

*Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Северо-Осетинский государственный университет
имени Коста Левановича Хетагурова»*

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Процессы и аппараты пищевых производств»

Направление 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья

Профиль «Технология продуктов питания из растительного сырья»

Квалификация (степень) выпускника – бакалавр

Владикавказ 2021

Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом по направлению *19.03.02 Продукты питания из растительного сырья*, утвержденным приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 17 августа 2020 г., № 1041, учебным планом подготовки бакалавров по направлению *19.03.02 - Продукты питания из растительного сырья*, утвержденным Ученым советом ФГБОУ ВО «СОГУ» (протокол № 11 от 29.04.2021 г.).

Составитель: Е. М. Н., доцент Е. Мелевская А. В.

Рабочая программа обсуждена и утверждена на заседании кафедры товароведения и технологии продуктов питания

(протокол от «17» марта 2021 г. № 7/20-21).

Зав. кафедрой И. К. Сатцаева И.К. Сатцаева

Одобрена советом факультета химии, биологии и биотехнологии

(протокол от «25» марта 2021 г. № 8/20-21)

Председатель совета факультета Ф.А. Агаева Ф.А. Агаева

Рабочая программа дисциплины принята в составе основной профессиональной образовательной программы решением ученого совета
Протокол №11 от 29.04.2021 г., Утверждена Приказом ректора №106 от 30.04.2021 г.

1. Структура и общая трудоемкость дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц (252 час).

	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
Курс	3	-
Семестр	5,6	-
Лекции	36+34=70 ч.	-
Практические (семинарские) занятия	36+34=70ч	-
Лабораторные занятия	-	-
Консультации	-	-
Итого аудиторных занятий	72 + 68 = 140 ч.	-
Самостоятельная работа	36 + 40 = 76 ч.	-
Курсовая работа	-	-
Форма контроля	Экзамен + Зачет	-
Экзамен	36 ч. (6 семестр)	-
Зачет	+ (5 семестр)	-
Общее количество часов	252	-
	Очная форма обучения	Заочная форма обучения

2. Цели и задачи освоения дисциплины

Целью освоения учебной дисциплины «Процессы и аппараты пищевых производств» в соответствии с Профессиональным стандартом 22.003 «Специалист по технологии продуктов питания из растительного сырья», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 28 октября 2019 г. № 694н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 01 июня 2020 г., регистрационный № 58531) является приобретение студентами необходимых теоретических знаний и формирование практических навыков в области процессов, используемых при переработке растительного сырья в продукты питания; аппаратов, в которых процессы осуществляются.

Указанные цели направлены на формирование системы компетенций для:

- усвоения теоретических основ процессов, позволяющих получить продукты питания из растительного сырья;
- изучения основных конструкций аппаратов для проведения процессов;

-подготовки студентов к решению вопросов связанных с созданием, модернизацией и внедрением в промышленность современных высокоэффективных процессов, технологий, техники и материалов, способствующих повышению производительности, улучшению условий труда, экономии материальных и трудовых ресурсов.

3. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Б1.0.17 Обязательная часть.

Дисциплина имеет предшествующие логические и содержательно-методические связи с дисциплинами: «Физика» (ОПК-2); «Математика» (УК-1, ОПК-2). Дисциплина является базовой для освоения последующих дисциплин: Технология отрасли, Технологическое оборудование отрасли. Каждый раздел дисциплины закладывает фундамент знаний, необходимых для понимания теоретических основ процессов переработки растительного сырья в продукты питания, а также знаний по устройству аппаратов, в которых процессы протекают. Умение производить расчеты параметров процессов позволяет глубоко понять, объяснить и прогнозировать превращения растительного сырья.

Для освоения данной учебной дисциплины (УД) студент **должен:**

знать: как осуществлять поиск, проводить критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1);

уметь: применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-2);

владеть: основными законами и методами исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-2).

4. Требования к результатам освоения дисциплины (компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля))

Изучение курса Процессы и аппараты пищевых производств предполагает формирование у студента следующих компетенций:

К общепрофессиональным компетенциям относятся:

ОПК-3. Способен использовать знания инженерных процессов при решении профессиональных задач и эксплуатации современного технологического оборудования и приборов

ОПК-3.1. Знает основные теоретические положения процессов переработки растительного сырья в продукты питания.

ОПК-3.2. Знает назначение, устройство и принцип работы аппаратов, используемых при производстве продуктов питания из растительного сырья.

К профессиональным компетенциям относятся:

ПК-1. Способен организовать ведение технологического процесса в рамках принятой на предприятии технологии производства продуктов питания из растительного сырья

ПК-1.1. Способен разработать планы размещения оборудования, технического оснащения и организации рабочих мест в рамках принятой в организации технологии производства продуктов питания из растительного сырья

ПК-1.2. Способен рассчитать производственную мощность и загрузку оборудования в рамках принятой в организации технологии производства продуктов питания из растительного сырья

ПК-1.3. Способен разработать технологическую и эксплуатационную документацию по ведению технологического процесса и техническому обслуживанию оборудования для реализации принятой в организации технологии производства продуктов питания из растительного сырья

ПК-1.4. Способен разработать технически обоснованные нормы времени (выработки), линейных и сетевых графиков производства продуктов питания из растительного сырья в целях оптимизации технологического процесса производства продуктов питания из растительного сырья на автоматизированных технологических линиях

ПК-1.5. Способен рассчитать нормативы материальных затрат (нормы расхода сырья, полуфабрикатов, материалов, инструментов, технологического топлива, энергии) и экономической эффективности технологических процессов производства продуктов питания из растительного сырья

ПК-1.6. Способен разработать технические задания на проектирование и производство специальной оснастки, инструмента, и приспособлений, нестандартного оборудования, средств автоматизации и механизации, предусмотренных технологией производства продуктов питания из растительного сырья

Общим средством контроля является введенная в университете балльно-рейтинговая система оценки успеваемости студентов специалитета и направлений бакалавриата.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

В категории "Общепрофессиональные компетенции выпускников"

ОПК-3:

Знать:

- закономерности протекания основных процессов пищевых производств; основы теории гидромеханических, тепловых и диффузионных процессов; основные понятия о подобии процессов переноса количества движения, тепла и массы; основные критерии гидромеханического, теплового и диффузионного подобия; основы теории расчета и проектирования машин и аппаратов пищевых производств; методы расчета процессов и основных размеров аппаратов; методы экономической и технической оценки процессов и аппаратов; способы осуществления основных технологических процессов и характеристики для оценки их интенсивности и эффективности; принципы осуществления современных типовых процессов и конструкции аппаратов.

Уметь:

- проводить теоретические и экспериментальные исследования, находить оптимальные и рациональные режимы осуществления основных процессов и аппаратов пищевых производств, выявлять основные факторы, определяющие скорость технологического процесса; выполнять основные расчеты и составлять необходимую техническую документацию технологических процессов и аппаратов, рассчитывать и проектировать основные процессы и аппараты пищевой технологии; проводить сравнительный технико-экономический анализ конструктивных решений конкретных технологических процессов, выполнять эскизы и чертежи основных аппаратов и их отдельных узлов; пользоваться техническими условиями и стандартами на технологические процессы и аппараты.

Владеть:

- теорией подобия; методами расчета аппаратуры для проведения гидромеханических процессов; умением подобрать необходимую аппаратуру для проведения тепловых процессов; методикой технологического расчета аппаратуры для проведения массообменных процессов.

В категории "Профессиональные компетенции выпускников"

ПК-1:

Знать:

- состав, функции и возможности использования информационных и телекоммуникационных технологий для автоматизированной обработки информации с использованием персональных электронно-вычислительных машин и вычислительных систем, применяемых в автоматизированных технологических линиях производства продуктов питания из растительного сырья (ПК-1.2; ПК-1.5; ПК-1.6);
- методы и средства сбора, обработки, хранения, передачи и накопления информации с использованием базовых системных программных продуктов и пакетов прикладных программ в процессе производства продуктов питания из растительного сырья на автоматизированных технологических линиях (ПК-1.2; ПК-1.3; ПК-1.4);
- технологии бизнес-планирования производственной, финансовой и инвестиционной деятельности производства продуктов питания из растительного сырья (ПК-1.2; ПК-1.5; ПК-1.6);
- методы расчета экономической эффективности разработки и внедрения новой продукции из растительного сырья (ПК-1.2; ПК-1.4; ПК-1.5);
- технологии производства и организации производственных и технологических процессов производства продуктов питания из растительного сырья на автоматизированных технологических линиях (ПК-1.1; ПК-1.3);
- сменные показатели производства продуктов питания из растительного сырья на автоматизированных технологических линиях (ПК-1.4; ПК-1.5);
- факторы, влияющие на качество выполнения технологических операций производства продуктов питания из растительного сырья на автоматизированных линиях в соответствии с технологическими инструкциями (ПК-1.3);
- виды, формы и методы мотивации, включая материальное и нематериальное стимулирование, персонала производства продуктов питания из растительного сырья на автоматизированных линиях (ПК-1.4);
- правила первичного документооборота, учета и отчетности при производстве продуктов питания из растительного сырья на автоматизированных линиях (ПК-1.4; ПК-1.5);
- методики расчета и подбора технологического оборудования для организации и проведения эксперимента по этапам внедрения новых технологических процессов в производство продуктов питания из растительного сырья (ПК-1.1; ПК-1.2);
- требования охраны труда, санитарной и пожарной безопасности при техническом обслуживании и эксплуатации технологического оборудования, систем безопасности и сигнализации, контрольно-измерительных приборов и автоматики на автоматизированных технологических линиях по производству продуктов питания из растительного сырья (ПК-1.1; ПК-1.3).

Уметь:

- применять методы подбора и эксплуатации технологического оборудования при производстве продуктов питания из растительного сырья (ПК-1.1);
- применять методы математического моделирования и оптимизации технологических процессов производства продуктов питания из растительного сырья на базе стандартных пакетов прикладных программ (ПК-1.1; ПК-1.6);
- рассчитывать плановые показатели выполнения технологических операций производства продуктов питания из растительного сырья на автоматизированных линиях (ПК-1.4; ПК-1.5);
- определять технологическую эффективность работы оборудования для производства продуктов питания из растительного сырья на автоматизированных линиях (ПК-1.2; ПК-1.3);
- определять потребность в средствах производства и рабочей силе для выполнения общего объема работ по каждой технологической операции на основе технологических

карт производства продуктов питания из растительного сырья на автоматизированных линиях (ПК-1.1; ПК-1.3);

-применять методики расчета технико-экономической эффективности производства продуктов питания из растительного сырья на автоматизированных технологических линиях при выборе оптимальных технических и организационных решений (ПК-1.4; ПК-1.5);

-применять способы организации производства и эффективной работы трудового коллектива на основе современных методов управления производством продуктов питания из растительного сырья на автоматизированных линиях (ПК-1.4; ПК-1.5);

-использовать информационные и телекоммуникационные технологии сбора, размещения, хранения, накопления, преобразования и передачи данных в профессионально-ориентированных информационных системах производства продуктов питания из растительного сырья на автоматизированных линиях (ПК-1.2; ПК-1.3; ПК-1.4);

-осуществлять мероприятия по мотивации и стимулированию персонала производства продуктов питания из растительного сырья на автоматизированных линиях (ПК-1.4; ПК-1.5);

-вести основные технологические процессы производства продуктов питания из растительного сырья (ПК-1.1; ПК-1.3).

Владеть:

-навыками ведения технологических процессов производства продуктов питания из растительного сырья.

При освоении данной дисциплины обучающийся сможет продемонстрировать (частично) следующие обобщенные трудовые функции (ОТФ) и трудовые функции (ТФ):

Код и наименование профессионального стандарта	Обобщенные трудовые функции		Трудовые функции	
	Код	Наименование	Наименование	Код
Область профессиональной деятельности: 22 Пищевая промышленность, включая производство напитков и табака Тип задач профессиональной деятельности: технологический, научно-исследовательский				
22.003 Специалист по технологии продуктов питания из растительного сырья Наименование вида профессиональной деятельности: Производство продуктов питания из растительного сырья на автоматизированных технологических линиях	D	Оперативное управление производством продуктов питания из растительного сырья на автоматизированных технологических линиях	Организация ведения технологического процесса в рамках принятой в организации технологии производства продуктов питания из растительного сырья	D/01.6

			<p>Разработка системы мероприятий по повышению эффективности технологических процессов производства высококачественных безопасных продуктов питания из растительного сырья</p>	D/03.6
--	--	--	--	--------

5. Содержание и учебно-методическая карта дисциплины

Таблица 5.1

№ нед ели	Наименование тем (вопросов), изучаемых по данной дисциплине	Занятия		Самостоятельная работа студентов		Формы контроля	Количес т во баллов		Литера тура
		лек.	пр.	Содержание	Час ы		mi n	max	
ПЯТЫЙ УЧЕБНЫЙ СЕМЕСТР									
1-2	Тема 1. Предмет цели и задачи курса, основные понятия. Введение. История развития науки о процессах и аппаратах. Теоретические основы науки о процессах и аппаратах пищевых производств. Классификация оборудования. Требования к оборудованию. Основные законы науки о процессах и аппаратах. Методы исследования процессов и аппаратов: феноменологический, экспериментальный, аналитический. Теория подобия. Системный метод.	4	4	Теория подобия.	4	устный ответ реферат	0	5,0	[1], [2], [3], [4], [5], [6] [7], [8], [9]
3-4	Тема 2. Основы гидравлики. Режимы течения вязких жидкостей. Истечение жидкости через отверстия и насадки. Гидравлическое сопротивление в трубопро-водах. Гидравлический удар.	4	4	Гидравлический расчет трубопроводов. Классификация гидравлических машин. Насосы, компрессоры.	4	устный ответ реферат расчетное задание	0	5,0	[1], [2], [3], [4], [5], [6] [7], [8], [9]
5-6	Тема 3. Механические процессы. Измельчение, распыливание, шлифование. Виды измельчения реологических материалов. Кривые растяжения. Дробление. Резание. Распыливание. Шлифование.	4	4	Основные задачи помолов и их схемное решение. Основы расчета систем аспирации, пневмотранспорта.	4	устный ответ реферат	0	5,0	[1], [2], [3], [4], [5], [6] [7], [8],

									[9]
7-8	Тема 4. Обработка давлением. Основные виды обработки давлением. Машины для обработки пищевых масс давлением. Процессы в шнековых формообразующих прессах.	4	4	Модели течения материалов в каналах шнека.	4	устный ответ реферат	0	5,0	[1], [2], [3], [4], [5], [6] [7], [8], [9]
9	Тема 5. Разделение сыпучих сред. Общие сведения. Вибрационное сепарирование на плоской ячеистой деке. Вибрационное сепарирование.	2	2	Глубокая переработка пшеницы с полным разделением на ингредиенты	2	устный ответ работа на практических занятиях	0	5,0	[1], [2], [3], [4], [5], [6] [7], [8], [9]
	Текущая работа студентов						0	25	
	1 рубежная аттестационная работа					компьютерное тестирование	0	25	
10	Продолжение темы 5. Пневматическое сепарирование. Вибропневматическое, магнитное сепарирование.	2	2		2	устный ответ работа на практических занятиях	0	5,0	[1], [2], [3], [4], [5], [6] [7], [8], [9]
11-12	Тема 6. Гидромеханические процессы. Перемешивание жидких и сыпучих смесей. Общие сведения. Смесители. Гомогенизация.	4	4	Устройство мешалок. Принцип работы.	4	устный ответ работа на практических занятиях	0	5,0	[1], [2], [3], [4], [5], [6]

									[7], [8], [9]
13-14	Тема 7. Классификация процессов разделения пищевых продуктов. Признаки, используемые для разделения. Материальные балансы процессов разделения. Осаждение в поле силы тяжести. Теоретические основы процесса. Оборудование для осаждения в поле силы тяжести. Осаждение в поле действия центробежных сил. Электроосаждение. Центрифуги. Сепараторы. Циклоны.	4	4	Аэроциклоны, гидроциклоны. Назначение, устройство, принцип работы.	4	устный ответ работа на практических занятиях	0	5,0	[1], [2], [3], [4], [5], [6] [7], [8], [9]
15-16	Тема 8. Фильтрование. Общие сведения. Основные закономерности фильтрования. Фильтровальное оборудование.	4	4	Классификация фильтровального оборудования.	4	устный ответ работа на практических занятиях	0	5,0	[1], [2], [3], [4], [5], [6] [7], [8], [9]
17-18	Тема 9. Основы мембранной технологии. Теоретические основы процесса. Методы создания полупроницаемых мембран. Схемы аппаратов разделения на полупроницаемых мембранах.	4	4	Аппараты для обратного осмоса и ультрафильтрации. Расчет систем обратного осмоса и ультрафильтрации.	4	устный ответ работа на практических занятиях	0	5,0	[1], [2], [3], [4], [5], [6] [7], [8], [9]
	Текущая работа студентов						0	25	
	2 рубежная аттестационная работа					компьютерное тестирование	0	25	

ШЕСТОЙ УЧЕБНЫЙ СЕМЕСТР

1-2	Тема 10. Тепловые процессы. Общие сведения. Расчет тепловых процессов. Средние температуры. Расчеты коэффициентов теплоотдачи.	4	4	Тепло и хладоносители.	4	устный ответ работа на практических занятиях расчетное задание	0	5,0	[1], [2], [3], [4], [5], [6] [7], [8], [9]
3-4	Тема 11. Аппараты для нагревания и охлаждения. Типичные схемы теплообменников. Расчеты теплообменников.	4	4	Расчет выпарных аппаратов и установок.	4	обсуждение рефератов презентация	0	5,0	[1], [2], [3], [4], [5], [6] [7], [8], [9]
5-6	Тема 12. Выпаривание. Изменение свойств раствора при сгущении. Однокорпусные выпарные установки, многокорпусные выпарные установки.	4	4	Схемы многокорпусных выпарных установок.	4	устный ответ работа на практических занятиях	0	5,0	[1], [2], [3], [4], [5], [6] [7], [8], [9]
7-8	Тема 13. Устройство выпарных аппаратов». Классификация выпарных аппаратов. Особенности теплопередачи в выпарных аппаратах.	4	4	Расчет выпарных аппаратов и установок.	4	устный ответ работа на практических занятиях реферат	0	5,0	[1], [2], [3], [4], [5], [6] [7], [8], [9]
9	Тема 14. Конденсация. Конденсация в поверхностных конденсаторах. Конденсация в контактных конденсаторах.	2	2	Устройство конденсаторов. Расчет.	4	устный ответ работа на практических	0	5,0	[1], [2], [3], [4],

						занятиях реферат			[5], [6] [7], [8], [9]
	Текущая работа студентов						0	25	
	1 рубежная аттестационная работа						0	25	
10	Тема 15. Массообменные процессы. Основы массообмена. Классификация массообменных процессов. Механизм массопередачи. Способы организации контакта фаз. Массообменные аппараты с пленочным течением, с барботажем. Тарелки ректификационных аппаратов и насадки насадочных аппаратов.	2	2	Расчет массообменных аппаратов.	8	устный ответ работа на практических занятиях	0	5,0	[1], [2], [3], [4], [5], [6] [7], [8], [9]
11-12	Тема 16. Перегонка. Основные закономерности. Диаграмма температур и тепловая диаграмма. Методы перегонки. Ректификация. Брагоректификационные установки. Молекулярная дистилляция.	4	4	Расчет размеров тарелочных ректификационных колонн. Брагоректификационные установки зарубежных стран.	8	устный ответ работа на практических занятиях реферат	0	5,0	[1], [2], [3], [4], [5], [6] [7], [8], [9]
13-14	Тема 17. Сушка пищевых продуктов. Свойства влажного воздуха. Формы связи влаги с материалом. Показатели влажности материала. Процесс сушки. Сушильное оборудование. Способы сушки, реализуемые в сушилках. Устройство сушилок.	4	4	Расчет процесса сушки.	8	устный ответ работа на практических занятиях реферат	0	5,0	[1], [2], [3], [4], [5], [6] [7], [8], [9]
15	Тема 18. Сорбционные процессы. Классификация сорбционных процессов. Абсорбция. Абсорберы. Адсорбция. Адсорберы. Ионообменная адсорбция.	2	2	Расчет процесса адсорбции.	8	устный ответ работа на практических	0	5,0	[1], [2], [3], [4],

						занятиях			[5], [6] [7], [8], [9]
16	Тема 19. Кристаллизация и растворение. Общие сведения. Пересыщение растворов. Управление процессом кристаллизации. Аппараты для кристаллизации. Растворение.	2	2	Регулирование процесса кристаллизации.	4	устный ответ работа на практических занятиях	0	2,5	[1], [2], [3], [4], [5], [6] [7], [8], [9]
17	Тема 20. Экстрагирование и экстракция. Общие сведения. Управление процессом экстрагирования. Оборудование для экстрагирования. Экстракция в системах жидкость-жидкость. Методы экстракции.	2	2	Экстракторы. Многоступенчатое экстрагирование.	4	обсуждение рефератов презентация	0	2,5	[1], [2], [3], [4], [5], [6] [7], [8], [9]
18	2-ое рубежное компьютерное тестирование					компьютерное тестирование	0	25	
	Текущая работа студентов						0	25	
	Итого:	70	70		76		0	100	

Примечания:

1. Все виды учебной работы могут проводиться дистанционно на основании локальных нормативных актов.

2. В целях реализации индивидуального подхода к обучению студентов, осуществляющих учебный процесс по индивидуальной траектории в рамках индивидуального рабочего плана, изучение данной дисциплины может осуществляться через индивидуальные консультации преподавателя очно, в часы консультаций, по электронной почте, а также с использованием Webex, платформы дистанционного обучения Moodle, личный кабинет студента на сайте СОГУ, других элементов ЭИОС СОГУ.

6. Образовательные технологии

При изучении дисциплины проводятся лекции и практические занятия в традиционной форме и с использованием современных интерактивных технологий.

Для достижения планируемых результатов обучения, в дисциплине «Процессы и аппараты пищевых производств» используются различные образовательные технологии:

Информационно-развивающие технологии, направленные на овладение большим запасом знаний, запоминание и свободное оперирование ими.

Используется лекционно-семинарский метод, самостоятельное изучение литературы, применение новых информационных технологий для самостоятельного пополнения знаний, включая использование технических и электронных средств информации.

Деятельностные практико-ориентированные технологии, направленные на формирование системы профессиональных практических умений, обеспечивающих возможность качественно выполнять профессиональную деятельность. Используются расчетные задания.

Презентации на основе современных мультимедийных средств - самый эффективный способ донесения важной информации при публичных выступлениях. Слайд-презентации с использованием мультимедийного оборудования позволяют эффективно и наглядно представить содержание изучаемого материала, выделить и проиллюстрировать сообщение, которое несет поучительную информацию, показать ее ключевые содержательные пункты. Использование интерактивных элементов позволяет усилить эффективность публичных выступлений, являющихся частью профессиональной деятельности преподавателя.

Презентации предполагаются по темам: «Применение процесса фильтрации в пищевых производствах»; «Применение процессов перегонки, ректификации в пищевых производствах».

Лекция-диалог – содержание подается через серию вопросов, на которые студент должен отвечать непосредственно в ходе лекции.

Ситуационные задания – способ проверки знаний, позволяющий в условной обстановке решать конкретные реальные задачи. Одной из целей решения ситуационных заданий является выработка у студентов навыков в решении конкретных ситуаций, с которыми они постоянно встречаются на практике. Чем типичнее будет ситуация, тем активнее пройдет занятие и эффективнее будет её результат. И, наконец, ситуационные задания способствуют развитию системного мышления и применению этих знаний к решению конкретных задач практической деятельности.

Решение ситуационных задач предусмотрено по теме: «Подбор и расчет центробежного насоса», «Подбор и расчет ректификационной колонны».

Групповая дискуссия (обсуждение вполголоса). Для проведения такой дискуссии все студенты, присутствующие на практическом занятии,

разбиваются на небольшие подгруппы, которые обсуждают те или иные вопросы, входящие в тему занятия. Обсуждение может организовываться двояко: либо все подгруппы анализируют один и тот же вопрос, либо какая-то крупная тема разбивается на отдельные задания. Традиционные материальные результаты обсуждения таковы: составление списка интересных мыслей, выступление одного или двух членов подгрупп с докладами, составление методических разработок или инструкций, составление плана действий.

Онлайн-семинар – разновидность веб-конференции, проведение онлайн-встреч или презентаций через Интернет в режиме реального времени. Каждый из участников находится у своего компьютера (средства связи), а связь между ними поддерживается через Интернет посредством загружаемого приложения, установленного на компьютере каждого участника (Zoom, Meet, Skype и др.)

Видеоконференция – сеанс видеоконференцсвязи (ВКС) – это технология интерактивного взаимодействия двух и более участников образовательного процесса для обмена информацией в реальном режиме времени.

Технология электронного обучения (реализуется при помощи электронной образовательной среды СОГУ при использовании ресурсов ЭБС, при проведении автоматизированного тестирования и т. д.).

7. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа обучающихся является одним из видов учебных занятий. Основным принципом организации самостоятельной работы студентов является комплексный подход, направленный на формирование навыков репродуктивной и творческой деятельности студента в аудитории, при внеаудиторных контактах с преподавателем, при домашней подготовке.

Самостоятельная работа проводится с целью:

- систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений обучающихся студентов;
- углубления и расширения теоретических знаний;
- формирования умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию и специальную литературу;
- формирования самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развития исследовательских умений.

Самостоятельная работа обучающихся осуществляется на протяжении изучения всей дисциплины в соответствии с утвержденной в учебном плане трудоемкостью (для очной формы обучения 36+40 час) и состоит из:

- работы студентов с лекционными материалами, поиска и анализа литературы и электронных источников информации по заданной теме;
- выполнения заданий для самостоятельной работы в ЭИОС СОГУ;
- изучения теоретического материала для подготовки к практическим занятиям;
- оформление практических работ с выполнением схем, рисунков оборудования, расчетов физических величин;
- подготовки к зачету/экзамену.

Темы и формы внеаудиторной самостоятельной работы, ее трудоёмкость содержатся в разделе 5.

Формы самостоятельной работы студентов:

- а) составление реферативных сообщений на предложенные темы;
- б) подготовка презентаций в Power Point;
- в) подготовка письменных или устных вопросов и заданий для самостоятельной работы (домашние задания);
- г) конспектирование некоторых вопросов тем, разделов, вынесенных на самостоятельную работу;
- д) участие в дискуссиях.

Методические рекомендации по написанию рефератов

Реферат — письменная работа по определенной научной проблеме, краткое изложение содержания научного труда или научной проблемы. Он является действенной формой самостоятельного исследования научных проблем на основе изучения текстов, специальной литературы, а также на основе личных наблюдений, исследований и практического опыта. Реферат помогает выработать навыки и приемы самостоятельного научного поиска, грамотного и логического изложения избранной проблемы и способствует приобщению студентов к научной деятельности.

Последовательность работы:

1. Выбор темы исследования. Тема реферата выбирается студентом на основе его научного интереса. Также помощь в выборе темы может оказать преподаватель.

2. Планирование исследования. Включает составление календарного плана научного исследования и плана предполагаемого реферата. Календарный план исследования включает следующие элементы: выбор и формулирование проблемы, разработка плана исследования и предварительного плана реферата; сбор и изучение исходного материала, поиск литературы; анализ собранного материала, теоретическая разработка проблемы; сообщение о предварительных результатах исследования; литературное оформление исследовательской проблемы; обсуждение работы (на семинаре и т. п.).

План реферата характеризует его содержание и структуру. Он должен включать в себя: введение, где обосновывается актуальность проблемы,

ставятся цель и задачи исследования; основная часть, в которой раскрывается содержание проблемы; заключение, где обобщаются выводы по теме и даются практические рекомендации.

3. Поиск и изучение литературы. Для выявления необходимой литературы следует обратиться в библиотеку или к преподавателю. Подбранную литературу следует зафиксировать согласно ГОСТ по библиографическому описанию произведений печати.

Для разработки реферата достаточно изучение 4-5 важнейших статей по избранной проблеме. При изучении литературы необходимо выбирать материал, не только подтверждающий позицию автора реферата, но и материал для полемики.

4. Обработка материала. При обработке полученного материала автор должен: систематизировать его по разделам; выдвинуть и обосновать свои гипотезы; определить свою позицию, точку зрения по рассматриваемой проблеме; уточнить объем и содержание понятий, которыми приходится оперировать при разработке темы; сформулировать определения и основные выводы, характеризующие результаты исследования; окончательно уточнить структуру реферата.

5. Оформление реферата. При оформлении реферата рекомендуется придерживаться следующих правил:

- следует писать лишь то, чем автор хочет выразить сущность проблемы, ее логику;

- писать строго последовательно, логично, доказательно (по схеме: тезис – обоснование – вывод);

- писать ярко, образно, живо, не только вскрывая истину, но и отражая свою позицию, пропагандируя полученные результаты;

- писать осмысленно, соблюдая правила грамматики, не злоупотребляя наукообразными выражениями.

Реферат выполняется в соответствии с требованиями стандартов, разработанных для данного вида документов. Работа должна быть выполнена на белой бумаге стандартного листа А4. Текст должен быть отпечатан на компьютере в текстовом редакторе Microsoft Word и отвечать следующим требованиям: параметры полей страниц должны быть в пределах: верхнее и нижнее – по 20 мм, правое – 10 мм, левое – 30 мм, шрифт – Times New Roman, размер шрифта – 14, межстрочный интервал – полуторный. Лента принтера – только чёрного цвета. Нумерация страниц в реферате должна быть сквозной, начиная с третьей страницы. Номер проставляется арабскими цифрами вверху каждой страницы справа.

При изложении материала необходимо придерживаться принятого плана.

Библиографический список составляется на основе источников, которые были просмотрены и изучены студентом при написании реферата. Данный список отражает самостоятельную творческую работу студента, что позволяет судить о степени его подготовки и углублении в выбранную тематику. Вся

использованная литература размещается в следующем порядке: законодательные акты, постановления, нормативные документы; вся учебная литература в алфавитном порядке, затем средства периодической печати в алфавитном порядке; источники из сети Интернет.

Методические рекомендации по созданию мультимедийной презентации

Структура и содержание презентации – это личное творчество автора. Полезно использовать шаблоны оформления для подготовки компьютерной презентации.

Слайды желательно не перегружать текстом, лучше разместить короткие тезисы. На слайдах необходимо демонстрировать небольшие фрагменты текста доступные для чтения на расстоянии; 2-3 фотографии или рисунка. Наиболее важный материал лучше выделить.

Таблицы с цифровыми данными плохо воспринимаются со слайдов, в этом случае цифровой материал, по возможности, лучше представить в виде графиков и диаграмм.

Не следует излишне увлекаться мультимедийными эффектами анимации. Особенно нежелательны такие эффекты как вылет, вращение, волна, побуквенное появление текста и т.д. Оптимальная настройка эффектов анимации – появление, в первую очередь, заголовка слайда, а затем — текста по абзацам. При этом если несколько слайдов имеют одинаковое название, то заголовок слайда должен постоянно оставаться на экране.

Чтобы обеспечить хорошую читаемость презентации необходимо подобрать темный цвет фона и светлый цвет шрифта. Нельзя также выбирать фон, который содержит активный рисунок.

Желательно подготовить к каждому слайду заметки по докладу. Затем распечатать их и использовать при подготовке или на самой презентации. Можно распечатать некоторые ключевые слайды в качестве раздаточного материала.

Необходимо обязательно соблюдать единый стиль оформления презентации и обратить внимание на стилистическую грамотность.

Следует пронумеровать слайды. Это позволит быстро обращаться к конкретному слайду в случае необходимости.

Рекомендации по содержанию и структуре слайдов мультимедийной презентации:

1-й слайд (титульный), на фоне которого студент представляет тему проекта, ФИО и научного руководителя.

2-й слайд. Включает в себя объект, предмет и гипотезу исследования.

3-й слайд. Содержит цель и задачи исследования. Цель проекта должна быть написана на экране крупным шрифтом. Здесь же, если позволяет место, можно написать и задачи. Задачи могут быть представлены и на следующем слайде.

4-й - слайд. Содержит структуру работы, которую можно предоставить, например, в виде графических блоков со стрелками. А также – перечисление применяемых методов и методик.

5-й - слайд. Представляется содержание и теоретическая значимость проекта. Суть решаемой проблемы может быть представлена в виде схем, таблиц, диаграмм, графиков, фотографий, фрагментов фильмов и т.п. На теоретическую часть представления проекта должно быть создано несколько слайдов.

6-й - слайд. Возможности применения результатов работы на практике. На эту тему также должно быть несколько слайдов.

7-й слайд. Главные выводы, итоги, результаты проекта целесообразно поместить на отдельном слайде. При этом не следует перечислять то, что было сделано, а лаконично изложить суть значимости проекта или полученных результатов исследования.

Последний слайд. В конец презентации желательно поместить слайд с текстом «Спасибо за внимание!».

Методические указания по проведению практических занятий по дисциплине «Процессы и аппараты пищевых производств»

Дисциплина «Процессы и аппараты пищевых производств» проводится в течение двух семестров, практические занятия в объеме 36+34 час.

Практические занятия являются одним из важнейших видов учебной работы, составляют основу подготовки студентов по дисциплине и направлены на формирование у студентов систематизированных знаний и навыков по процессам и аппаратам пищевых производств.

Выполнению практической расчетной работы должна предшествовать самостоятельная работа с литературными источниками и конспектом лекции, при этом следует обратить внимание на теоретические вопросы по теме занятия. Первоначально идет опрос теоретического материала темы занятия. Затем в ряде вопросов преподавателя следует сконцентрировать внимание на основных идеях темы занятия. Вопросы должны включать в себя различные вариации элементарных ситуаций, отображающих основные идеи темы занятия в их взаимной взаимосвязи. Задаваемые вопросы должны быть короткими и максимально проявлять в студентах их сообразительность.

Студенты должны ознакомиться с целью и задачами работы. Результаты выполненной работы оформляются в рабочей тетради по предложенной форме. Каждое выполненное практическое задание должно быть оформлено должным образом и сдано преподавателю, проводившему практические занятия.

Устный опрос является одним из основных способов учета знаний студентов.

Различают фронтальный, индивидуальный и комбинированный опрос.

Фронтальный опрос проводится в форме беседы преподавателя с группой. Он органически сочетается с повторением пройденного, являясь средством для закрепления знаний и умений. Его достоинство в том, что на активную умственную работу можно вовлечь всех студентов группы. Для этого вопросы должны допускать краткую форму ответа, быть лаконичными, логически взаимосвязанными друг с другом, даны в такой последовательности, чтобы ответы студентов в совокупности могли раскрыть содержание раздела, темы. С помощью фронтального опроса преподаватель имеет возможность проверить выполнение студентами домашнего задания, выяснить готовность группы к изучению нового материала, определить сформированность основных понятий, усвоение нового учебного материала, который был только что разобран на занятии.

Индивидуальный опрос предполагает обстоятельные, связные ответы студентов на вопрос, относящийся к изучаемому учебному материалу, поэтому он служит важным учебным средством развития речи, памяти, мышления студентов. Чтобы сделать такую проверку более глубокой, необходимо ставить перед студентами вопросы, требующие развернутого ответа.

Вопросы для индивидуального опроса должны быть четкими, ясными, конкретными, емкими, иметь прикладной характер, охватывать основной, ранее пройденный материал программы. Их содержание должно стимулировать студентов логически мыслить, сравнивать, анализировать, доказывать, подбирать убедительные примеры, устанавливать причинно-следственные связи, делать обоснованные выводы и этим способствовать объективному выявлению знаний студентов.

Вопросы обычно задают всей группе и после небольшой паузы, необходимой для того, чтобы студенты поняли его и приготовились к ответу, вызывают для ответа конкретного студента.

Письменная проверка наряду с устной является важнейшим методом контроля знаний, умений и навыков студентов. Однородность работ, выполняемых студентами, позволяет предъявлять ко всем одинаковые требования, попытаться объективности оценки результатов обучения. Применение этого метода дает возможность в наиболее короткий срок одновременно проверить усвоение учебного материала всеми студентами группы, определить направления для индивидуальной работы с каждым.

Письменная проверка используется во всех видах контроля и осуществляется как в аудиторной, так и во внеаудиторной работе (выполнение домашних заданий).

Методические рекомендации по использованию информационно-коммуникативных технологий обучения

Для изучения лекционного материала дисциплины применяются аудиовизуальные (мультимедийные) технологии, которые не отрицают традиционные, проверенные временем методы преподавания, но, при этом, они повышают наглядность, информативность, оперативность в подаче информации, позволяют экономить время занятий.

Каждое практическое занятие имеет свою особую форму проведения, свою методологическую специфику, что позволяет развивать у студентов различные как общекультурные, так и профессиональные компетенции. Постановка проблемы, разбор актуальных конкретных и гипотетических ситуаций, создание атмосферы диалога между преподавателем и группой позволяет работать индивидуально и в малых группах, коллективно обсуждать определенный тематический материал, а также инициировать самостоятельную работу студентов. При осмыслении содержания вопросов практических занятий преследуется цель соблюдать преемственность в профессиональном и в творческом развитии студентов.

Контроль самостоятельной работы студентов призван сделать процесс обучения более целостным и органичным. Его задача не оставить без внимания даже, на первый взгляд, малозначительные вопросы.

Компьютерное тестирование позволяет осуществлять итоговый контроль знаний студентов. Тестовый материал включает в себя содержание вопросов по каждому из обозначенных программой разделов.

Каждый вопрос предполагает несколько вариантов ответов, среди которых имеются абсолютно неверный, правильный и в большей или меньшей степени раскрывающий сущность вопроса. В процессе компьютерного тестирования задача студентов определяется как выбор правильного ответа из многообразия вариантов. В тестовых заданиях есть вопросы на соответствие. В процессе компьютерного тестирования, задача студента определяется как выбор правильного ответа из многообразия вариантов.

Вопросы и темы, отводимые на выполнение самостоятельной работы по дисциплине, а также критерии оценивания по каждому виду работы содержатся в разделе 8 РПД.

8. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, рубежной аттестации и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Рабочая программа предусматривает проведение лекционных и практических занятий, а также следующие виды работ: самостоятельную работу студентов по подготовке устных докладов, написанию рефератов, подготовку презентаций и обсуждений по темам дисциплины - работу в активной и интерактивной формах.

Рабочая программа предполагает текущий и промежуточный контроль знаний.

Текущий (на практических занятиях), промежуточный (рубежная аттестация - тестирование), итоговый (зачет в 5 семестре; экзамен в 6 семестре).

Текущий контроль – это непрерывно осуществляемый мониторинг уровня усвоения знаний и формирования умений и навыков в течение семестра или учебного года. Текущий контроль знаний, умений и навыков студентов осуществляется в ходе учебных (аудиторных) занятий, проводимых по расписанию. Формами текущего контроля выступают опросы на семинарских и

практических занятиях, а также короткие (до 15 мин.) задания, выполняемые студентами в начале лекции с целью проверки наличия знаний, необходимых для усвоения нового материала или в конце лекции для выяснения степени усвоения изложенного материала.

Промежуточный контроль – тестирование по отдельным разделам дисциплины.

Рубежный контроль осуществляется по более или менее самостоятельным разделам – учебным модулям курса и проводится по окончании изучения материала модуля в заранее установленное время. Рубежный контроль проводится с целью определения качества усвоения материала учебного модуля, в целом. В течение семестра проводится два таких контрольных мероприятия по графику.

Итоговый контроль знаний по дисциплине –зачет/ экзамен в устной форме.

Итоговая оценка знаний студента, осуществляется по накопительной системе суммированием баллов, полученных в процессе текущего и рубежного контроля.

Примерная тематика рефератов (для формирования компетенций ОПК-3, ПК-1)

1. Процесс дробления.
2. Процесс фильтрования.
3. Процесс выпаривания.
4. Процесс сушки.
5. Процесс ректификации.
6. Использование систем аспирации и пневмотранспорта в пищевых производствах.
7. Классификация и области применения гидравлических машин в пищевых производствах.
8. Поршневые и роторные плунжерные насосы.
9. Шестеренчатые и пластинчатые насосы.
10. Центробежные насосы.
11. Компрессоры и вакуум-насосы.
12. Осаждение в поле действия центробежных сил.
13. Основные закономерности фильтрования.
14. Современное фильтровальное оборудование.
15. Теоретические основы процесса разделения продуктов на полупроницаемых мембранах.
16. Глубокая переработка пшеницы с полным разделением на ингредиенты.
17. Измельчение в воздушном потоке.

18. Типичные схемы теплообменников.
19. Выпаривание в пищевых производствах.
20. Выпечка хлеба как пример сложного теплового процесса.
21. Утилизация теплоты.
22. Способы охлаждения и циклы холодильных машин.
23. Холодильное оборудование.
24. Механизм массопередачи. Массообменные аппараты.
25. Основные закономерности процесса перегонки.
26. Сложная перегонка.
27. Сушка пищевых продуктов.
28. Способы сушки и устройство сушилок.
29. Особенности сушки и активного вентилирования зерна.
30. Методы интенсификации процесса экстрагирования.

Темы дискуссий (для формирования компетенций ОПК-3, ПК-1)

1. Перспективы глубокой переработки пшеницы.
2. Мембранное разделение или ректификация?

Критерии формирования оценок

5 баллов ставится, если выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.

4 балла – основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы.

3 балла – основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы.

2 балла – имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствует вывод.

1 балл - тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.

Максимальное количество баллов за реферат/проектную разработку на семинаре – 5 баллов.

Максимальное количество баллов за участие в дискуссии – 5 баллов.

Оценочный лист защиты реферата

Наименование показателя	Выявленные недостатки и замечания	
I. КАЧЕСТВО ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ (РЕФЕРАТА, ПРОЕКТА)		
1. Соответствие содержания работы заданию		
2. Грамотность изложения и качество оформления работы		
3. Самостоятельность выполнения работы, глубина проработки материала, использование рекомендованной и справочной литературы		
4. Обоснованность и доказательность выводов		
Общая оценка за выполнение ИР		
II. КАЧЕСТВО ДОКЛАДА		
1. Соответствие содержания доклада содержанию работы		
2. Выделение основной мысли работы		
3. Качество изложения материала		
Общая оценка за доклад		
III. ОТВЕТЫ НА ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПО СОДЕРЖАНИЮ РАБОТЫ		
Вопрос 1		
Вопрос 2		
Вопрос 3		
Общая оценка за ответы на вопросы		
ИТОГОВАЯ ОЦЕНКА ЗА ЗАЩИТУ		

Примерная тематика презентаций

(для формирования компетенций ОПК-3, ПК-1)

1. Применение процесса фильтрации в пищевых производствах.
2. Применение процессов перегонки, ректификации в пищевых производствах.

Критерии оценивания студента за подготовку презентации

Критерии/ баллы	5	4	3	2-1
Содержание презентации	Четко сформулирована цель и раскрыта тема исследования. В краткой форме дана полная информация по теме исследования и дан ответ на проблемный вопрос. Даны ссылки на используемые ресурсы.	Сформулирована цель и тема исследования. Частично изложена информация по теме исследования и дан ответ на проблемный вопрос. Даны ссылки на используемые ресурсы.	Сформулирована цель и тема исследования. Содержание полностью не раскрыто. Информация по теме исследования неточна. Проблема до конца не решена. Не даны ссылки на используемые ресурсы.	Не сформулирована цель и тема исследования. Проблема не решена.
Дизайн презентации	Соблюдается единый стиль оформления. Презентация красочная и интересная. Используются эффекты анимации, фон, фотографии. В презентации присутствуют авторские находки.	Соблюдается единый стиль оформления. Слайды просты в понимании. Используются некоторые эффекты и фон.	Не соблюдается единый стиль оформления. Слайды просты в понимании. Эффекты и фон не используются.	Не соблюдается стиль оформления. Слайды просты в понимании.
Представление презентации	Автор хорошо владеет материалом по теме исследования. Использует научную терминологию. Обладает навыками ораторского искусства. Полно и точно цитируется использованная литература	Автор владеет материалом по теме исследования, но не смог заинтересовать аудиторию. Недостаточно цитируется литература.	Автор не показал компетентности в представлении презентации. Использованные факты не вызывают доверия. Недостаточно цитируется литература.	Представлены искаженные данные

Критерии формирования оценки контрольной работы

Подготовка к аудиторной контрольной работе требует изучения лекционного материала и вопросов по пройденным темам лабораторных работ.

Акцент делается на определениях, терминах, содержании понятий, датах, именах, характеристиках отдельных групп источников.

Особенностью проведения модульных работ является то, что курс разбит на тематические блоки, которые и определяют тематику модульных контрольных работ в соответствии с объемом изученного материала. Вопросы и задания для контрольных работ студенты получают заранее от преподавателя.

Результат самостоятельной подготовки оценивается непосредственно во время проведения контрольной работы.

Критерии оценки:

5 баллов – все задания контрольной работы выполнены верно, на все вопросы даны грамотные развернутые ответы.

4 балла – задания контрольной работы выполнены верно, на один вопрос даны грамотные развернутые ответы.

3 балла - задания контрольной работы выполнены верно, но не на все вопросы даны грамотные развернутые ответы.

2 балла – контрольная работа выполнена частично, на вопросы нет четко сформулированных ответов.

1 балл - выполнено одно задание из предложенных в варианте работе.

Максимальное количество баллов за контрольную работу – 5 баллов.

Варианты контрольных работ (для формирования компетенций ОПК-3, ПК-1)

Задание № 1

1. Является ли феноменологической зависимостью закон Ома $I=U/R$, где I – сила тока в проводнике; U – напряжение; R – сопротивление?

Ответы: 1. Да; 2. Нет.

2. Для чего в теории процессов и аппаратов пищевых производств используют принцип Ле Шателье?

Ответы: 1. Для правильной организации равновесных состояний в различных системах; 2. Для определения числа независимо изменяющихся параметров систем; 3. Для сознательной организации рабочего процесса в машинах и аппаратах.

Каким приемом можно в валковой мельнице ко всем другим деформациям добавить деформацию истирания?

Ответы: 1. Установить рифленые валки; 2. Установить гладкие валки; 3. Задать разную окружную скорость вращения гладких валков.

Что необходимо сделать для успешного выделения мелкодисперсных частиц из сыпучей среды?

Ответы: 1. Усилить магниты; 2. Увеличить продолжительность очистки; 3. Постоянно разрушать твердый гель, который образует сыпучая среда.

Чем различаются шнековый пресс и транспортер?

Ответы: 1. Наличием матрицы на выходе аппарата; 2. Длиной цилиндрического участка со шнеком; 3. Частотой вращения шнека.

Задание № 2

1. Что такое критерий подобия?

Ответы: 1. Любой безразмерный комплекс параметров; 2. Отношение обобщенных сил, ускоряющих и тормозящих процесс; 3. Отношение одноименных сил, действующих в различных процессах.

2. Если результативность аппарата (машины) может характеризоваться несколькими параметрами, какие из них можно использовать при написании феноменологических уравнений, описывающих процесс в них?

Ответы: 1. Любые; 2. Только те, которые характеризуют основное назначение аппарата; 3. Только те, которые характеризуют рассчитываемые параметры аппарата.

3. Для распыливания каких жидкостей предназначены центробежные распылители?

Ответы: 1. Маловязких суспензий; 2. Эмульсий; 3. Высоковязких жидких систем.

4. Почему круговое движение сита чаще применяют для отсева муки?

Ответы: 1. Оно проще реализуется; 2. Оно создает меньше шума и меньше поломок оборудования; 3. При нем больше производительность сита.

5. Под действием каких сил материал движется в открытом канале шнека в направлении повышающегося давления?

Ответы: 1. Под действием силы трения материала о шнек; 2. Под действием трения материала о корпус; 3. Вследствие различия сил трения материала о корпус и шнек при высокой общей вязкости материала.

Задание № 3

Что такое равновесное состояние системы?

Ответы: 1. Состояние, в котором побуждающие и тормозящие процесс силы равны; 2. Состояние, когда отсутствуют изменения параметров системы во времени; 3. Состояние, когда никакие процессы в системе не происходят.

2. Для чего используется классификация типов дробления по степени дробления?

Ответы: 1. Для упорядочения представлений о мелкости материалов; 2. Для классификации дробилок; 3. Для расчетов затрат энергии на дробление.

Чему равен номер капронового сита?

Ответы: 1. Числу отверстий, приходящихся на 1см нити; 2. Числу отверстий на 1 дюйм длины нити; 3. Длине стороны квадратных отверстий в мкм.

На каком явлении основана работа падди-машины?

Ответы: 1. На различии направлений удара по разным зернам; 2. На различии углов отражения разных зерен от одной плоскости; 3. На различии направлений подачи зерен в машину.

В каком течении жидкости по трубопроводу расход и перепад давлений связаны линейно?

Ответы: 1. Пуазейлевском; 2. Ньютоновском; 3. Турбулентном.

Задание № 4

1. Является ли критерием подобия, характеризующим режим течения жидкости по трубе, отношение ее диаметра к высоте микронеровностей на ее внутренней поверхности?

Ответы: 1. Да; 2. Нет.

2. Почему в валковой мельнице нельзя применить валки малого диаметра (20...50мм)?

Ответы: 1. Не обеспечится жесткость вала; 2. Не обеспечится затягивание зерна в рабочую зону; 3. Не обеспечится равномерность межвалкового зазора по длине вала.

3. Каким образом можно увеличить севкость имеющихся шелковых сит?

Ответы: 1. Переставить сита в рассеве, увеличив размеры отверстий на каждой позиции; 2. Покрыть сита лаком, не изменяя размеров отверстий на каждой позиции рассева; 3. Увеличить амплитуды вибраций.

4. Для чего применяют связующие материалы при штамповании?

Ответы: 1. Для разжижения материалов и лучшего заполнения форм матриц и пуансонов; 2. Для образования межмолекулярных связей на границах сдавливаемых частиц; 3. Для образования адгезионных связей частиц.

5. Какой физический признак служит основой для суждения о наличии и величине местных потерь давления в трубопроводе?

Ответы: 1. Изменение поперечного сечения тока; 2. Искривление линий тока течения; 3. Наличие запорной арматуры и других устройств на трубопроводе.

Задание № 5

1. Почему не делают и не стандартизируют машины и аппараты, удовлетворяющие всем показателям оптимизации и всем возможным требованиям к ним?

Ответы: 1. Потому, что такой аппарат слишком дорогой; 2. Потому, что удовлетворить всем требованиям невозможно; 3. Потому, что аппараты развиваются быстрее, чем успевают составлять справочники.

2. Чем отличается рубящий удар от скользящего?

Ответы: 1. Наличием неподвижной деки; 2. Применяемой формой лезвия ножа; 3. Наличием тангенциальной составляющей движения ножа.

3. Что называют процессом аспирации?

Ответы: 1. Обеспыливание; 2. Пневмотранспортирование сыпучих продуктов; 3. Пневматическое разделение продуктов.

4. Какой технологический прием используется для устранения неблагоприятного влияния релаксации на форму изделий?

Ответы: 1. Уменьшение времени релаксации нагреванием; 2. Прикладывание большего усилия, чем требуется для деформирования на заданную величину; 3. Выдержка материала в матрице штампа под давлением.

5. Под действием чего происходит смятие трубопроводов при обратном гидроударе?

Ответы: 1. Под действием вакуума за фронтом ударной волны; 2. Вследствие упругого восстановления формы трубопровода после окончания действия повышенного давления во фронте волны; 3. По одну из сторон заслонки или гидравлического сопротивления столба жидкости «убегает» от них, создавая вакуум. В этом случае возможно смятие трубопровода внешним давлением.

Задание № 6

1. Почему при фильтровании на полупроницаемой мембране необходимы высокие давления?

Ответы: 1. кроме обычного перепада давлений на фильтре здесь требуется преодоление осмотического давления. 2. Потому что отверстия мембраны очень малы. 3. Потому что отфильтровываются частицы из однородной среды, стремящиеся вернуться обратно в нее.

2. Какой теплоноситель наиболее выгодно выбрать для плавления глазуровочной массы (температура плавления 60°C)?

Ответы: 1. Водяной пар. 2. Горячую воду. 3. Продукты сгорания природного газа в воздухе.

3. Для чего устанавливают ступенчатые конденсаторы?

Ответы: 1. Для полной конденсации всех газов. 2. Для получения более горячей воды. 3. Для получения более глубокого вакуума.

4. Какой параметр является обобщенной движущей силой процесса перегонки?

Ответы: 1. Температура греющего пара. 2. Концентрация флегмы. 3. Разность фактической и равновесной концентраций перегоняемого продукта.

5. Какой продукт является дистиллятом ректификационной колонны?

Ответы: 1. Спирт. 2. Сивушные масла. 3. Эфиры и альдегиды.

6. Почему для начала кристаллизации недостаточно вывести параметры раствора на кривую насыщения?

Ответы: 1. Потому что обобщенная движущая сила в этих условиях равна нулю. 2. Потому что в этих условиях мала вязкость утфеля. 3. Вследствие затруднений образования зародышей кристаллов.

Задание № 7

1. При изменении какого параметра обычное или классическое фильтрование плавно переходит в ультрафильтрование на полупроницаемой мембране?

Ответы: 1. Перепады давлений на фильтре – мембране. 2. Размеры пор мембраны. 3. Размеры выделяемых частиц.

2. Какая технологическая схема теплообменника обеспечит меньшую площадь теплообмена?

Ответы: 1. Прямоточная. 2. Противоточная. 3. С поперечным током теплоносителей.

3. Какой аппарат называют скруббером?

Ответы: 1. Колонны с водяными каскадами. 2. Колонну, в которую вводятся струи жидкости. 3. Насадочную колонну.

4. Какие процессы увеличивают концентрацию перегоняемого продукта в колонне?

Ответы: 1. Барботаж на тарелках. 2. Испарение жидкости на тарелках. 3. Испарение и конденсация на тарелках.

5. Чем характеризуются этапы сушильного процесса?

Ответы: 1. Тем, что они требуют различной энергии (температуры) для разрыва связей материала с водой. 2. Различной скоростью протекания. 3. Направлением движения влаги: внутрь изделия или наружу.

6. Чем отличается экстракция от экстрагирования?

Ответы: 1. Фазовым состоянием среды, из которой извлекается продукт. 2. Способом контакта экстрагента с продуктом. 3. Фазовым состоянием экстрагента

Задание № 8

1. Каким образом можно охарактеризовать эффективность разделения на полупроницаемой мембране?

Ответы: 1. Концентрацией фильтрата. 2. Остаточной концентрацией раствора. 3. Отношением концентраций фильтрата и раствора.

2. Какая полость кожухотрубного теплообменника должна использоваться для частичной конденсации паров?

Ответы: 1. Кожухотрубная. 2. Трубная. 3. Любая.

3. В чем заключается явление псевдооживления?

Ответы: 1. В расплавлении твердых продуктов. 2. В уравнивании веса сыпучих частиц лобовым сопротивлением течению воздуха через их слой. 3. В смешивании сыпучих продуктов с жидкостью.

4. Что такое «вторичный пар»?

Ответы: 1. Пар, выходящий из ректификационной колонны. 2. Пар, образующийся при подогреве барды в нижней части колонны. 3. Пар, образующийся на каждой тарелке.

5. Почему при сушке чередуются воздействия на изделие высокой и низкой температур?

Ответы: 1. Для предотвращения подгорания поверхности. 2. Для возвращения к периферии изделия влаги. 3. Для интенсификации сушки.

6. Как организуется противоточное движение экстрагента в перколяторах?

Ответы: 1. Периодической перегрузкой сырья из одного перколятора в другой. 2. Периодическим перепуском экстрагента из одного перколятора в другой. 3. Непрерывным течением экстрагента между перколяторами, организуемым насосами.

Задание № 9

1. Как влияет концентрация фильтруемого раствора на необходимый перепад давлений при ультрафильтрации?

Ответы: 1. Не влияет. 2. Необходимый перепад давлений возрастает с увеличением концентрации раствора вследствие большего отложения шлама. 3. Необходимый перепад давлений возрастает с увеличением концентрации раствора вследствие роста осмотического давления.

2. Почему выпарные аппараты работают, как правило, под вакуумом?

Ответы: 1. Потому что выходящий из выпарного аппарата вторичный пар конденсирует, а при этом образуется вакуум. 2. Вакуум специально создается для уменьшения температуры кипения сгущенного продукта. 3. Потому что под вакуумом уменьшается образование отложений на внутренней поверхности греющих трубок.

3. Что означает термин «азеотропная смесь»?

Ответы: 1. Равенство массовых концентраций жидкой и паровой фаз смеси жидкостей. 2. Равенство температур кипения составляющих бинарную смесь жидкостей. 3. Неравенство парциальных давлений компонентов смеси в паровой фазе.

4. Какая из колонн ректификационного комплекса очищает спирт от эфиров и альдегидов?

Ответы: 1. Бражная. 2. Ректификационная. 3. Эпюрационная.

5. Что такое термодиффузия?

Ответы: 1. Диффузия, протекающая одновременно с теплопроводностью. 2. Перенос теплоты потоком влаги. 3. Перетекание влаги под воздействием градиента температуры.

6. Для чего служат отстойники в аппаратах экстракции?

Ответы: 1. Для разделения экстрагента и извлеченного продукта. 2. Для увеличения полноты извлечения продукта. 3. Для сохранения и сбора экстрагента с целью последующего использования.

Задание № 10

1. Какой из названных далее параметров является обобщенной действующей силой, побуждающей теплообмен в кожухотрубном теплообменнике?

Ответы: 1. Разность температур греющего и нагреваемого теплоносителей. 2. Разность температур греющего теплоносителя на входе и выходе теплообменника. 3. Разность энтальпий греющего и нагреваемого теплоносителей.

2. Для чего изготавливают многокорпусные выпарные установки, если качественный продукт можно получить и в однокорпусной?

Ответы: 1. Для экономии энергии. 2. Для увеличения производительности. 3. Чтобы иметь возможность отбирать продукт разной степени сгущения.

3. Какие параметры связывает температурная диаграмма бинарных смесей?

Ответы: 1. Концентрацию жидкой фазы и температуру. 2. Концентрацию паровой фазы и температуру. 3. Обе концентрации и температуру.

4. Какой продукт является дистиллятом эспирационной колонны?

Ответы: 1. Спирт. 2. Сивушные масла. 3. Эфиры и альдегиды.

5. Чем отличается адсорбция от абсорбции?

Ответы: 1. Адсорбция происходит на поверхности сорбента. 2. Адсорбция происходит во всем объеме сорбента. 3. Абсорбция происходит на поверхности сорбента.

6. Почему скорости движения продукта в ферментерах ограничивают малой величиной?

Ответы: 1. Для уменьшения мощности приводов. 2. Для уменьшения неблагоприятного механического воздействия на ферменты. 3. Для предотвращения сепарирования продукта.

Критерии оценки практических/семинарских работ

Семинарские занятия призваны научить студента самостоятельно работать с источником, анализируя его с позиций достоверности и информативности.

Целью семинаров для студентов, приступающих к изучению курса, является:

- более глубокое знакомство с некоторыми узловыми вопросами соответствующего раздела;
- обретение навыков научно-исследовательской работы на основе анализа текстов источников и применение различных методов исследования;
- выработка умения самостоятельно и критически подходить к изучаемому материалу;
- формированию обще профессиональных и профессиональных компетенций курса.

Критерии оценки:

4 балла – студент, хорошо разбирается в обсуждаемом материале, демонстрирует умение критически анализировать источники и различные точки зрения по обсуждаемой проблеме, приходит к самостоятельным аргументированным выводам и отстаивает свою точку зрения, соблюдает нормы литературной речи, активно участвует в работе группы на семинаре.

3 балла – студент, хорошо разбирается в обсуждаемом материале, но может критически анализировать источники и различные точки зрения по обсуждаемой проблеме, приходит к самостоятельным аргументированным выводам, активно участвует в работе группы на семинаре.

2 балла – студент, неполно владеет материалом, при изложении фактического материала допуская отдельные неточности, знает источниковый материал и различные точки зрения по обсуждаемой проблеме, но возникают трудности с их анализом, умеет излагать собственную позицию, но не все выводы носят доказательный характер.

Максимальное количество баллов за работу на семинаре – 4 балла.

Типовые задания для практических занятий

Тема 1. Предмет, цели и задачи курса, основные понятия.

Цель: изучение целей и задач курса; основных понятий, используемых при изучении курса.

1. Требования к оборудованию.
2. Основные законы науки о процессах и аппаратах.
3. Теория подобия.

Тема 2. Основы гидравлики.

Цель: изучение основ гидравлики: гидростатики, гидродинамики, в т.ч. режимов движения вязких жидкостей, истечения жидкостей через отверстия и насадки, потерь гидродинамического напора при движении жидкости в трубопроводе.

1. Жидкости как рабочие тела гидравлических систем.
2. Дифференциальные уравнения равновесия жидкости.

3. Режимы движения вязких жидкостей.
4. Расходомерная диафрагма. Трубка Пито-Прандтля. Струйный насос.
5. Истечение жидкости через отверстия и насадки.
6. Гидравлическое сопротивление в трубопроводах.
7. Гидравлический удар.

Тема 3. Механические процессы. Процесс измельчения.

Цель: изучение теоретических основ процессов измельчения, распыливания, шлифования; ознакомить студентов с основными конструкциями дробильных, режущих машин, форсунок, шлифовальных машин.

1. Виды измельчения реологических материалов.
2. Способы дробления. Затраты энергии на дробление.
3. Требования к дробилкам. Схемы дробилок. Расчетное задание: определение производительности молотковой дробилки.
4. Резание. Схемы зоны резания материала. Машины для резания.
5. Распыливание. Жидкостные, газожидкостные форсунки. Центробежные распылители.
6. Шлифование.

Тема 4. Обработка давлением.

Цель: изучение теоретических основ процесса обработки давлением; знакомство с основными конструкциями машин для обработки пищевых масс давлением.

1. Основные виды обработки давлением.
2. Прессование. Связывание частиц в более крупные образования. Окатывание. Дражирование. Гранулирование. Брикетирование и таблетирование.
3. Формообразование. Нагнетание. Прокатывание. Округление.
4. Классификация машин для обработки пищевых масс давлением.
5. Отжимные прессы.
6. Брикетировщики, таблетирующие машины.
7. Грануляторы.
8. Формообразующие прессы.
9. Процессы в шнековых формообразующих прессах.
10. Модели течения материалов в каналах шнека.

Тема 5. Разделение сыпучих сред.

Цель: изучение теоретических основ разделения сыпучих сред; вибрационное, пневматическое, вибропневматическое, магнитное сепарирование.

1. Классификация методов разделения сыпучих сред.
2. Вибрационное сепарирование на ситах. Ситовой анализ. Схемы движения частиц на сите. Самосортирование частиц. Оптимизация

условий просеивания. Определение дисперсности частиц ситовым анализом.

3. Вибрационное сепарирование на плоской ячеистой деке. Виброударное сепарирование.

4. Пневматическое сепарирование двухфазных сред; - в псевдооживленном слое.

5. Вибропневматическое сепарирование.

6. Магнитное сепарирование. Сепараторы с постоянными магнитами. Сепараторы с автоматическим выносом выделенных частиц.

Тема 6. Перемешивание жидких и сыпучих сред.

Цель: изучение теоретических основ процесса перемешивания; схем смесителей жидких, сыпучих и пластических масс.

1. Процесс перемешивания жидких и сыпучих смесей.

2. Схемы смесителей жидких компонентов. Механические, пневматические, поточные мешалки.

3. Смесители сыпучих продуктов и пластических масс. Лопастные, шнековые, ударные смесители.

4. Гомогенизация. Дробление частиц жидкости в коллоидной мельнице.

5. Дросселирование жидкой среды в зазорах клапанов. Кавитационные явления в жидкости. Движение ультразвуковых волн в жидкой среде.

Тема 7. Осаждение.

Цель: изучение теоретических основ процесса осаждения в поле гравитационных, центробежных сил; электроосаждение; схем отстойников, центрифуг, сепараторов, циклонов.

1. Теоретические основы процесса осаждения в поле силы тяжести.

2. Схемы отстойников периодического, полунепрерывного, непрерывного действия.

3. Теоретические основы осаждения в поле действия центробежных сил.

4. Схемы центрифуг периодического, непрерывного действия. Схема тарельчатого сепаратора. Схемы аэроциклона, гидроциклона.

5. Электроосаждение. Электрофильтр.

Тема 8. Процесс фильтрации.

Цель: изучение теоретических основ процесса фильтрации; шламовое и закупорочное фильтрование; классификация фильтровальных аппаратов.

1. Особенности закупорочного фильтрования.

2. Основные закономерности фильтрования. Коэффициент сопротивления фильтра. Перепад давлений на фильтре. Расчет количества осадка.

3. Схемы фильтров периодического действия. Песочный фильтр. Фильтрационный чан. Фильтр-пресс.

4. Шламовое фильтрование.

5. Схемы фильтров непрерывного действия.

6. Схемы аппаратов для центробежного фильтрования – центрифуг.

Тема 9. Разделение продуктов на полупроницаемых мембранах.

Цель: изучение теоретических основ процесса мембранного разделения; методов создания полупроницаемых мембран; схем аппаратов разделения.

1. Теоретические основы процесса разделения продуктов на полупроницаемых мембранах. Обратный осмос. Ультрафильтрация.
2. Методы создания полупроницаемых мембран. Образование полимеров из мономеров в процессе поликонденсации на подложке с образованием надмолекулярных структур. Метод получения мембран из концентрированных растворов полимеров. Метод температурного студнеобразования.
3. Схемы аппаратов разделения на полупроницаемых мембранах. Аппараты с плоскими, с трубчатыми мембранными элементами, аппараты с мембранами рулонного типа, аппараты с мембранами в виде полых волокон.

Тема 10: Простые и сложные тепловые процессы.

Цель: изучение теоретических основ простых и сложных тепловых процессов.

1. Теплопроводность, конвекция, тепловое излучение.
2. Теплообмен, теплопередача.
3. Управление теплового баланса. Коэффициент теплопередачи.
4. Термическое сопротивление. Критерий теплоотдачи БИО.
5. Средние температуры в расчетах теплообмена.

Тема 11. Расчеты коэффициентов теплоотдачи.

Цель: ознакомление студентов с методиками определения коэффициентов теплоотдачи, теплопередачи.

1. Методика определения коэффициентов теплоотдачи путем использования теории подобия.
2. Исследование теплоотдачи между потоком жидкости и стенками трубы.
3. Исследование теплоотдачи при естественной конвекции.
4. Схемы установки для исследования теплопередачи при выпекании изделий.
5. Определение общего среднего коэффициента теплоотдачи.
6. Определение среднего коэффициента теплоотдачи излучением.
7. Определение среднего конвективного коэффициента теплоотдачи.

Тема 12. Теплообменники.

Цель: изучение принципиальных схем теплообменников и методов расчета теплообменников.

1. Классификация теплообменников.
2. Типичные схемы теплообменников: полного вытеснения, полного смешения, промежуточного типа.
3. Требования к теплообменным аппаратам.
4. Способы повышения интенсивности теплообмена.
5. Проектный расчет: тепловой расчет, конструктивный расчет, гидравлический расчет.
6. Поверочный расчет.

Тема 13. Процессы выпаривания и конденсации.

Цель: изучение теоретических основ процессов выпаривания и конденсации; схем выпарных аппаратов и конденсаторов.

1. Методы выпаривания. Изменение свойств раствора при сгущении.
2. Однокорпусные вакуумные выпарные установки.

3. Многокорпусные вакуумные выпарные установки.
4. Устройство выпарных аппаратов.
5. Полная и полезная разность температур.
6. Тепловой расчет однокорпусной выпарной установки.
7. Особенности теплопередачи в выпарных установках.
8. Классификация конденсаторов.
9. Конденсация в поверхностных конденсаторах.
10. Конденсация в контактных конденсаторах.

Тема 14. Классификация массообменных процессов. Механизм массопередачи. Массообменные аппараты.

Цель: изучение теоретических основ массообменных процессов; схем массообменных аппаратов.

1. Классификация массообменных процессов.
2. Расчеты массообменных аппаратов. Равновесие фаз. Уравнения материального баланса. Уравнение рабочей линии. Коэффициент массоотдачи.
3. Число единиц переноса. Высота единицы переноса.
4. Механизм массопередачи. Способы организации контакта фаз.
5. Массообменные аппараты с пленочным течением.
6. Массообменные аппараты с барботажем.
7. Тарелки ректификационных аппаратов. Насадки насадочных аппаратов.

Тема 15. Перегонка. Ректификация. Брагоректификационные установки. Анализ работы колонн.

Цель: изучение теоретических основ процесса простой и сложной перегонки; схем брагоректификационных установок; проведение анализа работы колонн.

1. Основные закономерности перегонки.
2. Диаграмма температур и тепловая диаграмма.
3. Методы перегонки.
4. Схемы и конструкции брагоректификационных установок.
5. Анализ работы бражной колонны.
6. Анализ работы эшюраторной колонны.
7. Анализ работы ректификационной колонны.

Тема 16. Расчет ректификационной колонны.

Цель: ознакомление студентов с устройством и работой ректификационной колонны; методикой расчета тарельчатой ректификационной колонны.

1. Принципиальная схема тарельчатой ректификационной колонны.
2. Принцип работы ректификационной колонны.
3. Составление материального баланса колонны.
4. Определение расходов дистиллята, кубового остатка, флегмового числа, греющего пара, охлаждающей воды.
5. Уравнения рабочих линий верхней и нижней части колонны.
6. Определение средних концентраций жидкости и пара.
7. Определение средних температур, мольной массы и плотности пара.
8. Определение объемного расхода пара, проходящего через колонну.
9. Определение диаметра колонны.

10. Определение скорости пара.
11. Гидравлический расчет тарелок.
12. Определение числа тарелок и высоты колонны.

**Тема 17. Сушка пищевых продуктов. Динамика и кинетика сушки.
Сушильное оборудование.**

Цель: ознакомление с теоретическими основами процесса сушки пищевых продуктов; с динамикой и кинетикой сушки; схемами сушилок.

1. Свойства влажного воздуха.
2. Формы связи влаги с материалом.
3. Кинетика сушки. Влагопроводность. Термовлагопроводность.
4. Расчет процесса сушки. Материальный и тепловой балансы.
5. Способы сушки, реализуемые в сушилках.
6. Сушильное оборудование.

Тема 18. Сорбционные процессы. Процессы кристаллизации и растворения.

Цель: изучение теоретических основ сорбционных процессов; процессов кристаллизации и растворения; схем аппаратов для проведения сорбционных процессов, процессов кристаллизации и растворения.

1. Классификация сорбционных процессов.
2. Теоретические основы абсорбции.
3. Классификация абсорберов.
4. Теоретические основы адсорбции. Адсорбенты.
5. Классификация адсорберов.
6. Ионообменная адсорбция.
7. Теоретические основы кристаллизации, растворения.
8. Пересыщение растворов.
9. Управление процессом кристаллизации.
10. Аппараты для кристаллизации.

Тема 19. Экстрагирование. Экстракция.

Цель: изучение теоретических основ процесса экстрагирования, жидкостной экстракции; схем экстракторов.

1. Теоретические основы.
2. Диффузионный перенос массы в твердой пластине.
3. Управление процессом экстрагирования.
4. Оборудование для экстрагирования.
5. Экстракция в системах жидкость-жидкость.
6. Тройные диаграммы состава трехкомпонентных растворов.
7. Методы экстракции.

Тестирование. Критерии формирования оценок и подготовка к тестированию

Рубежные аттестации проводятся 2 раза в семестр на модульных неделях по расписанию, устанавливаемому деканатом. Они проводятся в форме тестов с учетом объема изученного материала по курсу.

Оценка модульной аттестации носит комплексный характер и учитывает достижения студента по основным компонентам учебного процесса за текущий период. Набранное на момент аттестации студентом общее количество баллов выставляется в ведомость в установленные деканатом сроки. Оценивание студента проводится преподавателем независимо от наличия или отсутствия студента (по уважительной или неуважительной причине) на занятии.

Подготовка к тестированию требует более тщательного изучения материала по теме или блоку тем, акцентирования внимания на определениях, терминах, содержании понятий, характеристиках процессов и аппаратов при производстве продуктов питания.

Как правило, при подготовке к тестированию используется основной учебник, рекомендованный в рабочей программе, а также конспекты лекций и научной литературы, составленные в ходе изучения всего курса.

Результат самостоятельной подготовки оценивается непосредственно во время проведения тестирования.

Время тестирования составляет 25 минут.

Количество вопросов – 25.

За каждый верный ответ – 1 балл.

Максимальное количество баллов – 25.

Перечень вопросов к первой рубежной контрольной работе по дисциплине

«Процессы и аппараты пищевых производств»

1. Классификация процессов пищевых производств.
2. Какие процессы относят к гидравлическим?
3. Какие процессы относят к механическим?
4. Какие процессы относят к гидромеханическим?
5. Какие процессы относят к тепловым и массообменным?
6. Какие процессы относят к периодическим, к непрерывным?
7. Классификация оборудования.
8. Требования к оборудованию.
9. Приведите основные законы науки о процессах и аппаратах.
10. Энергетический баланс.
11. Материальный баланс.
12. Принцип ЛеШателье.
13. Правило фаз Гиббса.
14. Феноменологический метод исследования процессов и аппаратов.
15. Экспериментальный метод исследования процессов и аппаратов.
16. Аналитический метод исследования процессов и аппаратов.
17. Теория подобия. Теоремы подобия.
18. Системный метод исследования процессов и аппаратов.
19. Жидкости как рабочие тела гидравлических систем.

20. Основное уравнение гидростатики.
21. Режимы течения вязких жидкостей.
22. Критерий Рейнольдса.
23. Истечение жидкости через отверстия и насадки.
24. Распределение скоростей в потоке при ламинарном движении в цилиндрической трубе.
25. Гидравлическое сопротивление в трубопроводах.
26. Гидравлический удар.
27. Расходомерная диафрагма.
28. Трубка Пито-Прандтля.
29. Что такое измельчение?
30. Виды измельчения реологических материалов.
31. Кривые растяжения и сжатия реологического материала.
32. Особенности термомеханической кривой деформации реологических материалов.
33. Что такое дробление?
34. Способы дробления.
35. Затраты энергии на дробление.
36. Требования к дробилкам.
37. Схемы дробилок.
38. Вальцовые дробилки.
39. Измельчители ударного типа.
40. Что такое резание?
41. Классификация устройств для резания.
42. Схема зоны резания материала.
43. Что такое распыливание?
44. Опишите устройство и работу жидкостных форсунок.
45. Опишите устройство и работу пневматических форсунок.
46. Опишите устройство и работу центробежных распылителей.
47. Что такое шлифование?
48. Основные виды обработки давлением.
49. Как происходит прессование материалов?
50. Что общего в процессах прессования и формообразования и в чем различия между ними?
51. Какие факторы влияют на отжим жидкости из материалов и какие вам известны способы влияния на них?
52. Отчего возникает и как учитывается при штамповании релаксация напряжений в пищевых материалах?
53. Классификация машин для обработки пищевых масс давлением.
54. Опишите работу поршневого отжимного пресса.
55. Опишите работу шнекового отжимного пресса.
56. Опишите работу нагнетающих формообразующих прессов.
57. Опишите работу экструдера.
58. Опишите явление теплового шока в шнековом прессе.
59. Опишите процессы в шнековых формообразующих прессах.
60. Опишите модели течения вязкого материала в шнеке.
61. Классификация способов разделения сыпучих сред.
62. Как организуют вибрационное ситовое сепарирование?
63. Чем характеризуется состав сыпучей смеси?
64. Как организуют гидравлическую классификацию?
65. Как организуют механическую стерилизацию?
66. Как организуют магнитное сепарирование?
67. Как организуют электрофильтрование?
68. Раскройте понятие флотации.

- 69.Ситовой анализ.
- 70.Сита, используемые в пищевой промышленности. Модуль сита.
- 71.Режимы движения частиц на ситах.
- 72.Самосортирование частиц по крупности.
- 73.Самосортирование частиц по плотности.
- 74.Оптимизация условий просеивания.
- 75.Вибрационное сепарирование на плоской ячеистой деке.
- 76.Виброударное сепарирование.
- 77.Пневматическое сепарирование двухфазных сред.
- 78.Пневматическое сепарирование в псевдооживленном слое.
- 79.Вибропневматическое сепарирование.
- 80.Магнитное сепарирование.
- 81.Физический механизм перемешивания ингредиентов смеси.
- 82.Коэффициент неоднородности смеси.
- 83.Физическая сущность понятия «масштаб перемешивания».
- 84.Блок-схема процесса перемешивания.
- 85.Схемы смесителей жидких продуктов.
- 86.Лопастные мешалки.
- 87.Пропеллерные мешалки.
- 88.Турбинные мешалки.
- 89.Пневматические смесители.
- 90.Поточные смесители.
- 91.Изложите порядок расчета мощности смесителя.
- 92.Смесители сыпучих масс.
- 93.Смесители пластических масс.
- 94.Сущность гомогенизации.
- 95.Дробление частиц жидкости в коллоидной мельнице.
- 96.Дросселирование жидкой среды в зазорах клапанов.
- 97.Кавитационные явления в жидкости.
- 98.Движение ультразвуковых волн в жидкой среде.
- 99.Пищевые продукты как системы.
- 100.Классификация неоднородных систем по агрегатному состоянию.
- 101.Классификация неоднородных систем по размерам частиц.
- 102.Признаки, используемые для разделения систем.
- 103.Материальные балансы процессов разделения.
- 104.Физическая картина осаждения твердых частиц в жидкости.
- 105.Расчетные зависимости для определения скорости осаждения.
- 106.Как работает отстойник периодического действия?
- 107.Опишите конструкцию отстойника непрерывного действия.
- 108.Для чего осаждение в поле силы тяжести заменяют осаждением в поле центробежных сил?
- 109.Электроосаждение. Принцип действия электрофильтра.
- 110.Как устроена осадительная центрифуга непрерывного действия?
- 111.Для чего служат сепараторы?
- 112.С какой целью уменьшают размеры камер циклонов?
- 113.Шламовое фильтрование.
- 114.Закупорочное фильтрование.
- 115.Основные закономерности фильтрования.
- 116.Коэффициент сопротивления фильтра.
- 117.Теоретические основы закупорочного фильтрования.
- 118.Перепад давлений на фильтре.
- 119.Опишите устройство и работу песочного фильтра.
- 120.Опишите устройство и работу ленточного фильтр-пресса.

Перечень вопросов ко второй рубежной контрольной работе по дисциплине «Процессы и аппараты пищевых производств»

1. Что такое «мембранная технология»?
2. Как возникает осмотическое давление?
3. Как образуется шлам на поверхности полупроницаемых мембран?
4. Как можно очистить поверхность мембраны от шлама?
5. Опишите методы получения искусственных полупроницаемых мембран.
6. Опишите конструкцию и принцип работы мембранного аппарата с плоскими мембранами.
7. Опишите конструкцию и принцип работы мембранного аппарата с рулонными мембранами.
8. Опишите конструкцию и принцип работы аппарата с полыми мембранными волокнами.
9. Простые и сложные процессы теплообмена.
10. Опишите движущую силу процесса теплоотдачи, теплопередачи.
11. Расчет средней разности температур теплоносителей.
12. Как вычислить тепловой поток?
13. В чем сущность энергетического баланса любого теплового аппарата?
14. Способы интенсификации теплообмена.
15. Преимущества водяного пара как теплоносителя в пищевых производствах.
16. Какие преимущества имеет кожухотрубный теплообменник?
17. Какие преимущества имеет пластинчатый теплообменник?
18. Каковы основные преимущества и недостатки контактных теплообменников?
19. Какие преимущества имеет использование теплообменников полного смешения?
20. Какие преимущества дает использование теплообменников полного вытеснения?
21. Какие параметры рассчитывают в тепловом расчете теплообменника?
22. Как организуют периодический процесс выпаривания?
23. Как организуют непрерывный процесс выпаривания?
24. Что такое физико-химическая депрессия?
25. С какой целью изготавливают многокорпусные выпарные установки?
26. В чем заключается проектный расчет выпарной установки?
27. Перечислите способы повышения эффективности работы выпарного аппарата.
28. Каково назначение конденсаторов пара?
29. Чем различаются контактные и поверхностные конденсаторы?
30. Выбор высоты барометрической трубы конденсатора.
31. Для чего служат полки в конденсаторе каскадного смешения?
32. Какая технологическая схема конденсатора выгоднее: прямоточная или противоточная?
33. Брагоректификационные установки прямого действия.
34. Брагоректификационные установки косвенного действия.
35. Брагоректификационные установки работающие под вакуумом.
36. Опишите работу бражной колонны.
37. Опишите работу эспираторной колонны.
38. Опишите работу ректификационной колонны.

39. Опишите работу колонны дополнительной очистки.
40. Пути совершенствования брагоректификационных установок.
41. Эпюра концентраций примесей по высоте ректификационной колонны.
42. Объясните, с какой целью используют «гидроселекцию» при работе эспурационной колонны.
43. Физические основы процесса сушки.
44. Перечислите формы связи влаги с материалом.
45. Что такое термодиффузия и как она влияет на сушку.
46. Свойства влажного воздуха.
47. $i-d$ диаграмма Л.К. Рамзина.
48. Кривые сушки и скорости сушки.
49. Изобразите нормальный сушильный процесс в теоретической сушилке.
50. Запишите материальный баланс процесса сушки.
51. Запишите тепловой баланс процесса сушки.
52. Изобразите действительный сушильный процесс в сушилке.
53. Схема сушки с возвратом части отработавшего воздуха.
54. Что является движущей силой диффузии влаги из глубины высушиваемого материала?
55. Способы сушки, реализуемые в сушилках.
56. Сублимационная сушка.
57. Эксплозионная сушка.
58. Инфракрасная сушка. Сушка в поле токов высокой частоты.
59. Классификация сушилок.
60. Барабанные сушилки. Устройство и принцип работы.
61. Ленточные сушилки. Устройство и принцип работы.
62. Распылительные сушилки. Устройство и принцип работы.
63. Кондуктивные сушилки. Устройство и принцип работы.
64. Классификация сорбционных процессов.
65. Схема абсорбера и его рабочая характеристика.
66. Классификация абсорберов.
67. Характеристика адсорбентов.
68. Устройство и принцип работы адсорбера периодического действия.
69. Чем отличается адсорбция от ионообменной адсорбции?
70. Характеристика ионитов.
71. Что такое кристаллизация и как она соотносится с растворением?
72. Для чего при кристаллизации необходимо входить в область пересыщения растворов?
73. Почему процесс кристаллизации трудно начать?
74. Каким образом вместо кристаллов можно получить карамельную массу?
75. Для чего устраивают батареи кристаллизаторов при одном уваривающем аппарате?
76. Кривые растворимости и пересыщения.
77. Факторы управления процессом кристаллизации.
78. Из каких стадий состоит процесс экстрагирования?
79. Какие факторы оказывают влияние на экстрагирование?
80. Требования, предъявляемые к экстрагенту.
81. Классификация оборудования для экстрагирования.
82. Устройство и принцип работы колонного экстрактора.
83. Устройство и принцип работы барабанного экстрактора.
84. Устройство и принцип работы ленточного экстрактора.
85. Устройство и принцип работы наклонного перколятора.

- 86. Устройство и принцип работы экстрактора с кипящим слоем.
- 87. Установка для экстрагирования сжиженными газами.
- 88. Экстракция в системах жидкость-жидкость.

Примерные тестовые задания (для формирования компетенций ОПК-3, ПК-1)

Чем характеризуются этапы сушильного процесса?

Тем, что они требуют различной энергии (температуры) для разрыва связей материала с водой.

Различной скоростью протекания.

Направлением движения влаги: внутрь изделия или наружу.

Почему наружная поверхность влажного изделия может подгореть при сушке, хотя температура воды не может быть более 100 °С ни при какой наружной температуре?

Вследствие продолжительной сушки поверхность вначале высохнет, а потом подгорит.

Вследствие высокой температуры сушки.

В период перемещения влаги внутрь изделия за счет термодиффузии наружная поверхность становится сухой и может подгореть.

Влагосодержание воздуха характеризуется:

Массой влаги в 1 кг воздуха.

Массой влаги в 1 кг сухого воздуха.

Массой влаги в 1 кг абсолютно сухого воздуха.

Относительной влажностью воздуха называют отношение:

$$p_n/p_H$$

$$p_H/p_n$$

$$P/p_n$$

Состояние воздуха характеризуют параметры:

Влагосодержание, удельный расход, температура.

Влагосодержание, масса, температура.

Влагосодержание, температура, энтальпия.

Для расчета процесса сушки используют диаграмму:

Коновалова Д.П.

Вревского М.С.

Рамзина Л.К.

Движущей силой процесса сушки является:

Разность температур.

Разность давлений.

Разность концентраций.

В период постоянной скорости сушки:

Используют высокие температуры.
Используют низкие температуры.
Используют переменный режим температур.

В период падающей скорости сушки удаляется:

Механически связанная влага.
Осмотически связанная влага.
Адсорбционно связанная влага.

«Критическая точка» соответствует:

Конечному значению влажности в высушиваемом продукте.
Изменению механизма удаления влаги из продукта.
Максимально возможной температуре сушильного агента.

Для снижения температуры сушки используют:

Нормальный процесс сушки.
Сушку с возвратом отработанного воздуха.
Теоретический процесс сушки.

Почему при сушке чередуются воздействия на изделие высокой и низкой температур?

Для предотвращения подгорания поверхности.
Для возвращения к периферии изделия влаги, ушедшей от нее в процессе термодиффузии.
Для интенсификации сушки.

Почему сушилка называется туннельной?

Потому что располагается в туннелях под землей.
Потому что вытянута в линию, вдоль которой изменяются параметры сушильного агента.
Потому что не допускает поворотов.

Что такое термодиффузия?

Диффузия, протекающая одновременно с теплопроводностью.
Перенос теплоты потоком влаги.
Перетекание влаги под воздействием градиента температуры.

Сорбционные процессы ускоряются:

С понижением температуры, повышением давления.
С понижением давления и температуры.
С повышением температуры и давления.

Чем отличается адсорбция от абсорбции?

Адсорбция происходит на поверхности сорбента.
Адсорбция происходит во всем объеме сорбента.
Абсорбция происходит на поверхности сорбента.

Какой процесс обозначается термином «капиллярная конденсация»?
 Конденсация паров на поверхности адсорбента.
 Конденсация паров лиофильных адсорбтивов в капиллярах адсорбента.
 Конденсация паров лиофобных адсорбтивов в капиллярах адсорбента

В связи с поглощением вещества поверхностью, а не объемом адсорбента понятие концентрации адсорбтива теряет смысл. Какой параметр выступает вместо него при расчетах адсорберов?

Концентрация адсорбтива.
 Активность сорбента.
 Парциальное давление адсорбтива.

Скруббер - это:
 Насадочный абсорбер.
 Каскадный абсорбер.
 Тарелочный абсорбер.

При регенерации адсорбентов используют:
 Десорбцию.
 Хемосорбцию.
 Абсорбцию.

Промежуточный контроль - итоговая оценка знаний студента, осуществляется по накопительной системе суммированием баллов, полученных в процессе текущего и рубежного контроля.

Форма промежуточного контроля – зачет/экзамен.

Проведение текущего и промежуточного контроля по дисциплине осуществляется в соответствии с Положением СОГУ.

Балльная структура оценки

Форма контроля	Макс. кол-во баллов
<i>Текущая оценка студента в течение 1-8 недели, в том числе:</i>	25
- работа на практических занятиях	12
- реферат	4
- презентация	5
- контрольная работа	4
<i>1-я рубежная письменная контрольная работа</i>	25
<i>Текущая оценка студента в течение 10-17 недели, в том числе:</i>	25
- работа на практических занятиях	12
- реферат	4

- презентация	5
- контрольная работа	4
2-я рубежная письменная контрольная работа	25
Итого	100

Методика формирования результирующей оценки

В ходе текущего контроля студенты могут набрать 0-100 баллов:

1-я рубежная аттестация - максимально 50 баллов; из них:

От 0 до 25 баллов (рубежная аттестация) – тестирование в центре тестирования СОГУ;

От 0 до 25 баллов (текущая оценка) – активная работа за данный период на практических занятиях

2-я рубежная аттестация – максимально 50 баллов; из них:

От 0 до 25 баллов (рубежная аттестация) – тестирование в центре тестирования СОГУ;

От 0 до 25 баллов (текущая оценка) – активная работа за данный период на практических занятиях

Промежуточный контроль: учебным планом по данной дисциплине предусмотрен зачет/ экзамен.

За устный ответ на экзамене/зачете студент получает 0-50 баллов. Результирующая оценка складывается по соответствующей БРС формуле:

$$(T_1 + T_2) + (P_1 + P_2 + Э/3):2$$

где $T_1 + T_2$ - количество баллов за текущую работу студентов в семестре

$P_1 + P_2$ - количество баллов за 2 компьютерных тестирований студентов в семестре

Э/3 - количество баллов, набранных на экзамене/зачете

Пересчет полученной итоговой суммы баллов по предмету в оценку производится по шкале:

- «отлично» - 86-100 баллов;
- «хорошо» - 71-85 баллов;
- «удовлетворительно» - 56-70 баллов;
- «зачет» - 56-100 баллов.

В том случае, когда набранные в семестре баллы не позволяют студенту получить удовлетворительной оценки, он имеет право сдавать экзамен в сессию по ведомости № 2 без учета текущих баллов и получить максимально 70 баллов.

Вопросы для подготовки к экзамену

(для формирования компетенций ОПК-3, ПК-1)

1. Перечислите основные законы и принципы, используемые в пищевой промышленности. Кратко поясните по каждому, почему именно эти законы и принципы являются определяющими в пищевых технологиях.
2. Противоточность как один из принципов оптимизации проведения технологического процесса. Классификация технологических процессов по взаимному направлению потоков. Пояснить каждый пункт, его достоинства и недостатки, на примерах.
3. Равновесие систем. Возможность протекания технологического процесса в условиях равновесия системы. Понятия стационарного и нестационарного состояния систем. Перечислите законы и правила равновесия систем.
4. Равновесие системы и правило фаз Гиббса. Приведите формулировку правила. Поясните сущность. Дайте определение понятию «степени свободы». Объясните физическое применение правила на конкретном примере.
5. Равновесие системы и принцип Ле-Шателье-Брауна. Приведите формулировку закона. Поясните сущность. Объясните физическое проявление закона на конкретном примере.
6. Разделение неоднородных систем в гравитационном поле (режимы движения, критерий Рейнольдса, вывод формулы Стокса, оптимизация условий разделения). Отстойники и их основные показатели.
7. Разделение неоднородных систем в центробежном поле (что это такое, аппараты для разделения, критерий Фруда, модифицированная формула Стокса, классификация аппаратов для разделения в центробежном поле)
8. Резание. Сфера применения в пищевой промышленности. Общие требования, предъявляемые к резательным машинам. Основные классификации устройств для резания.
Дать описание каждой классификации, привести примеры
9. Сортирование по размеру частиц. Сита и их классификация. Живое сечение. Формула живого сечения для каждого вида сит. Модуль сит.
10. Сортирование по форме частиц. Устройство и принцип работы аппарата.
Сортирование по скорости осаждения частиц. Основной принцип, на котором основан способ. Магнитная сепарация - основной принцип. Флотация - основной принцип.
Электростатическая сепарация - основной принцип.
11. Сортирование сыпучих материалов. Сфера применения в пищевой промышленности. Основные свойства материалов, используемые для осуществления процесса сортирования. Методы сортирования сыпучих материалов на основании свойств разделяемых фракций.
12. Теория дробления (формулы, определения, пояснения). Уравнения Кирпичёва-Кика, Риттингера. Общие требования, предъявляемые к дробилкам

13. Теория отжатия. Основные факторы, влияющие на процесс отжатия и природа этого влияния. Органическая связь между гидравлическими сопротивлениями и интенсивностью отжатия. Основные случаи применения отжатия. Пояснить на примерах.
14. Теория резания (дать полное разъяснение, основные формулы, дать пояснения к каждой)
15. Движение жидкости через неподвижные зернистые слои. Характеристики зернистого слоя. Расчет гидравлического сопротивления слоя.
16. Расчет скоростей псевдоожижения, витания и уноса. Однородное и неоднородное псевдоожижение. Пневно- и гидротранспорт зернистых твердых материалов.
17. Сопротивление движению тела при различных гидродинамических режимах. Основы теории осаждения.
18. Расчет скорости свободного и стесненного осаждения частиц в гравитационном поле. Конструкции отстойников. Определение их основных размеров.
19. Уравнение фильтрования и экспериментальное определение его констант.
20. Классификация и основные типы фильтровальной аппаратуры. Фильтры периодического и непрерывного действия для разделения суспензий. Основы расчета фильтров периодического и непрерывного действия.
21. Центрифуги фильтрующие и отстойные периодического и непрерывного действия. Сепараторы. Основы расчета осадительных центрифуг.
22. Основы расчета фильтрующих центрифуг.
23. Расчет мощности на механическое перемешивание. Конструкции мешалок.
24. Закон Фурье. Дифференциальное уравнение теплопроводности. Граничные условия 1, 2, 3 и 4-го рода. Уравнения Ньютона - Рихмана. Коэффициент теплоотдачи.
25. Температурное поле и температурный градиент (определения, функциональная зависимость, характеризующая температурное поле, виды температурного поля, формулы)
26. Тепловые процессы и тепловая обработка (определение процесса, его сущность, виды тепловых процессов, дать детальные пояснения, способы тепловой обработки).
27. Стационарный одномерный поток тепла через однослойную и многослойную плоскую и цилиндрическую стенку.
28. Охлаждение /нагревание/ твердых тел при заданных граничных условиях 3-го рода. Обобщенная зависимость безразмерной температуры в твердом теле от безразмерных координат, чисел Био и Фурье.

29. Дифференциальное уравнение конвективного переноса тепла. Тепловой пограничный слой. Взаимосвязь профилей температур и скоростей.
30. Массовая сила, возникающая при наличии разности плотностей в потоке жидкости. Естественная конвекция. Получение обобщенных переменных – критериев теплового подобия.
31. Эмпирические и теоретические зависимости для расчета коэффициентов теплоотдачи /чисел Нуссельта/ в различных гидродинамических и аппаратурных условиях, в том числе при изменении агрегатного состояния.
32. Коэффициент теплопередачи для плоской и цилиндрической стенки. Основное уравнение теплопередачи.
33. Движущая сила процесса /средняя разность температур теплоносителей/. Взаимное направление движения теплоносителей, его оптимальный выбор и влияние на среднюю разность температур. способы подвода и отвода тепла в промышленной аппаратуре.
34. Основные конструкции теплообменных аппаратов. Основы расчета теплообменников, выбор оптимальных режимов работы.
35. Назначение и технические методы выпаривания. Схема однокорпусной вакуум-выпарной установки. Барометрический конденсатор /устройство, назначение и расчет/.
36. Расчет однокорпусной выпарной установки. Материальный и тепловой балансы. Расход греющего пара. Общая и полезная разность температур. Температурные потери.
37. Многокорпусные выпарные установки. Полная и полезная разность температур. Распределение полезной разности температур по корпусам. Расчет многокорпусных установок.
38. Законы фазового равновесия. Материальный баланс и уравнение рабочей линии. Направление процессов массопереноса, их обратимость. Механизмы переноса массы. Уравнение массоотдачи. Уравнение массопередачи. Связь между коэффициентами массопередачи и коэффициентами массоотдачи.
39. Законы Фика. Дифференциальное уравнение переноса массы в потоке. Диффузионный пограничный слой.
40. Получение обобщенных переменных - критериев диффузионного подобия. Физический смысл критериев. Обобщенное уравнение массоотдачи.
41. Общая характеристика процесса экстрагирования и растворения, области применения. Математические модели процессов экстрагирования и растворения, расчет основных размеров аппаратов
42. Общая характеристика процессов кристаллизации из растворов. Материальный и тепловой баланс кристаллизатора. Кинетика процесса кристаллизации.
43. Свойства влажного воздуха. Диаграмма I-X Рамзина.

44. Материальный и тепловой баланс конвективной сушилки. Действительная и теоретическая сушилки. Удельный расход воздуха и тепла.
45. Формы связи влаги с материалом. Кинетика процесса сушки. Движущая сила процесса. Кривая сушки и кривая изменения температуры высушиваемого образца
46. Кривая скорости сушки. Приведенная критическая влажность высушиваемого материала. Продолжительность первого и второго периода сушки.
47. Классификация и конструкции конвективных сушилок.
48. Абсорбция. Характеристика процесса и области его применения. Равновесие между фазами. Материальный баланс и уравнение рабочей линии. Удельный расход абсорбента, его минимальное и экономически оптимальное значение.
49. Расчет абсорберов. Пути интенсификации массообменных процессов.
50. Непрерывный и ступенчатый контакт фаз в массообменных аппаратах. Расчет рабочей высоты массообменных аппаратов.
51. Число единиц переноса. Высота единиц переноса. Способы расчета числа единиц переноса.
52. Простая перегонка. Материальный баланс. Ректификация. Физические основы ректификационных процессов. Схемы установок для непрерывной и периодической ректификации.
53. Адсорбция. Общая характеристика процесса. Изотермы адсорбции. Формирование и перенос концентрационного фронта, зона массопередачи, время защитного действия слоя. Классификация адсорберов и общие принципы устройства.
54. Ионный обмен. Характеристика процесса и области применения. Основы теории ионного обмена. Особенности конструктивного оформления аппаратов для проведения ионного обмена.
55. Классификация мембранных процессов. Обратный осмос, ультрафильтрация, микрофильтрация, электродиализ, испарение через мембрану, диффузионное разделение газов. Типы мембран. Механизм переноса через пористые и непористые перегородки при разделении газов и жидких смесей.
56. Кинетика мембранных процессов. Основные кинетические уравнения. Методика расчета мембранных процессов и аппаратов вытеснения. Пути интенсификации массообмена через мембраны. Аппаратура.
57. Измельчение. Классификация методов измельчения и их применение в пищевой промышленности. Сортирование. Общая характеристика методов сортировки и области их применения в пищевой промышленности. Обработка материалов давлением.

58. Основные критерии подбора двигателя и насоса центробежных насосов
59. Основные параметры насосной системы, учитываемые при подборе марки центробежного насоса и двигателя к нему.
60. Основные этапы расчёта мешалок. Основные критерии, используемые при расчётах, и их взаимная связь.
61. Основные этапы расчёта центробежных насосов. Исходные параметры, необходимые для расчёта, с указанием причины необходимости.
62. Поршневой и плунжерный насосы (классификация, описание, принцип действия, достоинства и недостатки каждого).
63. Стержневая мельница. Дайте описание, принцип действия и основные способы дробления, реализуемые с её помощью. Достоинства и недостатки. Поясните на примерах.
64. Струи жидкости и их воздействие на стенки сосуда (виды, основные формулы, пояснить).
65. Струйная дробилка. Дайте описание, принцип действия и основные способы дробления, реализуемые с её помощью. Достоинства и недостатки. Поясните на примерах.
66. Центробежный насос (описание, принцип действия, достоинства и недостатки).
67. Челюстная дробилка. Дайте описание, принцип действия и основные способы дробления, реализуемые с её помощью. Достоинства и недостатки. Поясните на примерах.
68. Шаровая мельница. Дайте описание, принцип действия и основные способы дробления, реализуемые с её помощью. Достоинства и недостатки. Поясните на примерах.
69. Щёковая дробилка. Дайте описание, принцип действия и основные способы дробления, реализуемые с её помощью. Достоинства и недостатки. Поясните на примерах.

Критерии формирования оценок на экзамене/зачете

<i>Характеристика ответа</i>	<i>баллы</i>
Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, проявляющаяся в свободном оперировании понятиями, умении выделить существенные и несущественные его признаки, причинно-следственные связи. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ формулируется в терминах науки, изложен литературным языком, логичен, доказателен, демонстрирует авторскую	46-50

позицию студента.	
Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен литературным языком в терминах науки. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.	41-45
Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен в терминах науки. Однако допущены незначительные ошибки или недочеты, исправленные студентом с помощью «наводящих» вопросов преподавателя.	36-40
Дан полный, но недостаточно последовательный ответ на поставленный вопрос, но при этом показано умение выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Ответ логичен и изложен в терминах науки. Могут быть допущены 1–2 ошибки в определении основных понятий, которые студент затрудняется исправить самостоятельно.	31-35
Дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Студент может конкретизировать обобщенные знания, доказав на примерах их основные положения только с помощью преподавателя. Речевое оформление требует поправок, коррекции.	26-30
Дан неполный ответ, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения. Допущены грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, теорий, явлений, вследствие непонимания студентом их существенных и несущественных признаков и связей. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть конкретные проявления обобщенных знаний не показано. Речевое оформление требует поправок, коррекции.	21-25
Дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.	1-20
Не получены ответы по базовым вопросам дисциплины.	0

Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Уровень сформированности компетенций			
«Минимальный уровень не достигнут» (менее 55 баллов)	Минимальный уровень» (56-70 баллов)	«Средний уровень» (71-85 баллов)	«Высокий уровень» (86-100 баллов)
<p>Компетенции не сформированы.</p> <p>Знания отсутствуют, умения и навыки не сформированы.</p>	<p>«Компетенции сформированы.</p> <p>Сформированы базовые структуры знаний.</p> <p>Умения фрагментарны и носят репродуктивный характер.</p> <p>Демонстрируется низкий уровень самостоятельности практического навыка.</p>	<p>Компетенции сформированы.</p> <p>Знания обширные, системные.</p> <p>Умения носят репродуктивный характер, применяются к решению типовых заданий.</p> <p>Демонстрируется достаточный уровень самостоятельности устойчивого практического навыка.</p>	<p>Компетенции сформированы.</p> <p>Знания твердые, аргументированные, всесторонние.</p> <p>Умения успешно применяются к решению как типовых, так и нестандартных творческих заданий.</p> <p>Демонстрируется высокий уровень самостоятельности, высокая адаптивность практического навыка</p>
Описание критериев оценивания			
<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> - существенные пробелы в знаниях учебного материала; - допускаются принципиальные ошибки при ответе на основные вопросы билета, отсутствует знание и понимание основных понятий и категорий; - непонимание сущности дополнительных вопросов в рамках заданий билета; - отсутствие умения выполнять практические 	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> - знания теоретического материала; - неполные ответы на основные вопросы, ошибки в ответе, недостаточное понимание сущности излагаемых вопросов; - неуверенные и неточные ответы на дополнительные вопросы; - недостаточное владение литературой, рекомендованной программой 	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> - знание и понимание основных вопросов контролируемого объема программного материала; - твердые знания теоретического материала. - способность устанавливать и объяснять связь практики и теории, выявлять противоречия, проблемы и тенденции развития; 	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> - глубокие, всесторонние и аргументированные знания программного материала; - полное понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений, точное знание основных понятий в рамках обсуждаемых заданий; - способность устанавливать и объяснять связь практики и теории; - логически

<p>задания, предусмотренные программой дисциплины;</p> <p>- отсутствие готовности (способности) к дискуссии и низкую степень контактности.</p>	<p>дисциплины;</p> <p>- умение без грубых ошибок решать практические задания, которые следует выполнить.</p>	<p>- правильные и конкретные, без грубых ошибок, ответы на поставленные вопросы;</p> <p>- умение решать практические задания, которые следует выполнить;</p> <p>- владение основной литературой, рекомендованной программой дисциплины;</p> <p>- наличие собственной обоснованной позиции по обсуждаемым вопросам.</p> <p>Возможны незначительные оговорки и неточности в раскрытии отдельных положений вопросов билета, присутствует неуверенность в ответах на</p>	<p>последовательные, содержательные, конкретные и исчерпывающие ответы на все задания билета, а также дополнительные вопросы экзаменатора;</p> <p>- умение решать практические задания;</p> <p>- свободное использование в ответах на вопросы материалов рекомендованной основной и дополнительной литературы.</p>
<p>Оценка «неудовлетворительно» /незачтено</p>	<p>Оценка «удовлетворительно» / «зачтено»</p>	<p>Оценка «хорошо» / «зачтено»</p>	<p>Оценка «отлично» / «зачтено»</p>

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Вобликова, Т. Процессы и аппараты пищевых производств: учебное пособие / Т.

Вобликова, С. Шлыков, А. Пермяков. — СПб.: Лань, 2019. — 204 с.

2. Процессы и аппараты пищевых производств / Плаксин Ю. М., Малахов Н. Н., Ларин В. А.; 2-е изд., перераб. и доп. — М.: КолосС, 2007. — 760 с.: ил. — (Учебники и учебные пособия для студентов высш. учеб. заведений).

3. Процессы и аппараты пищевых производств : учебное пособие : [16+] / авт.-сост. Е.С. Нечаева ; Кемеровский государственный университет. — Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2018. — 184 с. : ил., схем., табл. — Режим доступа: по подписке. — URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=574114> (дата обращения:

08.10.2020). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-8353-2367-8. – Текст : электронный.

4. Процессы и аппараты пищевых производств : учебное пособие : [16+] / Д.М. Бородулин, С.А. Ратников, Е.А. Вагайцева, М.Т. Шулбаева ; Кемеровский государственный университет. – Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2018. – 263 с. : ил., схем., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=574113> (дата обращения: 17.10.2020). – Библиогр.: с. 184-185. – ISBN 978-5-8353-2277-0. – Текст: электронный.

б) дополнительная литература:

5 . Горбатюк В. И. Процессы и аппараты пищевых производств. — М.: Колос, 1999. — 335 с.: ил. — (Учебники и учеб. пособия для студентов средних специальных учебных заведений).

6. Машины и аппараты пищевых производств. В 2 кн. Кн. 2: Учеб. для вузов / С. Т. Антипов, И. Т. Кретов, А. Н. Остриков и др.; Под ред. акад. РАСХН В. А. Панфилова. — М.: Высш. шк., 2001. — 680 с.: ил.

7. Процессы и аппараты пищевой технологии: учебное пособие / Г. Д. Кавецкий, Б. В. Васильев. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва: Колос, 2000. - 551 с.

в) современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы, электронные образовательные ресурсы

Обеспечен доступ к современным профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам (требуется регистрация в библиотеке СОГУ):

1. Электронная библиотека диссертации и авторефератов РГБ (ЭБД РГБ) (<https://dvs.rsl.ru>).

2. ЭБС «Университетская библиотека online» (<https://biblioclub.ru>).

3. ЭБС «Научная электронная библиотека eLibrary.ru» (<http://elibrary.ru>).

4. Универсальная баз данных East View (<https://dlib.eastview.com>).
Логин: Khetagurov; Пароль: Khetagurov

5. ЭБС «Консультант студента». <http://www.studentlibrary.ru>

6. ЭБС «Юрайт» - образовательная среда, включающая виртуальный читальный зал учебников и учебных пособий от авторов из ведущих вузов России по всем направлениям и специальностям (www.biblio-online.ru)

7. Информационно-правовой портал «Гарант» (<http://www.garant.ru/>).

8. Справочная правовая система Консультант Плюс (<http://www.consultant.ru/>).

9. Официальный сайт издательства «Пищевая промышленность». Журналы «Пищевая промышленность» (www.foodprom.ru).

10. Официальный сайт журнала «Хранение и переработка сельскохозяйственного сырья»: <http://www.foodprom.ru/khranenie-ipererabotka-selkhozsyrya>

11. Официальный сайт журнала «Кондитерское и хлебопекарное производство»: <http://www.breadbranch.com/>

12. Официальный сайт Российской гильдии пекарей и кондитеров: <http://www.breadbusiness.ru>

13. Научный журнал НИУ ИТМО. Серия «Процессы и аппараты пищевых производств» www.processes.ihbt.ifmo.ru.

в) методические указания, разработанные составителем Рабочей программы

8. Хмелевская А.В. Практикум по процессам и аппаратам пищевых производств.

Владикавказ, 2015. - 36с. <http://dist-edu.nosu.ru/>

9. Хмелевская А.В., Хекилаева З.С. Методические указания к лабораторным работам по курсу «Процессы и аппараты пищевых производств». – Владикавказ: СОГУ, 2007.

10. Материально-техническое оснащение дисциплины:

Проведение лекционных занятий по дисциплине осуществляется в кабинете № 414 (УК № 7, РСО – Алания, г. Владикавказ, ул. Ватутина, д. 44-46), оснащенного **оборудованием:** преподавательский стол, стул; столы обучающихся; стулья; кафедра; классная доска, мультимедийный комплекс (проектор, экран), ноутбук, колонки, кафедра, а также программным обеспечением.

Учебная аудитория № 101 А для проведения практических занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также самостоятельной работы обучающихся.

Оборудование: преподавательский стол, стул, столы обучающихся, стулья, кафедра, классная доска, мультимедийный комплекс (проектор, экран), ноутбук, колонки, интерактивное мультимедийное оборудование (доска FOX IB82, проектор Aser U5200, компьютер для офисов в комплекте, ноутбук Acer Aspire), pH-метр-милливольтметр PH-150МИ, МФУ Canon I SENSYS MF4550D (A4.64Mb/ 25стр/мин, лазерное МФУ, факс USB2.ADF. двусторонняя печать, шейкер цифровой орбитальный MS1, прибор «Колос-2», печь ХПЭ 500 хлебопекарная, столы СП 2/1800/800 проф., тестомес ItPizza спиральный SK-10 1Ф, Прибор ПЧП7, фотометр концентрационный КФК 5М., холодильник Атлант 4026-000, центрифуга ОПНЗ, шкаф расстойный ШРЭ-2.1 весы CAS SW 5 порц. эл., МФУ Epson WorkForce Pro WF-M5690DWF в комплекте с дополнительным картриджем, весы аналитические ВЛ-124В, весы лабораторные ЕК611i, мешалки магнитные MS-400, рефрактометр ИРФ – 454Б2М, спектрофотометр СФ-2000, термостат водяной НН-6 (система из 6-концентрических колец), термостат ТС-1/8СПУ, шкаф сушильный ШС-8-01 СПУ (200⁰).

Программное обеспечение: ЭБС «Университетская библиотека Online» ООО «Некс-Медиа»; ЭБС «Юрайт»; электронная библиотека диссертации и авторефератов РГБ (ЭБД РГБ); система тестирования Sunrav WEB Class; система компьютерной верстки MikTex лицензия FSF/Debian (свободное программное обеспечение) (бессрочно); интегрированная среда разработки Eclipse.

Проведение тестирования и самостоятельная работа студентов по дисциплине осуществляется в компьютерном классе (УК № 7, РСО – Алания, г. Владикавказ, ул. Ватутина, д. 44-46), оснащенного оборудованием: преподавательский стол, преподавательский стул, столы обучающихся, стулья, классная доска, мультимедийный комплекс (проектор, экран), колонки, ПК преподавателя, ПК обучающихся, а также программным обеспечением.

Библиотека, том числе читальный зал: столы, стулья, ПК обучающихся, Программное обеспечение: ЭБС "Университетская библиотека Online" ООО «Некс-Медиа»; ЭБС «Юрайт»; Электронная библиотека диссертации и авторефератов РГБ(ЭБД РГБ) ; Система тестирования Sunrav WEB Class; Система компьютерной верстки MikTex Лицензия FSF/Debian (Свободное программное обеспечение) (бессрочно); Интегрированная среда разработки Eclipse.

Состав лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

№ п/п	Наименование	№ договора (лицензия)
1	Windows 10 Enterprise	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016 г.
2	Windows 10 Pro for Workstations	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016 г
3	Windows 8.1 Enterprise	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016 г
4	Windows 8.1 Professional	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016 г
5	Windows 8 Enterprise	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016 г
6	Windows 8 Professional	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016 г
7	Windows 7 Enterprise	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016 г
8	Windows 7 Professional	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016 г
9	Office Standard 2016	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016 г

10	Office Standard 2013	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016 г
11	Office Standard 2010	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016 г
12	Система тестирования Sunrav WEB Class	№ 468 от 03.12.2013 ИП Сунгатулин Р.Т. (бессрочно)
13	Антивирусное программное обеспечение Kasperksy Total Security	№ 17Е0-180222-130819-587-185 от 26.02. 2018 г. до 14.03.2019 г., продлена до 2021 г.
14	Система управления базами данных MySQL FireBird	Свободное программное обеспечение(бессрочно)
15	Система поиска текстовых заимствований «Антиплагиат. ВУЗ»	№ 795 от 26.12.2018 (действителен до 30.12.2019 г) с ЗАО «Анти-Плагиат», продлена до 2021 г.
16	Консультант+	№ 430-2017/614 от 11.01.2017 г. ООО «Фаст-Информ» (бессрочно)
17	Гарант	01.2020 г. -12.2021г.

11. Лист обновления/актуализации

1. Программа актуализирована.

Внесенные изменения рассмотрены и утверждены на заседании кафедры товароведения и технологии продуктов питания от «27» июня 2018 г., протокол № 9;

Одобрены на заседании совета факультета химии, биологии и биотехнологии от «29» июня 2018 г., протокол № 11.

2. Программа актуализирована.

Внесенные изменения рассмотрены и утверждены на заседании кафедры товароведения и технологии продуктов питания от «25» июня 2019 г., протокол № 10/18-19;

Одобрены на заседании совета факультета химии, биологии и биотехнологии от «01» июля 2019 г., протокол № 12/18-19.

3. Программа актуализирована.

Внесенные изменения рассмотрены и утверждены на заседании кафедры товароведения и технологии продуктов питания от «25» июня 2020 г., протокол № 9/19-20;

Одобрены на заседании совета факультета химии, биологии и биотехнологии от «30» июня 2020 г., протокол № 10/19-20.