

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

Б1.В.06

(индекс дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Процессы и аппараты пищевых производств

(наименование дисциплины)

по направлению подготовки (специальности)

19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания

направленность (профиль)/специализация

Технология продукции и организация ресторанного дела

Форма обучения: очная

Год набора: 2020

Общая трудоемкость: 4 ЗЕ

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	6	Итого
Форма контроля	КП, экзамен	
Вид занятий		
Лекции	18	18
Лабораторные	16	16
Практические	18	18
Руководство: курсовые проекты	1,5	1,5
Промежуточная аттестация	0,35	0,35
Контактная работа	53,85	53,85
Самостоятельная работа	54,5	54,5
Контроль	35,65	35,65
Итого	144	144

Рабочую программу составил(и):

Доцент, к.т.н., Кулакова Ю.П.

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

Рецензирование рабочей программы дисциплины:



Отсутствует



Рецензент

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

Рабочая программа дисциплины составлена на основании ФГОС ВО и учебного плана направления подготовки 19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания

Срок действия рабочей программы дисциплины до «01» сентября 2024 г.

УТВЕРЖДЕНО

На заседании кафедры «Технологии производства пищевой продукции и организация общественного питания»

(протокол заседания № 1 от «03» сентября 2019 г.).

1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – получение студентами знаний в области теории различных процессов пищевой технологии, принципов устройства и методов проектирования аппаратов и машин, используемых для реализации этих процессов в условиях реального производства с максимальной эффективностью.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина: «Высшая математика», «Физика», «Инженерная графика», «Механика», «Оборудование предприятий общественного питания», «Учебная практика», «Производственная практика 1,2».

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: «Технология пищевых производств на предприятиях пищевой промышленности», «Проектирование предприятий общественного питания», «Технология продуктов быстрого приготовления», «Производственная практика 4».

3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
Готовность эксплуатировать различные виды технологического оборудования в соответствии с требованиями техники безопасности разных классов предприятий питания (ОПК-4)	-	Знать: - состояние и перспективы развития современных аппаратов и машин в изучаемой отрасли пищевой промышленности; - эксплуатационную документацию и документацию по технике безопасности.
		Уметь: - выполнять основные расчеты и составлять необходимую техническую документацию технологических процессов; - пользоваться техническими условиями и стандартами на технологические процессы и аппараты; - эксплуатировать различные виды аппаратов и оборудования
		Владеть: - навыками эксплуатации различных видов машин и аппаратов пищевых производств
Готовность устанавливать и определять приоритеты в	-	Знать: - технологические процессы производства продукции

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
сфере производства продукции питания, обосновывать принятие конкретного технического решения при разработке новых технологических процессов производства продукции питания; выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения (ПК-4)		(гидромеханические, механические, тепловые, массообменные) -принципы работы и устройство отдельных машин и аппаратов и основы их расчета
		Уметь: - находить оптимальные и рациональные технические режимы осуществления основных процессов пищевых производств, выявлять основные факторы, определяющие скорость технологического процесса - проводить сравнительный анализ конструктивных решений; - выбирать технические средства и технологии пищевых производств
		Владеть: -современными информационными технологиями; - методами расчета оборудования

4. Структура и содержание дисциплины

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
Модуль 1	Лек 1	Введение. Классификация основных процессов пищевой технологии. Общие принципы расчетов машин и аппаратов. Определение основных размеров аппаратов	6	2	-	-	-
	Лек 2	Математическое и физическое моделирование. Теория подобия. Условия однозначности, теоремы подобия, критериальные уравнения.	6	2	-	-	-
	Лек 3	Гидродинамика. Уравнение расхода. Дифференциальные уравнения для реальной жидкости.	6	2	-	-	-
	Лек 4	Виды фильтрования. Движущая сила и скорость процессов. Оборудование для фильтрования.	6	2	-	-	-
	Лек 5	Центрифугирование. Фактор разделения. Конструкции центрифуг.	6	2		-	-
	Лек 6	Выпаривание. Общие сведения. Физико-химические основы выпаривания. Способы выпаривания. Устройство выпарных аппаратов	6	2	-	-	-
	Лек7	Общие сведения. Физические основы абсорбции. Принципиальные схемы абсорбции. Конструкции абсорберов.	6	2	-	-	-
	Лек8	Перегонка и ректификация. Общие сведения. Теоретические основы процессов. Простая перегонка.	6	2	-	-	-

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
		Ректификация. Материальный и тепловой баланс ректификации.					
	Лек9	Кристаллизация. Общие сведения. Статика и кинетика процесса. Методы кристаллизации. Конструкции кристаллизаторов.	6	2	-	-	-
	Пр 1	Определение основных параметров машин для перемешивания сыпучих продуктов	6	2	10	-	Отчет по практической работе
	Пр 2	Расчет основных параметров оборудования для перемешивания жидких пищевых продуктов	6	4	10	-	Отчет по практической работе
	Пр3	Расчет коэффициента теплопередачи	6	2	10	-	Отчет по практической работе
	Пр4	Расчет кожухотрубного теплообменного аппарата	6	4	10	-	Отчет по практической работе
	Пр5	Расчет затрат теплоты на выпаривание влаги	6	4	10	-	Отчет по практической работе
	Пр6	Определение расхода теплоты и воздуха в процессе конвективной сушки.	6	2	10	-	Отчет по практической работе
	Лаб 1	Исследование процесса пастеризации	6	4	10	-	Отчет по лабораторной работе
	Лаб2	Исследование процесса выпаривания.	6	6	20	-	Отчет по лабораторной работе
	Лаб3	Массопередача	6	6	10	-	Отчет по лабораторной работе
	Ср	Изучение теоретического материала. Оформление отчета по практическим и лабораторным работам. Работа над	6	54,5	-	-	

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
		курсовым проектом					
	КП	Курсовой проект	6		-	-	Пояснительная записка курсового проекта, 2 чертежа формата А1
	КРП			1,5			
	ПА			0,35	100		Итоговый тест
	Контроль		6	35,65	-	-	-
Итого:				144	200		

Схема расчета итогового балла: Текущий рейтинг + Результат итогового теста и все делится на 2

5. Образовательные технологии

Технология традиционного обучения – организация учебного процесса в вузе, основанная на лекционно-семинарско-зачетной формах обучения: лекция, практическое занятие, лабораторные занятия, самостоятельная работа. Методы обучения: наглядные, словесные, практические.

6. Методические указания по освоению дисциплины

В процессе освоения лекционного материала студент изучает конспект лекций и при необходимости соответствующий теоретический материал по литературным источникам указанным в основной и дополнительной литературе.

Отчеты по практическим занятиям должны содержать:

- титульный лист
- цель и задачи практической работы
- краткую теорию в соответствии с заданием
- расчеты
- вывод

Отчеты по лабораторным работам должны содержать:

- титульный лист
- цель и задачи лабораторной работы
- краткую теорию в соответствии с заданием
- результаты исследования и расчеты
- вывод

Курсовой проект по дисциплине «Процессы и аппараты пищевых производств» состоит из пояснительной записки объемом от 20 до 40 страниц стандартного печатного текста (параметры страницы, абзаца, шрифта должны быть следующими: ориентация страницы – книжная; должны соблюдаться следующие размеры полей - правое не менее 10 мм, верхнее и нижнее не менее 20 мм, левое не менее 30 мм; абзац – отступ 1,25 см; текст распределен по ширине; интервал – 1,5; шрифт – TimesNewRoman, обычный, 14 кегль (размер), цвет – текстовых символов – черный) и графической части (2 чертежа формата А1). Оригинальность текста должна быть не менее 50%. Ниже приведены содержание и порядок оформления.

- Титульный
- Задание на проектирование
- СОДЕРЖАНИЕ
- ВВЕДЕНИЕ
- Основная часть (разделы, главы работы, например: классификация, технологическая схема, устройство и принцип работы, технические характеристики, расчет основных параметров, условия монтажа, техника безопасности при эксплуатации и т.п.).

- ЗАКЛЮЧЕНИЕ (выводы и предложения).
- СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ
- ПРИЛОЖЕНИЯ

Графическая часть курсового проекта выполняется в программе КОМПАС, формат А1.

Графическая часть курсового проекта содержит 2 чертежа:

- 1) Технологическая схема (линия).
- 2) Конструкция исследуемого аппарата (или технология производства продукта)

7. Оценочные средства

7.1. Паспорт оценочных средств

Семестр	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
6	Готовность эксплуатировать различные виды технологического оборудования в соответствии с требованиями техники безопасности разных классов предприятий питания (ОПК-4)	Тесты № 1-4 Вопросы к экзамену № 6, 8,10,12,19,28 Практические работы 1-6
6	Готовность устанавливать и определять приоритеты в сфере производства продукции питания, обосновывать принятие конкретного технического решения при разработке новых технологических процессов производства продукции питания; выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения (ПК-4)	Вопросы к экзамену № 1-5, 7, 9, 11, 13-18, 20-17, 29,30. Лабораторные работы 1-3

7.2. Типовые задания или иные материалы, необходимые для текущего контроля

7.2.1. Курсовой проект

(наименование оценочного средства)

Темы курсовых проектов

№ п/п	Темы
1	Расчет основных параметров пастеризатора
2	Расчет основных параметров сепаратора
3	Расчет основных параметров гомогенизатора
4	Расчет основных параметров кожухотрубного теплообменного аппарата
5	Проектирование технологической линии по производству молока пастеризованного.
6	Проектирование технологической линии по производству сыра.
7	Проектирование технологической линии по производству творога.

Краткое описание и регламент выполнения

Первая буква фамилии	Тема курсового проекта	Рекомендуемые разделы курсового проекта	Исходные данные для расчетов
А,Б,В,Г	Расчет основных параметров пастеризатора	ВЕДЕНИЕ 1. Классификация пастеризаторов применяемых в пищевой промышленности	Яблочный сок. $t_{\text{н}} = 92^{\circ}\text{C}$ Производительность $W=1,5$ кг/с. Начальная

		<p>2. Технологическая линия производства молока (описать назначение, последовательность, схему, место пастеризатора и его назначение в данной линии и т.п.) Если вами выбран пастеризатор не для молока, а допустим, для другого пищевого продукта, то, следовательно, линию описываете для вашего продукта.</p> <p>3. Расчет основных параметров пастеризатора</p> <p>ЗАКЛЮЧЕНИЕ СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ПРИЛОЖЕНИЕ</p>	<p>температура сока $t_n=14\text{ }^{\circ}\text{C}$, конечная (после охлаждения) $t_k=20\text{ }^{\circ}\text{C}$. Коэффициент регенерации $E=0,75$.</p>
Д,Е,Ж,З	Расчет основных параметров сепаратора	<p>ВЕДЕНИЕ</p> <p>1 Классификация сепараторов применяемых в пищевой промышленности</p> <p>2 Технологическая линия производства сливок (описать назначение, последовательность, схему, место сепаратора и его назначение в данной линии и т.п.) Если вами выбран воздушный сепаратор, то, следовательно, линию описываете для вашего продукта.</p> <p>3 Расчет основных параметров сепаратора</p> <p>ЗАКЛЮЧЕНИЕ СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ПРИЛОЖЕНИЕ</p>	<p>Поправочный коэффициент $\beta=0,42$ $z=101$; $\alpha = 53$ град; $R_6=0,14\text{ м}$; $R_m=0,04\text{ м}$; $d=0,75 \cdot 10^{-3}$; $\rho_0 = 960$ кг/м³; $\rho_{\text{пах}} = 1030$ кг/м³; $\rho_v = 1,23$ кг/м³; $\mu_c = 5,4 \cdot 10^{-3}$ Па с; $\eta_n=0,38$; $\eta_{нд}=0,3$; $\omega=660$ рад/с; $R_d=0,075\text{ м}$; $r_k=0,015\text{ м}$; $F=0,218\text{ м}^2$; μ трения $=0,3$; $G=156$ кг; $H=0,12\text{ м}$, $v_6=104\text{ м/с}$. Плотность, содержание жира выбираем в соответствии с вашим продуктом по справочным таблицам.</p>
И,К,Л,М	Расчет основных параметров гомогенизатора	<p>ВЕДЕНИЕ</p> <p>1 Классификация гомогенизаторов применяемых в пищевой промышленности</p> <p>2 Технологическая линия производства (описать назначение, последовательность, схему, место гомогенизатора и его назначение в данной линии и т.п.)</p>	<p>$d=0,04\text{ м}$; $s= 0,04\text{ м}$; $n=140\text{ мин}^{-1}$; $z=3$; $P=42000\text{ Па}$ Плотность продукта и его удельную теплоемкость определяем по справочным таблицам в зависимости от продукта, который вы подвергаете гомогенизации.</p>

		3 Расчет основных параметров гомогенизатора ЗАКЛЮЧЕНИЕ СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ПРИЛОЖЕНИЕ	
Н,О,П,Р	Расчет основных параметров кожухотрубного теплообменного аппарата	ВЕДЕНИЕ 1 Классификация теплообменных аппаратов применяемых в пищевой промышленности 2 Конструкция, принцип работы кожухотрубного теплообменного аппарата 3 Расчет основных параметров ЗАКЛЮЧЕНИЕ СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ПРИЛОЖЕНИЕ	Производительность $Q=14,5$ МВт Начальная температура греющей воды $t'_1 = 145^\circ\text{C}$, конечная температура греющей воды $t''_1 = 92^\circ\text{C}$, начальная температура нагреваемой воды $t'_2 = 4^\circ\text{C}$, конечная температура нагреваемой воды $t''_2 = 73^\circ\text{C}$.
С,Т, У,Ф	Проектирование технологической линии по производству молока пастеризованного.	ВВЕДЕНИЕ 1 Ассортимент производимого в Российской Федерации молока 2 Обзор современных технологических линий производства молока 3 Расчет основного сырья и вспомогательных материалов 4 Показатели качества и безопасности ЗАКЛЮЧЕНИЕ СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ПРИЛОЖЕНИЕ	22000 кг молока пастеризованного, жирностью 3,2% Все данные связанные с плотностью, жирностью из справочных таблиц соответствующих данному продукту.
Х, Ц,Ч,Ш	Проектирование технологической линии по производству сыра.	ВВЕДЕНИЕ 1 Классификация и ассортимент 2 Обзор современных технологических линий производства сыра 3 Расчет основного сырья и вспомогательных материалов 4 Показатели качества и безопасности ЗАКЛЮЧЕНИЕ СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ПРИЛОЖЕНИЕ	500 кг сыра «Российского» Все данные связанные с плотностью, жирностью из справочных таблиц соответствующих данному продукту.
Щ,Э,Ю,Я	Проектирование технологическ	ВВЕДЕНИЕ 1 Ассортимент производимого в Российской	700 кг творога, жирностью 9% Все данные связанные с

	ой линии по производству творога.	Федерации творога 2 Обзор современных технологических линий производства творога 3 Расчет основного сырья и вспомогательных материалов 4 Показатели качества и безопасности ЗАКЛЮЧЕНИЕ СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ПРИЛОЖЕНИЕ	плотностью, жирностью из справочных таблиц соответствующих данному продукту.
--	-----------------------------------	--	--

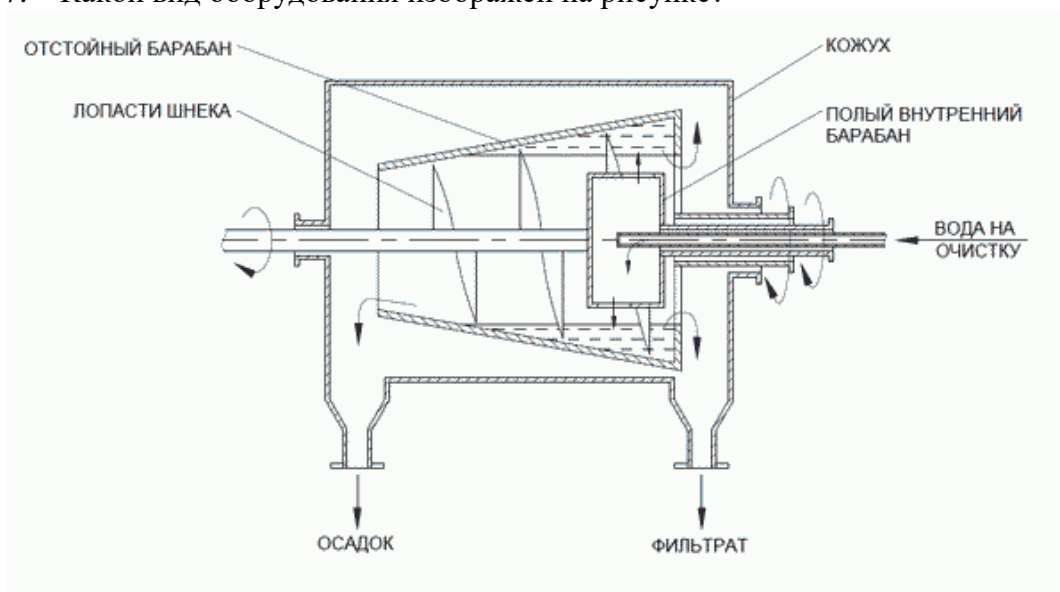
Курсовой проект выполняется в течении семестра, оценка выставляется в период экзаменационной сессии.

Критерии оценки:

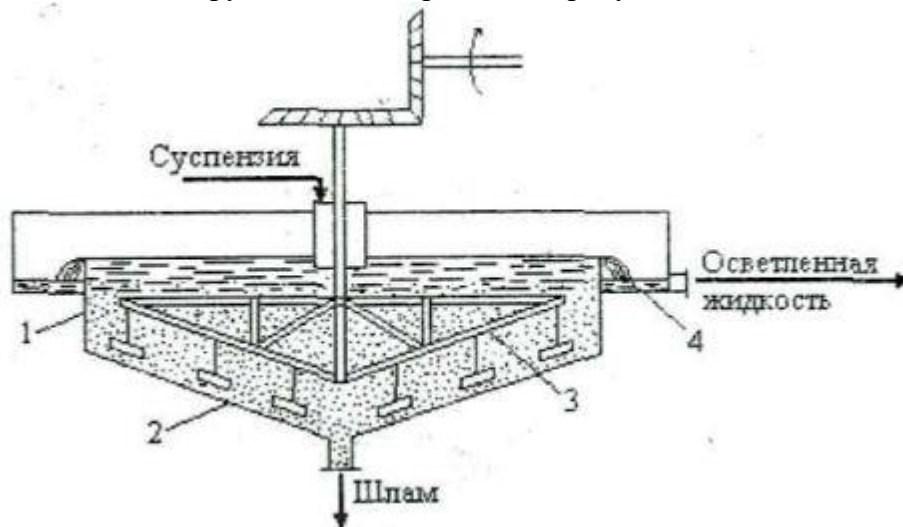
Оценки	Критерии и нормы оценки
«отлично»	выставляется студенту, если в пояснительной записке курсового проекта изложены все составляющие задания; показана совокупность осознанных знаний об объекте изучения, доказательно раскрыты основные положения (свободно оперирует понятиями, терминами, и др.); произведены правильные расчеты; в ответе отслеживается четкая структура, выстроенная в логической последовательности, наличие 2 чертежей формата A1
«хорошо»	выставляется студенту, если в пояснительной записке курсового проекта изложены практически все составляющие задания, показано умение выделить существенные и несущественные моменты материала; ответ четко структурирован, выстроен в логической последовательности, изложен литературным грамотным языком; однако были допущены неточности в расчетах; наличие 2 чертежей формата A1
«удовлетворительно»	ставится, если в пояснительной записке курсового проекта изложены не все составляющие задания, дан неполный ответ на поставленный вопрос, логика и последовательность изложения имеют некоторые нарушения, допущены ошибки в расчетах; наличие 1 чертежа формата A1
«неудовлетворительно»	ставится, если в пояснительной записке курсового проекта изложены не все составляющие задания, дан неполный ответ на поставленный вопрос, допущены существенные ошибки в теоретическом материале; не предоставлены чертежи формата A1

ТЕСТ 1

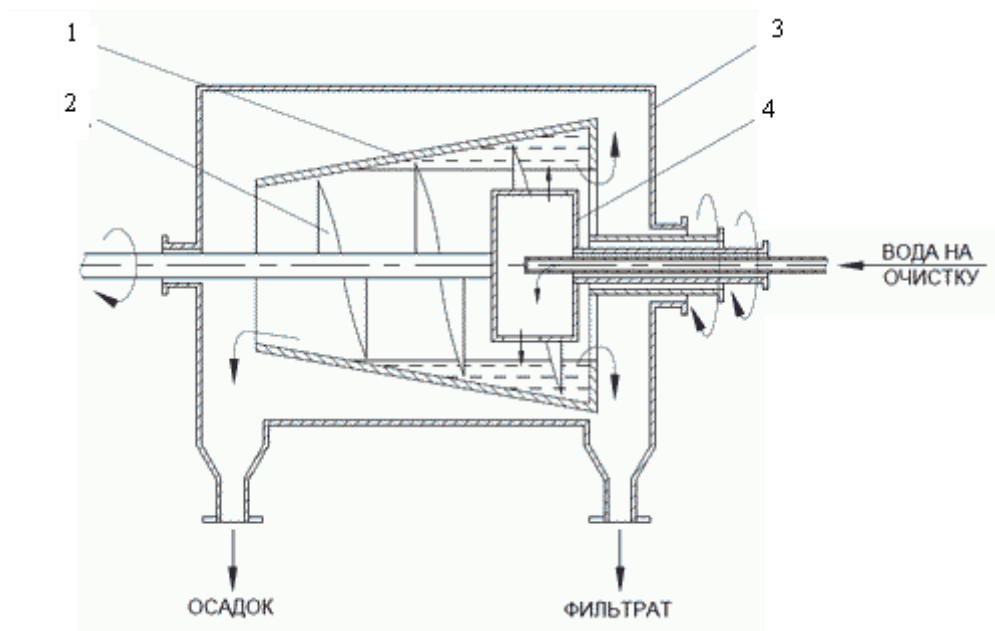
1. Системы, состоящие из газа и распределенных в нем капель жидкости размерами 0,3-3 мкм, образовавшихся в процессах конденсации, это:
 - Пыли
 - Туманы
2. Суспензии это:
 - Неоднородные системы, состоящие из жидкости и взвешенных в ней твердых частиц
 - Системы, состоящие из жидкости и распределенных в ней капель другой жидкости, не растворяющейся в первой
 - Системы, состоящие из газа и распределенных в нем твердых частиц
3. Эмульсии это:
 - Неоднородные системы, состоящие из жидкости и взвешенных в ней твердых частиц
 - Системы, состоящие из жидкости и распределенных в ней капель другой жидкости, не растворяющейся в первой
 - Системы, состоящие из газа и распределенных в нем твердых частиц
4. Способы разделения неоднородных систем:
 - Осаждение, фильтрование, центрифугирование, сепарирование
 - Псевдоожижение, перемешивание
5. Процесс разделения неоднородных смесей на фракции, при котором взвешенные в жидкости или газе твердые или жидкие частицы отделяются от сплошной фазы под действием сил тяжести, центробежных или электростатических, это:
 - Фильтрование
 - Осаждение
6. Центрифугирование, это:
 - Процесс разделения неоднородных суспензий и эмульсий на фракции в поле центробежных сил
 - Процесс разделения неоднородных жидких или газообразных систем в результате выделения твердых или жидких частиц под действием гравитационного поля
7. Какой вид оборудования изображен на рисунке?



- Горизонтальная отстойная центрифуга непрерывного действия со шнековой выгрузкой
 - Сепаратор непрерывного действия с гребковой мешалкой
8. К сверхцентрифугам относят центрифуги с фактором разделения:
- $Fr > 3000$
 - $Fr < 3000$
9. Какая схема оборудования изображена на рисунке?

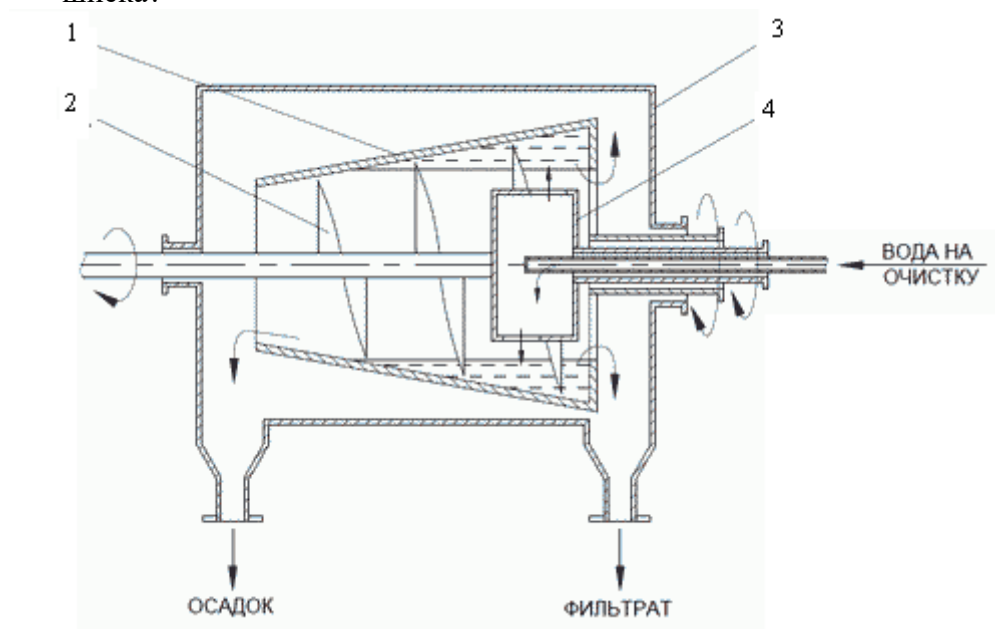


- Схема отстойника непрерывного действия с гребковой мешалкой
 - Схема центрифуги непрерывного действия с гребковой мешалкой
10. В случае, когда диаметр твердых частиц больше диаметра пор фильтрующей перегородки применяют:
- Фильтрацию с образованием осадка на поверхности фильтрующей перегородки
 - Фильтрацию с закупориванием пор
11. В случае, когда твердые частицы проникают в поры фильтровальной перегородки применяют:
- Фильтрацию с образованием осадка на поверхности фильтрующей перегородки
 - Фильтрацию с закупориванием пор
12. По принципу действия центрифуги разделяют на:
- Подвесные вертикальные, горизонтальные и наклонные
 - Отстойные и фильтрующие
13. Принципиальная разница между отстойными и фильтрующими центрифугами состоит в том, что:
- Барабаны (роторы) отстойных центрифуг имеют сплошную стенку, а фильтрующих – перфорированную стенку, покрытую фильтровальной тканью или сеткой
 - В барабанах (роторах) отстойных центрифуг сконструирована шнековая выгрузка, а в фильтрующих – выгрузка пульсирующими поршнями
14. На рисунке представлена горизонтальная отстойная центрифуга непрерывного действия со шнековой выгрузкой, укажите, какой позицией обозначен отстойный барабан?



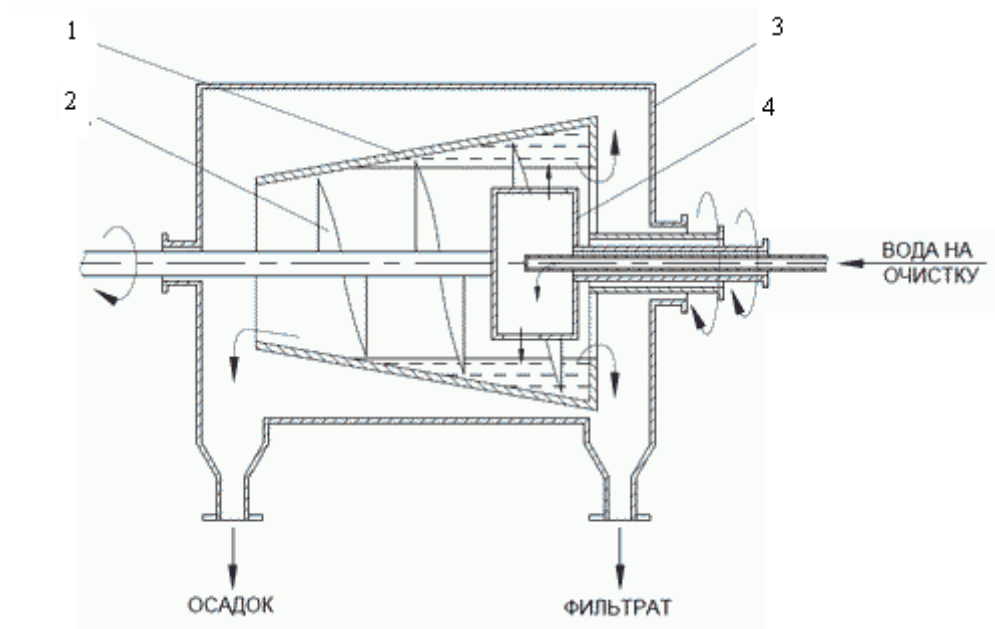
- 1
- 2
- 3
- 4

15. На рисунке представлена горизонтальная отстойная центрифуга непрерывного действия со шнековой выгрузкой, укажите, какой позицией обозначены лопасти шнека?



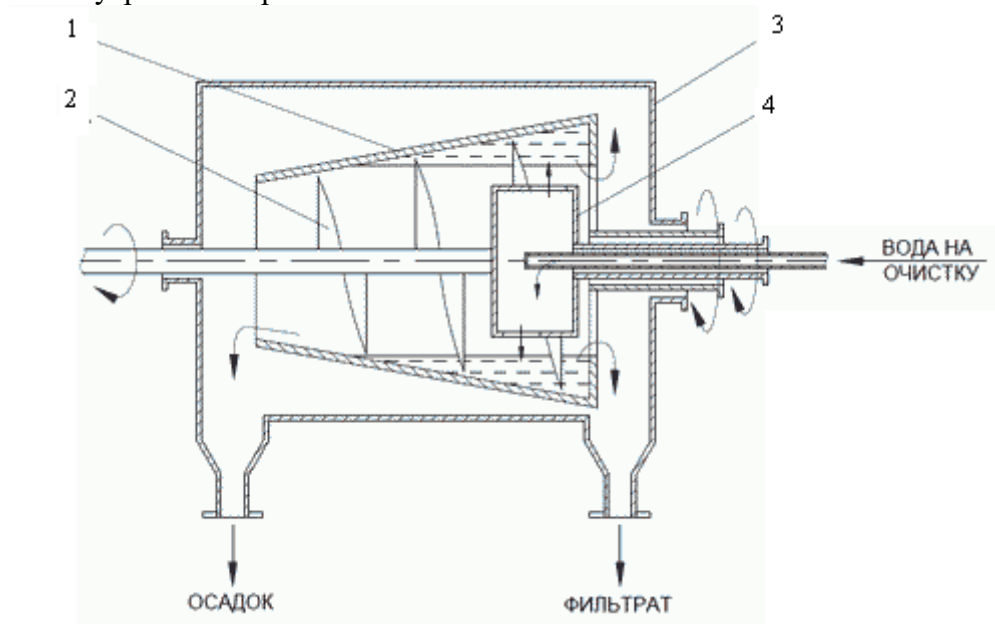
- 1
- 2
- 3
- 4

16. На рисунке представлена горизонтальная отстойная центрифуга непрерывного действия со шнековой выгрузкой, укажите, какой позицией обозначен кожух?



- 1
- 2
- 3
- 4

17. На рисунке представлена горизонтальная отстойная центрифуга непрерывного действия со шнековой выгрузкой, укажите, какой позицией обозначен полый внутренний барабан?



- 1
- 2
- 3
- 4

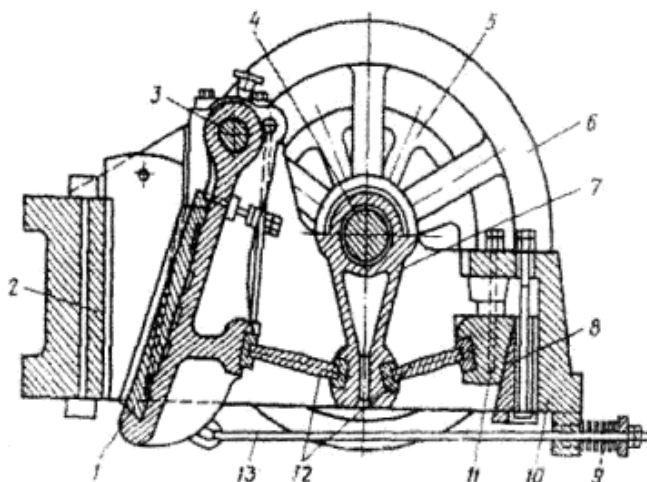
18. Основным назначением гидромеханических процессов является:

- Разделение неоднородных систем
- Разделение неоднородных систем и получение неоднородных систем
- Разделение неоднородных систем, получение неоднородных систем и перемешивание потоков

19. Процесс разделения суспензий при помощи пористых, фильтрующих перегородок, способных пропускать жидкость или газ, но задерживать взвешенные в среде твердые частицы (осадок), это:
 - Фильтрование
 - Центрифугирование
20. Процесс разделения неоднородных жидких смесей на фракции, различающиеся по плотности, в поле действия центробежных сил, это:
 - Фильтрование
 - Сепарирование

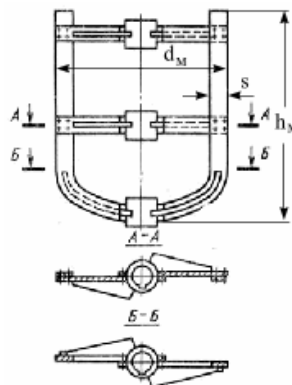
ТЕСТ 2

1. Процесс разделения однородного сыпучего материала по величине его частиц, это:
 - Классификация
 - Фильтрация
2. Процесс измельчения характеризуется:
 - Степенью измельчения, т. е. отношением среднего размера куска материала до измельчения dH_k среднему размеру куска после измельчения dK
 - Скоростью измельчения, т. е. отношением средней площади измельчаемого материала до измельчения F_H к единице времени τ
3. Степень измельчения можно представить в виде следующего выражения:
 - $i = dH/dK$
 - $i = dH \cdot dK$
4. Измельчение подразделяется на следующие виды:
 - Крупное, среднее, мелкое, тонкое, коллоидное
 - Макроизмельчение, микроизмельчение
5. На рисунке представлена щековая дробилка, подвижная и неподвижная щеки обозначены позициями:
 - 1 и 2
 - и 6

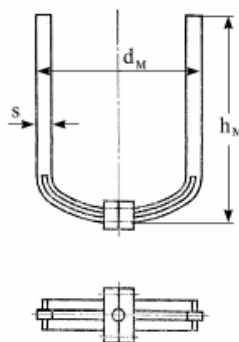


6. Процесс соединения объемов различных веществ с целью получения однородной смеси, это:
 - Перемешивание
 - Интенсификация
7. К механическим способам перемешивания относят:
 - Вращение камеры (резервуара) смесителя
 - Пропускание воздуха через слой перемешиваемой жидкости
8. Перемешиваниеосуществляемое с помощью насоса, перекачивающего жидкость по замкнутой системе «смеситель – насос – смеситель», называется:

- Циркуляционным перемешиванием
 - Статическим перемешиванием
9. По принципу действия смесители классифицируются на:
- Механические, пневматические, циркуляционные, специальные
 - Вертикальные, горизонтальные, наклонные, специальные
10. Для интенсификации теплообмена как правило используют:
- Тихоходные мешалки
 - Быстроходные мешалки
11. По виду перемешиваемой среды, смесители классифицируют на:
- Смесители для жидких, сыпучих, высоковязких, пенообразных сред
 - Смесители для суспензий, эмульсий, гомогенных сред
12. По конструктивному признаку смесители подразделяют на:
- Рамные, шнековые, лопастные, барабанные
 - Механические, пневматические, циркуляционные
13. Разделение продукта на группы с приблизительно одинаковыми размерами и массой, это:
- Калибровка
 - Сортировка
14. Разделение продукта на группы приблизительно одинакового качества, это:
- Калибровка
 - Сортировка
15. Какой вид мешалки представлен на рисунке?
- Рамная
 - Якорная
 - Лопастная

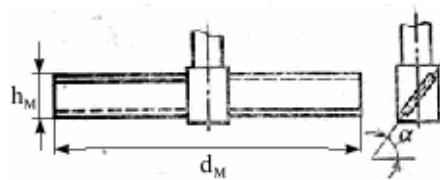


16. Какой вид мешалки представлен на рисунке?
- Рамная
 - Якорная
 - Лопастная



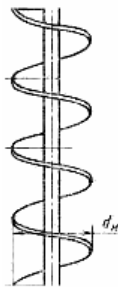
17. Какой вид мешалки представлен на рисунке?

- Рамная
- Якорная
- Лопастная



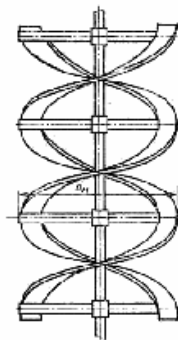
18. Какой вид мешалки представлен на рисунке?

- Шнековая
- Фрезерная
- Ленточная



19. Какой вид мешалки представлен на рисунке?

- Шнековая
- Фрезерная
- Ленточная



20. Какой вид мешалки представлен на рисунке?

- Шнековая
- Фрезерная
- Ленточная



ТЕСТ 3

1. Повышение температуры тел путем подвода к ним теплоты, это:
 - Нагревание
 - Охлаждение
 - Конденсация
2. Понижение температуры тел путем отвода от них теплоты, это:

- Нагревание
 - Охлаждение
 - Конденсация
3. Перенос энергии в форме теплоты между телами с различной температурой, это:
- Теплообмен
 - Излучение
4. Перенос теплоты от более нагретой среды к менее нагретой через разделяющую их стенку, либо непосредственно (при контакте), это:
- Теплообмен
 - Теплопередача
5. Процесс переноса теплоты в виде электромагнитных волн с двойным взаимным превращением — тепловой энергии в лучистую и обратно, это:
- Тепловое излучение
 - Конвекция
 - Теплопроводность
6. Перенос теплоты, осуществляемый перемещающимися в пространстве макроскопическими объемами среды
- Тепловое излучение
 - Конвекция
 - Теплопроводность
7. Основное уравнение теплопередачи имеет вид:

- $Q = KF\Delta t$

- $Q = K \times \sum \frac{F}{\Delta t}$

8. При передаче теплоты через однослойную плоскую стенку, коэффициент теплопередачи рассчитывается по формуле:

- $$k = \frac{1}{\frac{1}{\alpha_1} + \frac{\delta_{\tilde{n}\delta}}{\lambda_{\tilde{n}\delta}} + \frac{1}{\alpha_2}}$$

- $$k = \frac{1}{\alpha_1} + \frac{\delta_{\tilde{n}\delta}}{\lambda_{\tilde{n}\delta}} + \frac{1}{\alpha_2}$$

9. Площадь поверхности теплообмена можно рассчитать по формуле:

- $$F = \frac{Q}{K\Delta t}$$

- $$F = \frac{Q}{K} \Delta t$$

10. Количество теплоты, передаваемое в единицу времени через единичную площадь поверхности это:

- Тепловой поток
- Температурное поле

11. Закон Фурье для поверхностной плотности теплового потока имеет вид:

- $q = -\lambda grad(T)$

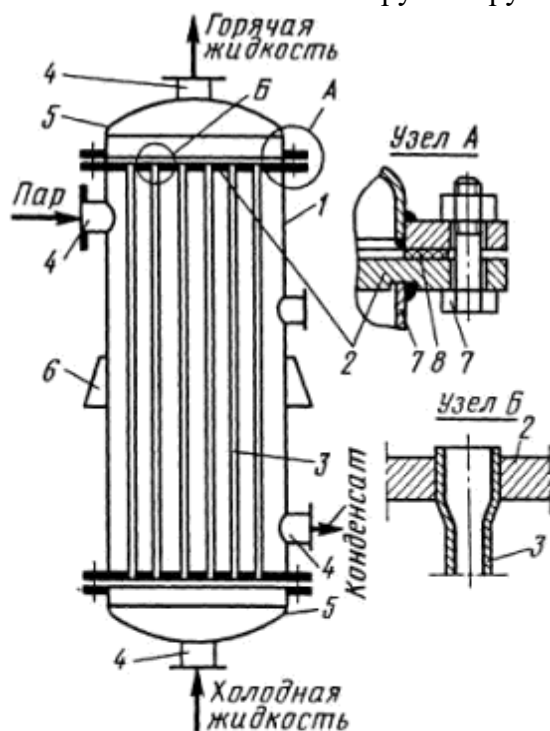
- $\lambda = -q grad(T)$

12. По принципу действия теплообменники делятся на:

- Рекуперативные, регенеративные, смешительные
- Кожухотрубчатые, змеевиковые, пластинчатые

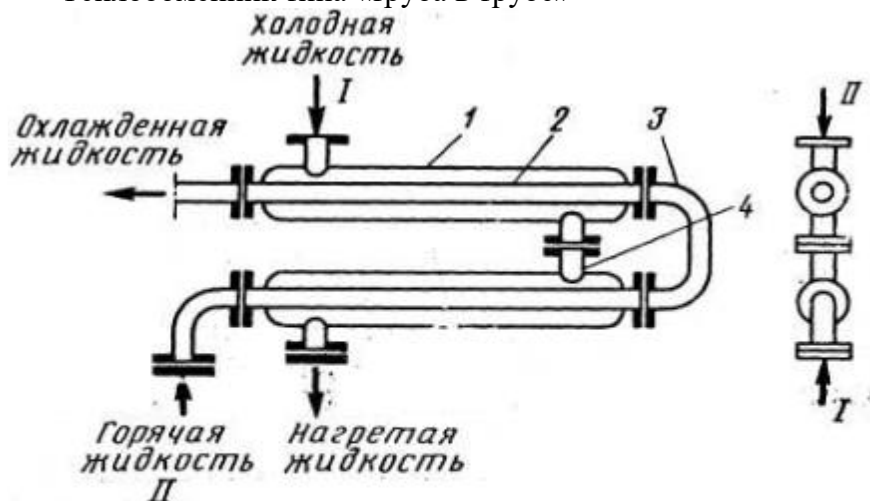
13. Какой вид оборудования представлен на рисунке?

- Вертикальный кожухотрубчатый теплообменник
- Теплообменник типа «труба в трубе»



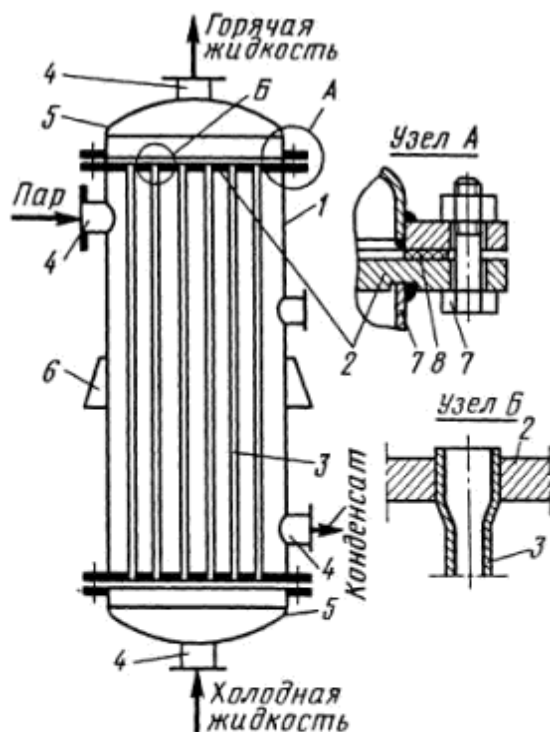
14. Какой вид оборудования представлен на рисунке?

- Вертикальный кожухотрубчатый теплообменник
- Теплообменник типа «труба в трубе»



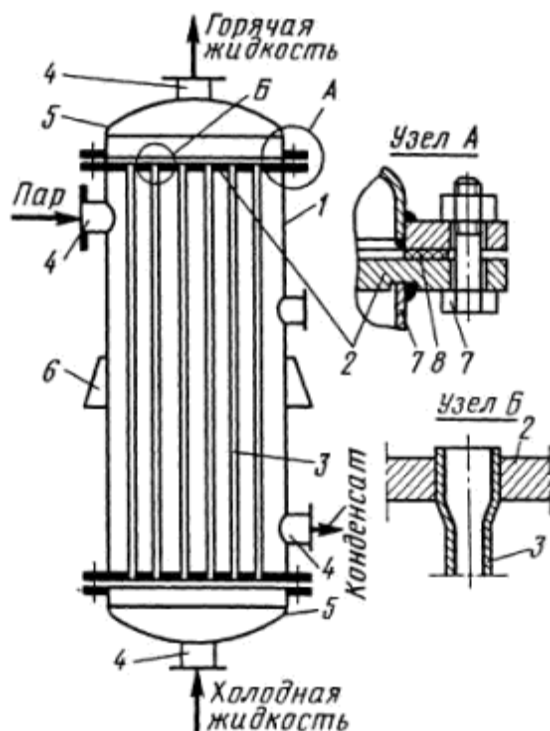
15. На представленном рисунке теплообменного аппарата, греющая труба обозначена позицией:

- 1
- 3
- 4



16. На представленном рисунке теплообменного аппарата, корпус обозначен позицией:

- 1
- 3
- 4



17. Процесс концентрирования растворов за счет превращения части растворителя в пар, это:

- Конденсация
- Выпаривание

18. Материальный баланс однократного выпаривания можно представить в виде выражения:

- $GH = GK + W$

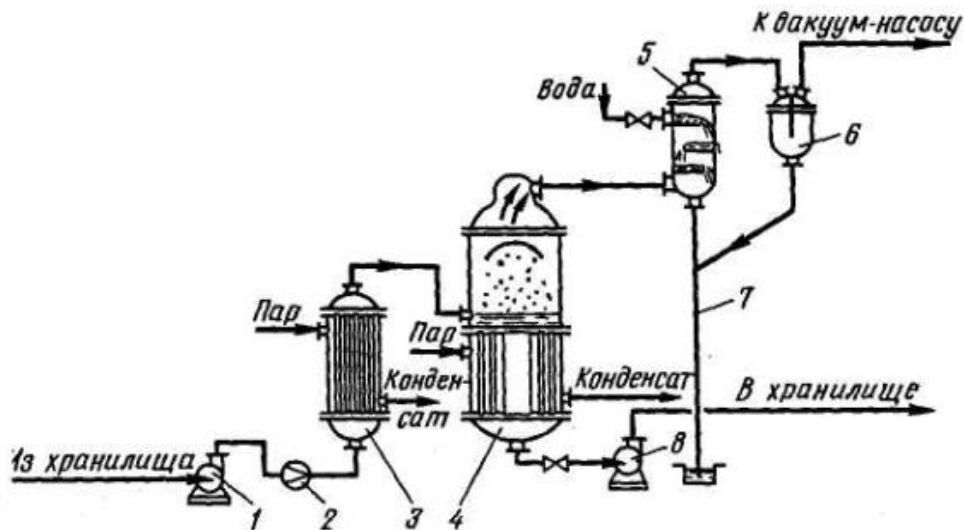
- $GK = GH + W$

19. Разность между температурами кипения раствора и растворителя, это:

- Температурная депрессия
- Теплота растворения

20. Схема какой установки представлена на рисунке:

- Установки однократного выпаривания
- Установки получения абсорбента



ТЕСТ 4

1. Процессы, скорость протекания которых определяется скоростью переноса вещества из одной фазы в другую конвективной и молекулярной диффузией, это:

- Теплообменные процессы
- Массообменные процессы

2. Переход вещества из жидкой фазы в твердую за счет возникновения и роста кристаллов в растворе, это:

- Экстракция
- Кристаллизация

3. Верно ли утверждение, что все массообменные процессы обратимы?

- Да
- Нет

4. Процесс поглощения газа или пара жидким поглотителем, это:

- Абсорбция
- Адсорбция

5. Процесс поглощения одного или нескольких компонентов из жидкой или газовой смеси твердым поглотителем, это:

- Абсорбция
- Адсорбция

6. Процесс многократного (или непрерывного) испарения и конденсации паров исходной жидкости, это:

- Ректификация
- Перегонка

7. Процесс удаления влаги из различных (твердых, жидких и газообразных) материалов, это:

- Сушка
- Кристаллизация

8. Материальный баланс абсорбера можно записать в виде следующего выражения:

- $G_H (Y_H - Y_K) = L_H (X_K - X_H)$
- $G_H = L_H (X_K - X_H) (Y_H - Y_K)$

9. Активность адсорбентов можно рассчитать по формуле $a = \frac{l}{g}$, где:

- l – масса поглощенных компонентов, g – масса адсорбента
- l – длина адсорбера, g – масса адсорбента

10. Чем определяется скорость протекания массообменных процессов?

- Скоростью переноса вещества из одной фазы в другую
- Отношением конструктивных размеров аппарата к циклу массообмена

11. Какой процесс происходит при $\Delta P > 0$ в абсорбционно-десорбционных аппаратах?

- Абсорбция
- Десорбция

12. Уравнение $Y = \frac{L_H}{G_H} (X - X_H) + Y_K$ связывает:

- Встречные неравновесные потоки
- Противоточные равновесные потоки

13. Почему абсорберы должны иметь развитую поверхность контакта фаз между газом и жидкостью?

- Потому что абсорбция протекает на поверхности раздела фаз
- Потому что абсорбция не протекает на поверхности раздела фаз

14. На сколько основных групп можно разделить абсорберы по способу образования поверхности контакта фаз?

- 4
- 3
- 2

15. Как называется однократный процесс частичного испарения низкокипящей фракции с последующей конденсацией образовавшихся паров?

- Простая перегонка
- Ректификация

16. Как называется жидкость, полученная в результате ректификации?

- Дистиллятом
- Конденсат

17. Как называется выделение твердой фазы в виде кристаллов из растворов или расплавов?

- Кристаллизация
- Экстракция

18. От чего зависит скорость образования центров кристаллизации?

- От температуры и скорости перемешивания
- Только от температуры

19. Как называется процесс избирательного поглощения жидкостью паром ценных компонентов, содержащихся в исходном твердом сырье?

- Экстракция
- Ректификация

20. Для каких видов продуктов предназначены контактные сушилки?

- Для пастообразных и жидких продуктов

- Для сыпучих и твердых продуктов

Критерии оценки

Контроль по представленным тестам проводится по окончании изучения соответствующего раздела пропорционально правильным ответам. Итоговое тестирование по теоретическому материалу курса проводится через образовательный портал.

7.2.3.

Практически и лабораторные работы

(наименование оценочного средства)

№ п/п	Наименование учебных мероприятий	Количество баллов	Критерии и нормы оценки
Пр 1	Определение основных параметров машин для перемешивания сыпучих продуктов	10	Выполнение практической работы - 4 балла, защита практической работы -6 баллов
Пр 2	Расчет основных параметров оборудования для перемешивания жидких пищевых продуктов	10	Выполнение практической работы - 4 балла, защита практической работы -6 баллов
Пр 3	Расчет коэффициента теплопередачи	10	Выполнение практической работы - 4 балла, защита практической работы -6 баллов
Пр 4	Расчет кожухотрубного теплообменного аппарата	10	Выполнение практической работы - 4 балла, защита практической работы -6 баллов
Пр 5	Расчет затрат теплоты на выпаривание влаги	10	Выполнение практической работы - 4 балла, защита практической работы -6 баллов
Пр 6	Определение расхода теплоты и воздуха в процессе конвективной сушки.	10	Выполнение практической работы - 4 балла, защита практической работы -6 баллов
Лаб 1	Исследование процесса пастеризации	10	Выполнение лабораторной работы - 4 балла, защита работы -6 баллов
Лаб 2	Исследование процесса выпаривания.	20	Выполнение лабораторной работы - 10 баллов, защита работы -10 баллов
Лаб 3	Массопередача	10	Выполнение лабораторной работы - 4 балла, защита работы -6 баллов

7.3.Оценочные средства для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.3.1. Вопросы к промежуточной аттестации

Семестр 6

№ п/п	Вопросы к экзамену
1.	Применение закона сохранения массы и законов термодинамики к процессам пищевой промышленности.
2.	Основное уравнение гидростатики и его практические приложения.
3.	Характер движения реальных текучих сред. Распределение скоростей в поперечном сечении потока при ламинарном и турбулентном движении.
4.	Гидравлические сопротивления в трубопроводах: сопротивление трения и местные сопротивления.
5.	Классификация неоднородных систем и методы их разделения. Расчет скорости осаждения и производительности отстойника.
6.	Конструкция отстойников: отстойник полунепрерывного действия с наклонными перегородками, одноярусный гребковый отстойник непрерывного действия, многоярусные отстойники.
7.	Центробежное осаждение. Фактор разделения. Скорость осаждения.
8.	Конструкции циклонов и центрифуг: батарейный циклон, гидроциклон, центрифуга, жидкостные сепараторы.
9.	Способы перемешивания: пневматическое, циркуляционное, статическое, механическое. Расчет мощности на механическое перемешивание.
10.	Конструкции мешалок, их выбор и области применения.
11.	Фильтрация. Основные уравнения фильтрации.
12.	Конструкция фильтров: рукавный фильтр, рамный фильтр, вакуум-фильтр.
13.	Физическое моделирование. Теория подобия и ее основные принципы. Обобщенные (критериальные) уравнения.
14.	Математическое моделирование. Принципы составления математических моделей процессов пищевой технологии.
15.	Теплоносители и их характеристики. Теплопроводность. Уравнения теплопроводности плоских и цилиндрических стенок. Коэффициент теплопроводности газов и жидкостей.
16.	Теплоотдача. Уравнение Ньютона. Расчет коэффициента теплоотдачи.
17.	Механизм передачи тепла конвекцией. Тепловой пограничный слой. Подобие тепловых процессов.
18.	Основное уравнение теплопередачи. Расчет коэффициента теплопередачи и площади поверхности теплообмена. Расчет средней разности температур между теплоносителями.
19.	Конструкция теплообменных аппаратов: кожухотрубчатых, воздушного охлаждения, пластинчатых, спиральных, выпарных, с мешалкой.
20.	Способы и виды измельчения. Теории измельчения. Расход энергии на измельчение.
21.	Сортирование и классификация твердых сыпучих материалов. Конструкция классификаторов.
22.	Уравнение массопередачи и его использование в инженерных расчетах.
23.	Равновесие в массообменных процессах.
24.	Материальный баланс массообменных процессов. Определение направления массообменного процесса.

№ п/п	Вопросы к экзамену
25.	Абсорбция. Влияние температуры и давления на растворимость газов в жидкости.
26.	Уравнение рабочей линии абсорбции. Расчет расхода абсорбента.
27.	Тепловой баланс абсорбции. Расчет расхода абсорбции.
28.	Конструкция, сравнительная характеристика и области применения абсорберов различных типов.
29.	Десорбция и методы ее проведения.
30.	Адсорбция. Изотермы адсорбции. Промышленные адсорбенты и их характеристика.

7.3.2. Критерии и нормы оценки

Семестр	Форма проведения промежуточной аттестации	Критерии и нормы оценки	
6	Экзамен (по накопительному рейтингу)	«отлично»	Текущий рейтинг составляет 85-100 баллов
		«хорошо»	Текущий рейтинг составляет 70-84 балла
		«удовлетворительно»	Текущий рейтинг составляет 55-69 баллов
		«неудовлетворительно»	Текущий рейтинг составляет 0-54 балла

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Обязательная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
1	Т. В. Вобликова, С. Н. Шлыков, А. В. Пермяков	Процессы и аппараты пищевых производств	Учебное пособие	2019	ЭБС «Лань»
2	Д. М. Бородулин, М. Т. Шулбаева, Е. А. Сафонова, Е. А. Вагайцева	Процессы и аппараты пищевых производств и биотехнологии	Учебное пособие	2019	ЭБС «Лань»
3	С. Т. Антипов, А. И. Ключников, И. С. Моисеева, В. А. Панфилов	Техника пищевых производств малых предприятий. Производство пищевых продуктов растительного происхождения	Учебник	2017	ЭБС «Лань»

8.2. Дополнительная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
1	К. Я. Гайворонский	Технологическое оборудование предприятий общественного питания и торговли	Учебник	2015	ЭБС «ZNANIUM.CO M»

8.3. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

1. Единое окно доступа к образовательным ресурсам. [Электронный ресурс]: Библиотеки ВУЗов. Режим доступа: <http://window.edu.ru/unilib>
2. WebofScience [Электронный ресурс]: мультидисциплинарная реферативная база данных. – Philadelphia: ClarivateAnalytics, 2016 – Режим доступа: apps.webofknowledge.com. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
3. Scopus [Электронный ресурс]: реферативная база данных. – Netherlands: Elsevier, 2004 – Режим доступа: scopus.com. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
4. Elibrary [Электронный ресурс]: научная электронная библиотека. – Москва: НЭБ, 2000. – Режим доступа: elibrary.ru. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
5. Информационный портал «Пищевик». [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://mppnik.ru>
6. Каталог ГОСТов. [Электронный ресурс]: Каталог. Режим доступа: <http://www.gosthelp.ru/text/VNTP2192Normytexnologiche.html>
7. Медицинская информационная сеть. [Электронный ресурс]: Каталог медицинских диет. Режим доступа: <http://www.medicinform.net/dieta>
8. Организация обслуживания на предприятиях общественного питания [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://www.ostu.ru/libraries/polnotekst/Uhebn_izd/2007/UP_organiz_obsslug.rar
9. Ресторатор CHEF [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://restoratorchef.ru/>
10. Ресторанные ведомости [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://www.restoved.ru/books/menedgment_i_marketing/
11. Общепит:бизнес и искусство [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.panor.ru/journals/obshepit/new/index.php>

8.4. Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование ПО	Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)
1	Windows: WinPro 10 RUS Upgrd OLP NL Acdmc	договор № 757 от 04.07.2018, срок действия – бессрочно; контракт № 1653 от 14.12.2018, срок действия – бессрочно
2	Office Standard: Office Stdandard 2013 Russian OLP NL AcademicEdition	договор № 690 от 19.05.2015, срок действия – бессрочно
3	Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ».	договор № 931 от 23.09.2021, срок действия – до 27.09.2022
4	КОМПАС-3D v 18	контракт № 1198 от 18.11.2019, срок действия – бессрочно

8.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)	Перечень основного оборудования
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации. (А-304)	Стол�ы ученические двухместные (моноблоки) , стол преподавательский , стул преподавательский , доска аудиторная (меловая).
2	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации. (А-306)	Стол�ы ученические двухместные (моноблоки), стол преподавательский, стул преподавательский , доска аудиторная (меловая), таблица Менделеева .
3	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации. (А-307)	Стол ученический трехместный (моноблок), стол преподавательский, стул преподавательский доска аудиторная (меловая)
4	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная	Стол ученический двухместный стул ученический, встроенный шкаф, стол преподавательский, стул преподавательский, шкаф , доска аудиторная (меловая), экран для проектора настенный, огнетушитель.

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)	Перечень основного оборудования
	аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации. (А-308)	
5	Лаборатория "Технологии приготовления и оценка качества пищевых продуктов" Учебная аудитория для проведения лабораторных работ. (А-313)	Печь конвекционная электрическая ПКУ-530; плита электрическая на подставке ЭП-4П; блинница электрическая HKN-CDE400; Столы лабораторный .; стеллаж для посуды деревянный; холодильник Indesit; стеллажи металлические 6 полок; овина с двумя ваннами; стол лабораторный металлический; овощерезка HKN-FNT; планетарная тестомесильная машина; ларь морозильный; лабораторный стол пристенный ; шкафы для реактивов; Столы лабораторный с полками ; стол лабораторные без полок ; табуреты лабораторные ; раковины; Столы лабораторные с ящиками ; комплект хлебопекарного оборудования; шкаф; доска аудиторная (меловая); тумбы; шкаф вытяжной модульный напольный; холодильник; стол преподавательский; стул преподавательский
6	Помещение для самостоятельной работы студентов. (Г-401)	Стол ученический, стул, ПК с выходом в сеть интернет
7	Помещение для самостоятельной работы студентов. (С-401)	шкафы для документации, доски магнитные, столы письменные, столы компьютерные
8	Компьютерный класс. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для проведения лабораторных работ. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации. (УЛК-812)	Столы ученические, стол преподавательский, стул, доска аудиторная (маркерная), компьютер.