Как изменяется с ростом числа тарелок содержание легколетучего компонента в дистилляте при неизменном составе исходной смеси и флегмовом числе?		317, 318, 319
13	Как изменяется при увеличении флегмового числа количество дистиллята (при неизменных расходах исходной смеси и греющего пара)?		317, 318, 319
14	Что такое флегмовое число?		317
15	Что такое флегма?		318
16	Какие мероприятия нужно применить для ускорения процесса экстрагирования?		319
17	Что характеризует критерий Рейнольдса?		317, 318
18	От чего зависит производительность шнекового пресса?		318, 319
19	Перечислите виды мешалок, применяемых в пищевой промышленности.		317, 319
20	Чем дробление отличается от резания?		318, 319
21	Каковы основные требования, которым должны удовлетворять современные теплообменные аппараты?		317, 318
22	От чего зависит производительность тестомесильной машины?		317, 318

23	Что такое степень измельчения?	ОПК-4	317, 318
24	Какие факторы влияют на мощность привода механической мешалки?		317, 318
25	Что характеризует критерий Эйлера?		317, 318
26	Назначение Теории подобия.		318
27	Что характеризует порозность?		317, 318
28	От чего зависит скорость осаждения частицы?		318
29	Что такое псевдооживление?		317
30	Что такое барботаж?		318, 319
31	Назначение гомогенизатора.		317
32	Какие абсорбенты применяются в пищевой промышленности?		317
33	Что такое перемешивание?		317
34	Чем простая перегонка отличается от ректификации?		319
35	Понятие равновесной влажности.		317

5.3.2.3. Задачи для проверки умений и навыков

№	Содержание	Компетенция	ИДК
1	Задача 1. Изобразить в координатах $I - x$ процесс подогрева сушильного агента в калорифере от начальной температуры t_n до конечной t_k . Показать, как при этом изменятся энтальпия и влагосодержание сушильного агента.	ОПК-4	У20; У21; Н15
2	Задача 2. Выполнить расчет сепаратора если заданы: ω - угловая скорость вращения барабана, рад/с; R_b и R_m - внешний и внутренний радиусы тарелок, м; R_d - максимальный диаметр диска, м; V - объем шламowego пространства, м ³ ; m_b - масса барабана, кг; c - расстояние от верхнего подшипника до центра тяжести, м; l - расстояние между верхним и нижним подшипником, м; G - масса вращающихся частей сепаратора с сепарируемой жидкостью, кг;	ОПК-4	У21; Н15
3	Задача 3. Составить машинно-аппаратурную схему рафинации подсолнечного масла. Описать работу линии с краткой характеристикой входящих в её состав машин и аппаратов.		У20; Н15
4	Задача 4. В аппарате диаметром D м вместо рамной мешалки с частотой вращения n_1 мин ⁻¹ установили пропеллерную мешалку с частотой вращения n_2 мин ⁻¹ . Диаметр рамной мешалки – d_1 м; диаметр пропеллерной мешалки – d_2 м. Как изменилась мощность электродвигателя привода?		У21;
5	Задача 5. Составить машинно-аппаратурную схему дезодорации подсолнечного масла. Описать работу линии с краткой характеристикой входящих в её состав машин и аппаратов.		У20

6	Задача 6. Определить производительность шнекового пресса, если Диаметр зеера D_3 , мм; Длина питательного витка L , мм; Коэффициент заполнения k , Частота вращения шнекового вала n , мин^{-1} .		$Y21$; $H15$
7	Задача 7. Как изменится расход бензина, подаваемого в экстрактор, если масличность жмыха возрастет на 2% а масличность шрота - на 0,2 %?		$Y21$; $H15$
8	Задача 8. Расход продукта, подаваемого в автоклав G кг/ч; нагрев продукта составляет Δt ; средняя удельная теплоемкость продукта в заданном интервале температур равна c кДж/(кг·К); собственная масса автоклава составляет M кг. Продолжительность нагрева равна τ мин. Определить расход пара давлением 3 МПа при установившемся режиме работы.		$Y21$; $H15$
9	Задача 9. Составить машинно-аппаратурную схему гидратации подсолнечного масла. Описать работу линии с краткой характеристикой входящих в её состав машин и аппаратов.	ОПК-4	$Y20$; $Y21$; $H15$
10	Задача 10. Составить машинно-аппаратурную схему нейтрализации подсолнечного масла. Описать работу линии с краткой характеристикой входящих в её состав машин и аппаратов.		$Y20$; $Y21$; $H15$
11	Задача 11. Изобразить в координатах $I - x$ процесс теоретической сушки. Показать, как при этом изменяются параметры сушильного агента (температура, энтальпия и влагосодержания).	ОПК-4	$Y20$; $Y21$
12	Задача 12. Составить уравнение материального баланса барабанной сушилки.		$Y21$; $H15$
13	Задача 13. Изобразить в координатах $I - x$ процесс реальной сушки. Показать, как при этом изменяются параметры сушильного агента (температура, энтальпия и влагосодержания).		$Y20$; $Y21$
14	Задача 14. Составить машинно-аппаратурную схему процесса размола отбельной глины на вальцовой дробилке (в схеме рафинации подсолнечного масла). Описать работу линии с краткой характеристикой входящих в её состав машин и аппаратов.		$Y20$; $Y21$

5.3.2.4. Перечень тем рефератов, контрольных, расчетно-графических работ «Не предусмотрен».

5.3.2.5. Вопросы для контрольной (расчетно-графической) работы «Не предусмотрены».

5.4. Система оценивания достижения компетенций

5.4.1. Оценка достижения компетенций в ходе промежуточной аттестации

ОПК-4 Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности
--

Индикаторы достижения компетенции ОПК-4		Номера вопросов и задач			
Код	Содержание	вопросы к экзамену	задачи к экзамену	вопросы к зачету	вопросы по курсовому проекту (работе)
317	Реальные параметры процессов, протекающих при переработке сельскохозяйственного сырья;	1-4; 7-9; 12-21; 23; 25-28; 29-31; 34; 37; 40-48; 50-53; 55-59; 61-65; 68-70; 72	-	-	-
У20	Составлять и описывать аппаратурно-технологические схемы переработки сельскохозяйственного сырья;	-	4-6; 8-12; 13	-	-
Н15	В подборе и эксплуатации технологического оборудования при переработке сельскохозяйственного сырья.	-	1-3; 7-8; 10; 12	-	-
318	Устройство и принцип действия аппаратов и машин, применяемых при переработке сельскохозяйственной продукции;	5-7; 11; 15; 22; 24; 30; 32; 36-39; 49-50; 54; 66; 71; 73			-
319	Параметры процессов, устройство и принцип действия, аппаратов и машин, методики расчета и подбора технологического оборудования в производствах продукции для пищевой промышленности;	5, 6, 22, 28 30, 33-36; 42, 49, 51, 53, 60, 64, 67, 71, 73			-
У21	Применять прогрессивные методы подбора и эксплуатации технологического оборудования при хранении и переработке продукции растениеводства.		1-3; 7, 9-10, 12-13		

5.4.2. Оценка достижения компетенций в ходе текущего контроля

ОПК-4 Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности					
Индикаторы достижения компетенции ОПК-4		Номера вопросов и задач			
Код	Содержание	вопросы тестов	вопросы устного опроса	задачи для проверки умений и навыков	

317	Реальные параметры процессов, протекающих при переработке сельскохозяйственного сырья;	1-11; 15-17; 21-33; 35-39; 47;48, 51-53; 58-60;63	1-5; 19-20; 23-25	-
У20	Составлять и описывать аппаратурно-технологические схемы переработки сельскохозяйственного сырья;	-	-	1, 3, 5, 9-11; 13-14
Н15	В подборе и эксплуатации технологического оборудования при переработке сельскохозяйственного сырья.	-	-	1-3; 6-10; 12
318	Устройство и принцип действия аппаратов и машин, применяемых при переработке сельскохозяйственной продукции;	2-4; 12;18- 21;32; 34;40,41; 43- 46; 49,50;53- 57; 59; 60-62	1-5; 14-28; 34; 35	-
319	Параметры процессов, устройство и принцип действия, аппаратов и машин, методики расчета и подбора технологического оборудования в производствах продукции для пищевой промышленности;	2; 9-12; 14- 17; 20; 22-23; 25-28;31;34- 41; 43-45; 52;58; 61-62	17; 18; 21; 22; 24; 27; 34; 35	-
У21	Осуществлять выбор аппаратов и машин для ведения процессов переработки;	-	-	1-14

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Рекомендуемая литература

№	Библиографическое описание	Тип издания
1.	Процессы и аппараты пищевой технологии: учебник для вузов /Г.Д. Кавецкий, Б.В. Васильев. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Колос, 2008. - 551 с.	Учебное
2.	Процессы и аппараты пищевых производств: учебник для вузов. В 2-х кн. Кн. 1 / А.Н. Остриков, Ю.В. Красовицкий, А.А. Шевцов; ред. А.Н. Остриков. - СПб. ГИОРД, 2007. - 704 с.	Учебное
3.	Штеренлихт, Д. В. Гидравлика :учебник / Д. В. Штеринлихт. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : КолосС, 2007. - 655 с.	Учебное
4.	Процессы и аппараты пищевых производств: учебник / Ю.М. Плаксин, Н.Н. Малахов, В.А. Ларин. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: КолосС, 2007. - 760 с	Учебное
5.	Ковалевский В. И. Проектирование технологического оборудования и линий: учеб. пособие / В. И. Ковалевский - СПб. ГИОРД, 2007 - 316 с.	Учебное
6.	Кошевой Е. П. Практикум по расчетам технологического оборудования пищевых производств: учеб. пособие - СПб.: ГИОРД, 2007 - 226 с.	Учебное

7.	Кретов И. Т. Инженерные расчеты технологического оборудования предприятий бродильной промышленности: учеб. пособие / И. Т. Кретов, С. Т. Антипов, С. В. Шахов - М.: КолосС, 2006 - 391 с.	Учебное
8.	Воронцов, В. В. Технология производства и переработки растительных масел (Характеристика масличного сырья) Текст. / В. В. Воронцов, Н. В. Королькова, О. А. Котик, М. Н. Шахова. -Воронеж: ВГАУ, 2003. 127 с.	Учебное
9.	Проектирование, конструирование и расчет техники пищевых технологий: учебное пособие / [С.Т. Антипов [и др.]; под ред. В.А. Панфилова - Санкт-Петербург: Лань, 2013 - 910 с.	Учебное
10.	Технология отрасли (Производство растительных масел): учебник / Л. А. Мхитарьянц [и др.]; под ред. Е. П. Корненой - СПб.: ГИОРД, 2009 - 349 с.	Учебное
11.	Алексеев, Г. В. Виртуальный лабораторный практикум по курсу «Процессы и аппараты пищевых производств» : учебное пособие / Г. В. Алексеев, И. И. Бриденко, Н. И. Лукин. — Санкт-Петербург : Лань, 2011. — 144 с. [ЭИ] [ЭБС Лань] https://e.lanbook.com/book/4121	Методическое
12.	Процессы и аппараты пищевых производств [Электронный ресурс]: методические указания для лабораторных занятий и самостоятельной работы обучающихся факультета технологии и товароведения очной и заочной формы обучения по направлению 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции / Воронежский государственный аграрный университет ; [подгот.: М. Н. Шахова, В. В. Воронцов, С. В. Бутова, А. А. Колобаева, Н. В. Королькова, Н. В. Ломакин] - Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет, 2019 [ПТ] URL: http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m155468.pdf	Методическое
13.	Вестник Воронежского государственного аграрного университета: теоретический и научно-практический журнал / Воронеж. гос. аграр. ун-т - Воронеж: ВГАУ	Периодическое
14.	Пищевая промышленность: Ежемесяч. теорет. и науч.-практ. журн. – М.: Пищевая промышленность	Периодическое
15.	Техника и оборудование для села: Сельхозпроизводство. Переработка. Строительство: Ежемесячный информационно-рекламный и научно- производственный журнал / учредитель: Федеральное государственное научное учреждение “Российский научно-исследовательский институт информации и технико-экономических исследований по инженерно-техническому обеспечению агропромышленного комплекса” - Калуга: Российский научно-исследовательский институт информации и технико-экономических исследований по инженерно-техническому обеспечению агропромышленного комплекса	Периодическое
16.	Молочная и мясная промышленность: Двухмесяч. произв. журн. - М.: Агропромиздат	Периодическое
17.	Хранение и переработка сельхозсырья: теоретический	Периодическое

	журнал / учредитель: ООО Издательство "Пищевая промышленность" - Москва: Пищевая промышленность-	
18.	Масложировая промышленность: научно-технический и производственный журнал - Москва-	Периодическое

6.2. Ресурсы сети Интернет

6.2.1. Электронные библиотечные системы

№	Название	Размещение
1	Лань	https://e.lanbook.com
2	ZNANIUM.COM	http://znanium.com/
3	ЮРАЙТ	http://www.biblio-online.ru/
4	IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
5	E-library	https://elibrary.ru/
6	Электронная библиотека ВГАУ	http://library.vsau.ru/

6.2.2. Профессиональные базы данных и информационные системы

№	Название	Адрес доступа
1	Портал открытых данных РФ	https://data.gov.ru/
2	Справочная правовая система Гарант	http://ivo.garant.ru
3	Справочная правовая система Консультант Плюс	http://www.consultant.ru/
4	Профессиональные справочные системы «Кодекс»	https://техэксперт.сайт/sistema-kodeks
5	Аграрная российская информационная система.	http://www.aris.ru/
6	Информационная система по сельскохозяйственным наукам и технологиям	http://agris.fao.org/

6.2.3. Сайты и информационные порталы

№	Название	Размещение
1	Все ГОСТы	http://vsegost.com/
2	Российское хозяйство. Сельхозтехника.	http://rushoz.ru/selhoztehnika/
3	TECHSERVER.ru: Ваш путеводитель в мире техники	http://techserver.ru/
4	АгроСервер.ру: российский агропромышленный сервер	http://www.agroserver.ru/
5	ВИМ: Всероссийский научно-исследовательский институт механизации сельского хозяйства	http://vim.ru/
6	Сельхозтехника хозяину	http://hoztehnikka.ru/
7	Система научно-технической информации АПК России	http://snti.aris.ru/

7. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

7.1. Помещения для ведения образовательного процесса и оборудование

№ уч. корп.	№ ауд.	Статус аудитории	Перечень оборудования
1	а.117,118	Учебные аудитории для проведения учебных занятий	Комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия: комплекты нормативно-правовой и нормативной документации, компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, используемое программное обеспечение MS

			Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Яндекс-Браузер / Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice.
2	а. 165а	<i>Учебные аудитории для проведения учебных занятий</i>	Комплект учебной мебели, учебно-наглядные пособия, комплекты нормативно-правовой и нормативной документации, лабораторное оборудование: диафаноскоп; пурка литровая; сахариметр; белизномер; печь муфельная; прибор ПЧП; прибор ИДК; рассев лабораторный; рефрактометр; весы; мельница лабораторная; электропечь кондитерская; электрическая плита; морозильный ларь; термостат суховоздушный; шкаф сушильно-стерилизационный
3	а. 113, 115, 116, 119, 120, 122, 122 а, 219, 220	<i>Помещения для самостоятельной работы</i>	комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия: комплекты нормативно-правовой и нормативной документации, компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, используемое программное обеспечение MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Яндекс-Браузер / Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice

7.2. Программное обеспечение

7.2.1. Программное обеспечение общего назначения

№	Название	Размещение
1	Операционные системы MS Windows /Linux /Ред ОС	ПК в локальной сети ВГАУ
2	Пакеты офисных приложений Office MS Windows / OpenOffice	ПК в локальной сети ВГАУ
3	Программы для просмотра файлов Adobe Reader / DjVu Reader	ПК в локальной сети ВГАУ
4	Браузеры Яндекс Браузер / Mozilla Firefox / Internet Explorer	ПК в локальной сети ВГАУ
5	Антивирусная программа DrWeb ES	ПК в локальной сети ВГАУ
6	Программа-архиватор 7-Zip	ПК в локальной сети ВГАУ
7	Мультимедиа проигрыватель MediaPlayer Classic	ПК в локальной сети ВГАУ
8	Платформа онлайн-обучения eLearning server	ПК в локальной сети ВГАУ
9	Система компьютерного тестирования AST Test	ПК в локальной сети ВГАУ

7.2.2. Специализированное программное обеспечение

№	Название	Размещение
1	Векторный графический редактор InkScare (альтернатива CorelDraw) (free)	ПК в локальной сети ВГАУ
2	Система компьютерной алгебры Mathcad	ПК в локальной сети ВГАУ
3	Пакет статистической обработки данных Statistica	ПК ауд.122а (К1)
4	ППП для решения задач технических вычислений Matlab 6.1/SciLab	ПК в локальной сети ВГАУ
5	Программа расчета и проектирования APM WinMachine	ПК , ауд 20 (К2), ауд. 104, 321 (К3)
6	Система автоматизированного проектирования и черчения Autocad	ПК ауд. 122, 219, 224, 321, 370 (К1)
7	Система трехмерного моделирования Kompas 3D	ПК в локальной сети ВГАУ

8. Междисциплинарные связи

Дисциплина, с которой необходимо согласование	Кафедра, на которой преподается дисциплина	ФИО заведующего кафедрой
---	--	--------------------------

Математика	Математики и физики	Шишкина Л.А.
Физика		
Химия	Химии	Шапошник А.В.

Приложение 1
Лист периодических проверок рабочей программы и информация о внесенных изменениях

Должностное лицо, проводившее проверку: Ф.И.О., должность	Дата	Потребность в корректировке указанием соответствующих разделов рабочей программы	Информация о внесенных изменениях
Зав. кафедрой процессов и аппаратов перерабатывающих производств Высоцкая Е.А.	Протокол № 10 от 16.06.2023 г.	Рабочая программа актуализирована на 2023-2024 уч.год.	