

1269

12

**ФГБОУ ВО НОВОСИБИРСКИЙ ГАУ**

**Кафедра Механизации животноводства и переработки  
сельскохозяйственной продукции**

**УТВЕРЖДЕН**

на заседании кафедры

Протокол от «04» октября 2022 г. № 2

Заведующий кафедрой

 **Мезенов А.А.**  
(подпись)

Рег. № ТОРД.03-16018  
«07» 10 2022 г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**Б1.Б.16 Процессы и аппараты пищевых производств**

Шифр и наименование дисциплины

**19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания**

Код и наименование направления подготовки

**Технология и организация ресторанного дела**

Направленность (профиль)

Новосибирск 2022

**Паспорт  
фонда оценочных средств**

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины*	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Гидромеханические процессы	ОПК-2,4; ПК-5	Тестирование, решение задач, зачет
2	Теплообменные процессы	ОПК-2,4; ПК-5	Тестирование, решение задач, контрольная работа, зачет
3	Массообменные процессы	ОПК-2,4; ПК-5	Тестирование, решение задач, зачет
4	Механические процессы	ОПК-2,4; ПК-5	Тестирование, решение задач, зачет

# ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ

## 1. Описание оценочных средств по разделам (темам) дисциплины

### Раздел 1. Гидромеханические процессы.

#### Вопросы:

1. Какое оборудование применяется для разделения неоднородных смесей?
2. Отстойники каких конструкций используются для разделения суспензий?
3. Какие типы отстойных центрифуг применяются для разделения суспензий?
4. Что является движущей силой в центрифугах, сепараторах и гидроциклонах?
5. Каково соотношение движущих сил в отстойниках и центрифугах?
6. Какие методы применяются для разделения тонкодисперсных суспензий и эмульсий?
7. Чем различаются конструкции сепараторов для разделения эмульсий и суспензий?
8. В каких случаях применяют гидроциклоны, сепараторы и сверхцентрифуги?
8. Какое оборудование применяют для разделения неоднородных систем методом фильтрования?
9. Какие конструкции фильтров используют в пищевой промышленности?
10. Какие конструкции фильтрующих центрифуг применяют в пищевой промышленности?
11. В каких аппаратах происходит разделение газовых неоднородных смесей под действием инерционных и центробежных сил?
12. В чем заключаются достоинства циклонного процесса?
13. От каких факторов зависит степень очистки газа в циклонах?
14. Какие фильтры применяют для очистки газовых потоков?
15. В чем заключается мокрая очистка газов? Какова степень очистки?

#### Тест

##### Твердая дисперсная в жидкой дисперсионной фазе

- |              |          |
|--------------|----------|
| а) Эмульсия  | в) Пена  |
| б) Суспензия | г) Туман |

##### Жидкая дисперсная фаза нерастворимая в жидкой дисперсионной фазе

- |             |              |
|-------------|--------------|
| а) Пена     | в) Туман     |
| б) Эмульсия | г) Суспензия |

##### Твердая дисперсная фаза в газовой дисперсионной

- |             |              |
|-------------|--------------|
| а) Эмульсия | в) Суспензия |
| б) Дым      | г) Туман     |

#### Параметры, входящие в формулу для определения мощности механической мешалки жидких сред

- а) Температура жидкости
- б) Частота вращения мешалки
- в) Теплоемкость жидкости
- г) Сила трения жидкости о мешалки

#### Задачи

1. Определить скорость осаждения в воде твердых шарообразных частиц диаметром 1,0 мм и плотностью 2500 кг/м<sup>3</sup>. Температура воды 20 °C.

Вариант	1	2	3	4
Дано				
Диаметр $d$ , мм	0,8	1,0	1,1	1,5
Плотность $\rho$ , кг/м <sup>3</sup>	2200	2400	2500	2600

Температура суспензии $t, ^\circ\text{C}$	20	20	20	20
---	----	----	----	----

2. Определить сопротивление фильтровальной перегородки высотой 0,1м, изготовленной из зернистого материала с эквивалентным диаметром каналов 0,05 мм. Через перегородку протекает водная тонкодисперсная суспензия при температуре 20 °С со скоростью, отнесенной к свободному сечению каналов, 0,2 м/с.

Дано \ Вариант	1	2	3	4
Высота перегородки $h(\text{м})$	0,1	0,15	0,16	0,1
Эквивалентный диаметр канала $d_3 (\text{мм})$	0,04	0,05	0,06	0,045
Скорость суспензии (м/с)	0,15	0,18	0,20	0,22
Температура ( $^\circ\text{C}$ )	20	20	20	20

3. Определить эффективность разделения и площадь отстаивания для непрерывного разделения водной суспензии. Производительность отстойника  $G_T = 50$  т/ч по исходной суспензии. Начальная концентрация суспензии  $x_c = 10$  мас. %. Минимальный диаметр частиц суспензии 30 мкм. Температура суспензии 15°С. Концентрация частиц в осветленной суспензии  $x_n = 2$  мас.%. Концентрация осадка  $x_o = 70$  мас.%. Плотность частиц  $\rho_m = 2200$  кг/м<sup>3</sup>

Дано \ Вариант	1	2	3	4
Производительность $G_T, \text{т/ч}$	40	45	55	60
Начальная концентрация $x_c, \%$	12	14	16	18
Мин. диаметр частиц $d, \text{мкм}$	30	32	35	40
Концентрация осадка $x_o, \%$	62	64	66	70
Концентрация осветленной суспензии $x_n, \%$	2,2	2,4	2,6	3,0

## Раздел 2. Теплообменные процессы

### Вопросы:

1. В каких аппаратах осуществляется поверхностная конденсация?
2. Чем различаются мокрые и сухие конденсаторы?
3. На каком термодинамическом цикле основана работа парокомпрессионных холодильных машин?
4. Чем газокомпрессионные холодильные машины отличаются от парокомпрессионных?
5. Опишите принципы работы абсорбционной холодильной машины.
6. В каких случаях применяют холодильные растворы, например хлорид натрия?
7. Как классифицируются теплообменники по принципу действия?
8. На какие типы делятся рекуперативные теплообменники в зависимости от конструкции?
9. Как устроен одноходовой кожухотрубный теплообменник?
10. За счет чего достигается интенсификация в многоходовых кожухотрубных теплообменниках?
11. Какие преимущества и недостатки присущи кожухотрубным теплообменникам?

12. Какой из теплоносителей пропускают по трубам, а какой — в межтрубном пространстве?
13. В каких случаях применяют теплообменники типа «труба в трубе»? Какие преимущества и недостатки присущи этим теплообменникам?
14. Как устроен спиральный теплообменник? Какими преимуществами и недостатками он обладает?
15. Как устроен пластинчатый теплообменник? Какие преимущества и недостатки присущи пластинчатым теплообменникам?

### **Тест**

**Самопроизвольный необратимый процесс переноса теплоты от более нагретых тел к менее нагретым:**

- теплообмен
- теплопередача
- теплоотдача
- нагревание
- охлаждение

**Количество энергии, отдаваемой или получаемой телом в процессе теплообмена:**

- **теплота**
- температура
- теплопередача
- теплоноситель

**Теплообмен между двумя теплоносителями через разделяющую их твёрдую стенку:**

- **теплопередача**
- конвекция
- теплопроводность
- теплоотдача
- температура

**Движущая сила теплообменных процессов:**

- **разность температур**
- температура
- теплота
- теплоноситель

**Разность между температурами кипения раствора и растворителя:**

- **температурная депрессия**
- температурная ностальгия
- шок
- остаток
- разница
- напор

### **Задачи**

1. Определить температуры внутренней  $t_{cm1}$  и наружной  $t_{cm2}$  поверхностей стенки теплообменника, а также температуру наружной поверхности изоляции. Температура жидкости в теплообменнике  $t_l=80^\circ\text{C}$ , температура наружного воздуха  $t_f= 15^\circ\text{C}$ . Теплообменник изготовлен из стали; толщина стенки  $\delta_{ст} = 5$  мм, толщина изоляции  $\delta_{из}=50$ мм. Коэффициент теплоотдачи от жидкости к стенке аппарата  $\alpha_l= 240$  Вт/(м<sup>2</sup>·град), коэффициент теплопроводности изоляции  $\lambda_{из} = 0,12$ , стали —  $\lambda_{ст} = 46,5$  Вт/(м·град),  $\alpha_2 = 12$  Вт/(м<sup>2</sup>·град).

Дано \ Вариант	1	2	3	4
Температура жидкости $t_{f1}, ^\circ\text{C}$	70	75	85	90
Температура наружного воздуха $t_{f2}, ^\circ\text{C}$	10	14	18	20
Коэффициент теплоотдачи $\alpha_1, \text{Вт}/\text{м}^2\cdot\text{К}$	220	230	260	250
Коэффициент теплопроводности изоляции $\lambda_{из}, \text{Вт}/\text{м}\cdot\text{К}$	0,10	0,14	0,16	0,12

2. Определить площадь поверхности одноходового теплообменника, количество трубок и их длину для нагревания 9 т/ч 10%-ного этилового спирта от 20 до 45°C водой, протекающей в межтрубчатом пространстве, которая охлаждается от 80 до 45°C. Скорость этилового спирта в трубах 0,5 м/с. Диаметр труб 25×2,5 мм. Коэффициент теплоотдачи от воды к стенкам труб  $\alpha_1 = 800 \text{ Вт}/(\text{м}^2\cdot^\circ\text{град})$ , термическое сопротивление труб  $\sum r = 0.0006 \text{ м}^2\cdot\text{К}/\text{Вт}$

Дано \ Вариант	1	2	3	4
Производительность $G, \text{т}/\text{ч}$	8	10	12	14
Скорость спирта $v, \text{м}/\text{с}$	0,4	0,6	0,7	0,8
Коэффициент теплоотдачи $\alpha_1, \text{Вт}/\text{м}^2\cdot\text{К}$	700	750	850	900

### Задание для контрольной работы

Рассчитать кожухотрубчатый теплообменник для нагревания  $m$  (кг/час) жидкости от температуры  $t_{2н}$  (°C) до температуры  $t_{2к}$  (°C). Грющий теплоноситель - водяной пар. Давление пара -  $P_{абс}$  (ат).

В результате расчета определить:

1. Коэффициенты теплопередачи и коэффициент теплопередачи.
2. Поверхность теплообмена.
3. Основные размеры теплообменника.
4. Толщину изоляции и тепловые потери в окружающую среду.
5. Расход греющего пара.

### Раздел 3. Массообменные процессы

#### Вопросы:

1. Какие конструкции абсорберов применяются в промышленности?
2. При каких режимах могут работать насадочные абсорберы?
3. Какие применяются насадки в абсорберах? Каким требованиям должны удовлетворять насадки?
4. Какие конструкции ректификационных колонн применяют в пищевой технологии? В чем заключается различие в их работе?
5. В каких аппаратах проводят процессы экстракции?
6. Какие преимущества имеют экстракторы с перемешивающими устройствами по сравнению с гравитационными?
7. В чем заключается принцип действия центробежных экстракторов?
8. Какие преимущества имеют центробежные экстракторы по сравнению с другими типами экстракторов?
9. Какие конструкции экстракторов применяют в пищевой промышленности?
10. Какие конструкции адсорберов применяют для очистки газовых выбросов?
11. Какие конструкции адсорберов применяют для очистки растворов в пищевой промышленности?

12. Какие схемы адсорбционных установок применяют для очистки растворов и газовых выбросов?
13. Какие известны конструкции конвективных сушилок?
14. Какие известны конструкции контактных сушилок?
15. Какие материалы целесообразно сушить в конвективных сушилках, а какие — в контактных?

### Тест

#### Поглощение газа (пара) жидкостью

- а) Экстракция                      в) Перегонка  
б) Абсорбция                      г) Кристаллизация

#### Избирательное поглощение газов или растворенных в жидкости веществ твердым поглотителем

- а) Экстракция                      в) Перегонка  
б) Абсорбция                      г) Адсорбция

#### Разделение жидкой смеси на составляющие компоненты

- а) Экстракция                      в) Перегонка  
б) Абсорбция                      г) Выщелачивание

#### Извлечение одного или нескольких веществ из растворов (твердых веществ) с помощью растворителей

- а) Перегонка                      в) Экстракция  
б) Абсорбция                      г) Адсорбция

#### Удаление влаги из материалов испарением

- а) Перегонка                      в) Экстракция  
б) Сушка                      г) Ректификация

### Задачи

1. Определить высоту слоя активного угля и диаметр адсорбера для поглощения паров бензина из паровоздушной смеси, если расход смеси равен  $3000 \text{ м}^3/\text{ч}$  начальная концентрация бензина  $y_n = 0,02 \text{ кг}/\text{м}^3$ , скорость паровоздушной смеси, от внесенной к полному сечению адсорбера,  $v_0 = 0,2 \text{ м}/\text{с}$ . Динамическая емкость угля по бензину  $x_k = 0,08 \text{ кг}/\text{кг}$ , начальная концентрация  $x_n = 0,006 \text{ кг}/\text{кг}$ , насыпная плотность угля  $\rho_n = 600 \text{ кг}/\text{м}^3$ . Продолжительность адсорбции 1,5 ч.

Дано \ Вариант	1	2	3	4
Расход смеси $G, \text{ м}^3/\text{ч}$	2500	2800	3100	3200
Начальная концентрация бензина $y_n, \text{ кг}/\text{м}^3$	0,015	0,025	0,030	0,035
Скорость паровоздушной смеси $v_0, \text{ м}/\text{с}$	0,25	0,30	0,32	0,35

2. Определить расход воздуха, расход и давление греющего пара для сушки  $G_n=320 \text{ кг}/\text{ч}$  материала в непрерывнодействующей противоточной сушилке, если начальная влажность материала  $W_1 = 40\%$ , конечная влажность  $W_2=10\%$ . Температура материала, поступающего на сушку,  $t_n=20^\circ\text{C}$ , температура материала, выходящего из сушилки,  $t_k=50^\circ\text{C}$ . Температура и относительная влажность свежего воздуха до калорифера  $t_0 = 15^\circ\text{C}$ ,  $\varphi_0=70\%$ ; отработанного после сушки –  $t_2 = 45^\circ\text{C}$ ,  $\varphi_2 = 60\%$ . Теплоемкость высушенного материала  $c_s = 2,35 \cdot 10^3 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot \text{K})$ . Масса ленточного конвейера  $G_T= 200 \text{ кг}$ . Тепловые потери в окружающую среду 10% расхода теплоты на сушку. Влажность пара  $x = 5\%$ .

Дано \ Вариант	1	2	3	4
----------------	---	---	---	---

Производительность $G$ , кг/ч	300	310	340	360
Начальная влажность $W_1$ , %	42	41	38	35
Конечная влажность $W_2$ , %	11	12	14	15
Теплоемкость высушенного материала $C$ , Дж/кг·К	$2,4 \cdot 10^3$	$2,45 \cdot 10^3$	$2,5 \cdot 10^3$	$2,55 \cdot 10^3$
Масса конвейера, кг·ГТ	180	190	210	220

#### Раздел 4. Механические процессы

##### Вопросы:

1. Какие типы измельчающих машин применяют в промышленности?
2. Перечислите характеристики дробилок и мельниц.
3. Перечислите требования к измельчающим машинам.
4. Каков принцип действия щековых, гирационных и молотковых дробилок?
5. Какие мельницы применяют для дробления и помола зерна?
6. Каков принцип действия свеклорезки?
7. Какое оборудование используют при обработке продуктов прессованием?
8. Каков принцип работы обезвоживающих шнековых прессов, ротационных брикетирующих прессов?
9. Опишите устройство и принцип работы гранулирующего устройства.
10. Какое оборудование применяют для получения уэкструдированных пищевых продуктов?
11. Опишите устройство и принцип работы экструдера.
12. В каких аппаратах производится воздушная классификация?

##### Тест

Вид измельчения сыпучего материала при конечном размере частиц равном 1-5 мм

- |            |            |
|------------|------------|
| а) Крупное | в) Среднее |
| б) Мелкое  | г) Тонкое  |

Процесс разделения однородного сыпучего материала по величине его частиц:

- сепарирование
- **классификация**
- триерование
- просеивание
- сортировка

Частицы, прошедшие через рассеивающее устройство:

- сход
- отход
- проход
- **отсев**

Частицы, не прошедшие через рассеивающее устройство:

- сход
- **отход**
- проход
- отсев

Процесс увеличения поверхности твёрдых материалов:

- **измельчение**
- раздавливание



№ за- дания	Располо- жение теплообм- енника	Нагреваемая жидкость	m, кг/ч	t <sub>вх</sub> , °C	t <sub>вых</sub> , °C	P <sub>расч</sub> , кВт	
1	2	3	4	5	6	7	
01	Вертикальное	Раствор сахара	16 %	17 000	25	86	1,4
02			16 %	22 000	23	88	1,9
03			16 %	18 000	26	84	1,5
04			17 %	14 000	30	89	1,8
05			17 %	21 000	27	87	1,3
06			18 %	22 000	24	90	1,6
07			18 %	15 000	28	85	1,7
08	Горизонтальное	Раствор сахара	15 %	26 000	27	98	1,8
09			10 %	28 000	28	95	2,2
10			10 %	33 000	23	100	2,6
11			15 %	27 000	30	100	2,3
12			20 %	26 000	25	102	2,8
13			20 %	29 000	26	90	2,0
14			10 %	25 000	23	92	1,4
15	Вертикальное	Раствор NaCl	10 %	29 000	27	97	1,7
16			15 %	25 000	18	99	2,1
17			20 %	26 000	22	96	1,3
18			20 %	33 000	24	90	1,8
19			25 %	33 000	21	100	2,0
20			10 %	29 000	19	93	1,5
21			10 %	23 000	25	95	2,2
22	Горизонтальное		15 %	27 000	28	98	2,4
23			20 %	25 000	20	91	1,6
24			20 %	36 000	29	102	2,3

- раскалывание
- истирание
- удар

### Задачи

1. На молотковую дробилку, работающую в замкнутом цикле с предварительным грохочением, поступает  $G = 20$  т/ч исходного материала. Размер кусков требуемого продукта дробления должен составлять  $d_k = 10$  мм. В исходном материале содержится 25% кусков, размер которых менее 10 мм. После однократного прохождения материала через дробилку продукт дробления содержит 65% кусков размером более 10 мм. Требуется определить производительность дробилки и грохота.

Дано	Вариант	1	2	3	4
Производительность $G$ , т/ч		18	19	21	22
Размер дробленых кусков $d_k$ , мм		10	11	12	15
Содержание $d_k$ в исходном материале; %		20	22	24	25

### Критерии оценки результатов тестирования:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если процент правильных ответов составляет 80-100%;
- оценка «хорошо» – 70-79%;
- оценка «удовлетворительно» – 60-69%;
- оценка «неудовлетворительно» – менее 60%.

### Критерии оценки результатов решения типовых задач:

«Зачтено» – ставится в том случае, когда студент грамотно применяет полученные знания по дисциплине, прописывает правильный, логически выстроенный ход решения задачи, допускает незначительные погрешности в ответе. Основные формулы употреблены правильно.

«Незачтено» – ставится в том случае, когда студент не способен подобрать необходимые знания и формулы для решения поставленной задачи. Демонстрирует непонимание основного содержания теоретического материала или допускает ряд существенных ошибок и не может их исправить при наводящих вопросах преподавателя.

## 2. Тематика контрольных работ

Варианты заданий

1	2	3	4	5	6	7	
25	Вертикальное	Сливы	35 %	23 000	26	94	1,9
26			35 %	22 000	21	98	2,3
27			35 %	37 000	18	97	2,3
28			35 %	33 000	26	99	2,7
29			35 %	38 000	20	96	2,6
30			35 %	34 000	38	100	2,8
31	Горизонтальное	Раствор $\text{CaCl}_2$	10 %	40 000	22	103	2,4
32			10 %	35 000	19	98	3,0
33			10 %	32 000	28	101	2,9
34			20 %	36 000	32	96	3,1
35		Масло подсолнечное	20 %	31 000	21	102	2,5
36				19 000	25	100	2,1
37				23 000	28	103	2,5
38				16 000	30	95	2,3
39				21 000	26	105	2,8
40				26 000	29	98	2,4
41				17 000	27	102	2,2
42	Горизонтальное	Масло хлопковое		24 000	25	75	1,1
43				20 000	18	77	1,4
44				27 000	20	80	1,2
45				18 000	16	76	1,5
46				25 000	19	73	1,6
47				22 000	22	78	1,3
48			30 000	17	79	1,7	

1	2	3	4	5	6	7	
49	Горизон- тальное	Уксусная кислота	100 %	28 000	21	100	2,3
50	Вертикальное		100 %	34 000	23	103	2,7
51			100 %	18 000	16	105	3,1
52			100 %	29 000	26	110	2,5
53			100 %	36 000	22	102	3,3
54			100 %	32 000	24	104	3,0
55			100 %	22 000	22	96	1,8
56	Горизонтальное		100 %	24 000	19	102	2,5
57			100 %	27 000	26	98	2,1
58			50 %	19 000	18	104	2,6
59			50 %	23 000	25	100	2,4
60			50 %	25 000	21	91	1,9
61			50 %	27 000	23	93	2,7
62	Вертикальное		50 %	26 000	20	92	2,2
63		50 %	18 000	27	95	2,0	
64		50 %	21 000	24	90	2,3	
65		Глицерин	50 %	25 000	55	103	3,1
66			50 %	18 000	56	104	3,3
67			50 %	30 000	50	100	3,5
68			50 %	20 000	57	106	3,2
69			50 %	23 000	58	110	3,4
70	50 %		36 000	52	108	4,3	
71	Горизонтальное	Спирт этиловый	20 %	21 000	30	75	1,5
72			20 %	25 000	21	73	1,1
73			20 %	19 000	24	70	1,9
74			20 %	29 000	27	80	1,4

1	2	3	4	5	6	7	
76	Вертикальное	Спирт этиловый	40 %	18 000	31	72	1,8
77			40 %	26 000	29	70	1,3
78			40 %	23 000	27	73	1,7
79			40 %	30 000	23	71	1,1
80			40 %	27 000	32	74	2,1
81			60 %	20 000	28	78	1,6
82			60 %	24 000	25	78	2,2
83			60 %	28 000	38	75	1,3
84			80 %	23 000	20	71	1,3
85			80 %	27 000	25	74	1,6
86	Вертикальное	Спирт этиловый	80 %	25 000	30	72	1,4
87			80 %	30 000	32	74	1,2
88			80 %	33 000	23	73	1,5
89				28 000	17	55	1,3
90				24 000	15	61	1,1
91				30 000	18	59	1,4
92				26 000	16	56	1,5
93				32 000	19	62	1,2
94				23 000	23	60	1,6
95				29 000	25	63	1,8
96	Горизонтальное	Молоко		20 000	21	57	1,7
97				27 000	26	64	1,9
98				25 000	22	61	2,3
99				21 000	27	58	2,5
100				19 000	24	63	2,0

**Критерии оценивания результатов выполнения контрольных работ:**

- оценка «отлично» выставляется при правильно выполненной задаче, аккуратно и чисто, в соответствии с требованиями, оформленном решении;
- оценка «хорошо» выставляется при правильно решенной задаче и при наличии в ходе выполнения незначительных помарок;
- оценка «удовлетворительно» выставляется, если после проверки в задаче будут исправлены все ошибки и она будет оформлена в соответствии с пунктом выше.
- во всех остальных случаях работа не засчитывается и выдается другой вариант.

## ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

### Вопросы к зачету

1. Классификация основных процессов пищевой технологии
2. Моделирование процессов и аппаратов (математическое, физическое). Основы теории подобия. Анализ размерностей.
  3. Общие принципы расчета машин и аппаратов. Материальный и тепловой баланс. Требования к аппаратам пищевых производств.
  4. Движущая сила процесса: понятие, классификация.
  5. Идеальные и реальные жидкости. Свойства жидкостей.
  6. Основное уравнение гидростатики. Закон Паскаля и Архимеда.
  7. Основы гидродинамики. Уравнение неразрывности. Уравнение Бернулли для идеальной жидкости.
  8. Уравнение Бернулли для реальной жидкости. Гидравлические сопротивления.
  9. Основные параметры насосов. Типы насосов.
  10. Классификация неоднородных систем (НС).
  11. Способы разделения неоднородных систем.
  12. Материальный баланс процесса разделения неоднородных систем НС.
  13. Кинематика разделения НС
  14. Отстаивание. Оборудование для отстаивания.
  15. Осаждение под действием центробежных сил. Оборудование для осаждения.
  16. Фильтрация. Оборудование для фильтрации.
  17. Псевдоожижение. Аппараты с псевдоожиженным слоем.
  18. Перемешивание жидких сред.
  19. Перемешивание сыпучих материалов.
  20. Обратный осмос и ультрафильтрация. Аппараты для УФ.
  21. Выпаривание. Устройство выпарных аппаратов.
  22. Массопередача. Законы массопередачи.
  23. Абсорбция. Конструкции абсорберов.
  24. Экстракция. Конструкции экстракторов.
  25. Адсорбция. Конструкции адсорберов.
  26. Сушка. Статика сушки.
  27. Формы связи влаги с материалом.
  28. Кинетика сушки.
  29. Материальный и тепловой баланс при сушке.
  30. Конструкции сушилок.
  31. Измельчение твердых материалов.
  32. Конструкции измельчителей.
  33. Физические основы измельчения твердых материалов.
  34. Кристаллизация. Статика процесса.
  35. Методы кристаллизации.
  36. Классификация кристаллизаторов.
  37. Перегонка и ректификация. Физические основы.
  38. Материальный баланс перегонки и ректификации.
  39. Устройство аппаратов для перегонки и ректификации.
  40. Обработка материалов давлением
  41. Классификация. Устройство для сортирования
  42. Общие сведения о тепловых процессах. Движущая сила. Теплоносители.
  43. Уравнение Фурье. Теплопроводность плоской однослойной и многослойной стенки.
  44. Уравнение Ньютона для теплоотдачи. Теплообмен излучением.
  45. Тепловые процессы без изменения агрегатного состояния вещества. Критерии теплового подобия, естественная и вынужденная конвекция.
  46. Конденсация жидкостей.
  47. Выпаривание. Материальный и тепловой баланс. Аппараты.

### Критерии оценки знаний студентов на зачете:

– «зачтено» выставляется студенту, который твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу, без существенных неточностей отвечает на вопросы, владеет необходимыми навыками и приемами выполнения практических заданий.

– «незачтено» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает принципиальные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические задания.

# ЗАДАНИЯ ДЛЯ ОЦЕНКИ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

## Задания для оценки сформированности компетенции «ОПК-2»:

Тип заданий: закрытый

Вариант задания 1.

Гидромеханические процессы определяются

1. законами теплопередачи
2. законами гидродинамики
3. законами механики твердых тел
4. законами переноса компонентов в жидких и газообразных средах

Тип заданий: закрытый

Вариант задания 2.

К неоднородным системам, состоящим из жидкости и взвешенных в ней твердым частицам относят

- 1 пены
2. эмульсии
- 3.дымы
- 4.суспензии

Тип заданий: закрытый

Вариант задания 3.

Процесс разделения неоднородных смесей на фракции, при котором взвешенные в жидкости или газе твердые или жидкие частицы отделяются от сплошной фазы под действием силы тяжести, центробежных сил или электростатических сил называют

- 1.осаждение
- 2.отстаивание
- 3.центрифугирование
- 4.сепарирование

Тип заданий: закрытый

Вариант задания 4.

Процесс улавливания взвешенных в газе частиц какой-либо жидкостью называют

- 1.фильтрование
- 2.мокрое разделение
- 3.центрифугирование
- 4.сепарирование

Тип заданий: закрытый

Вариант задания 5.

Процесс избирательного поглощения газов или паров жидкими поглотителями называют

- 1.адсорбцией
- 2.абсорбцией
- 3.экстракцией
- 4.кристаллизацией

Тип заданий: открытый

Вариант задания 6.

С периодической подачей сырья и выгрузкой готовой продукции реализуются \_\_\_\_\_ процессы.

Тип заданий: открытый

Вариант задания 7.

В \_\_\_\_\_ процессах значения каждого из характеризующих их параметров являются постоянными во времени и зависят лишь от положения данной точки системы в пространстве.

Тип заданий: открытый

Вариант задания 8.

Скорость процесса переноса прямо пропорциональна движущей силе и \_\_\_\_\_ пропорциональна сопротивлению переноса

Тип заданий: открытый

Вариант задания 9.

На тело массой 10 кг погруженное в воду действует подъемная сила 50 Н, чему равна движущая сила процесса оттаивания

Тип заданий: открытый

Вариант задания 4.

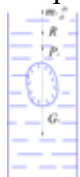
Первая теорема подобия формулируется: подобные между собой явления имеют численно равные \_\_\_\_\_ подобия

#### **Задания для оценки сформированности компетенции «ОПК-4»:**

Тип заданий: закрытый

Вариант задания 1.

На рисунке представлена схема



1. Сепарирования
2. Центрифугирования
3. Фильтрация
4. Оттаивания

Тип заданий: закрытый

Вариант задания 2.

При ультрафильтрации исходный раствор разделяется под давлением

1. 0,1 ... 1,0 МПа
2. 10 ... 100 МПа
3. 0,1 ... 0,5 Па
4. 1 ... 10 МПа

Тип заданий: закрытый

Вариант задания 3.

Кинетика кристаллизации может быть охарактеризована следующими основными параметрами –

1. степенью концентрации или температуры
2. степенью пересыщения или переохлаждения
3. степенью разности температур или влажности
4. степенью разности давлений или концентрации

Тип заданий: закрытый

Вариант задания 4.

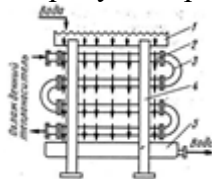
Основным фактором, оказывающим влияние на процесс обратного осмоса и ультрафильтрации, является

1. давление, температура, концентрация
2. влажность, давление, концентрация
3. концентрация, гранулометрический состав, температура
4. температура, концентрация, время

Тип заданий: закрытый

Вариант задания 5.

На рисунке представлена схема



1. пластинчатый теплообменник
2. погружной змеевиковый теплообменник
3. теплообменник «труба в трубе»
4. оросительный теплообменник

Тип заданий: открытый

Вариант задания 6.

При значении массы жидкости равной 120 кг ее плотность составляет  $550 \text{ кг/м}^3$  какой объем она будет занимать

Тип заданий: открытый

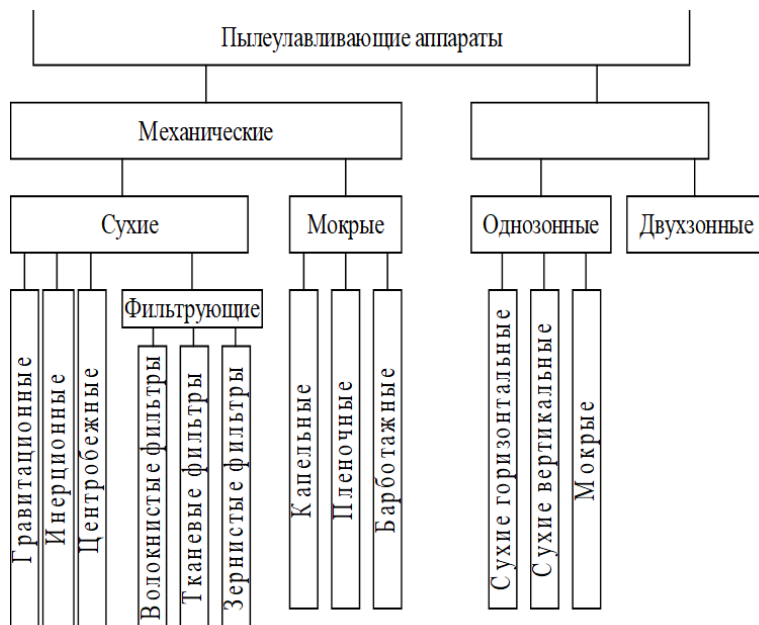
Вариант задания 7.

Определить сопротивление фильтровальной перегородки высотой 0,1м, изготовленной из зернистого материала при значении критерия Эйлера 22. Плотность жидкости  $1000 \text{ кг/м}^3$  скорость движения жидкости 0,2 м/с.

Тип заданий: открытый

Вариант задания 8.

Какое слово пропущено в классификации



Тип заданий: открытый

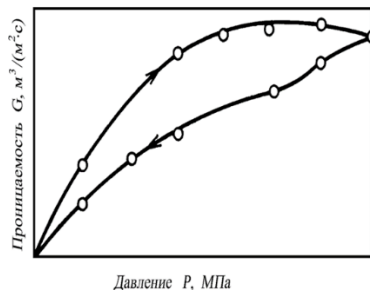
Вариант задания 9.

При расчете материального баланса процесса абсорбции изменяется \_\_\_\_\_ концентрации абсорбтива в газовой смеси

Тип заданий: открытый

Вариант задания 7.

Вставьте пропущенное слово. С увеличением давления в мембранных процессах увеличивается эффективная движущая сила процесса и, соответственно, возрастает величина \_\_\_\_\_ мембраны.



### Задания для оценки сформированности компетенции «ПК-5»:

Тип заданий: открытый

Вариант задания 1.

Эмульсии -

1. неоднородные системы, состоящие из жидкости и взвешенных в ней твердых частиц
2. системы, состоящие из газа и распределенных в нем твердых частиц размерами 3...70 мкм
3. системы, состоящие из газа и распределенных в нем твердых частиц размерами 0,3...3,0 мкм
4. системы, состоящие из жидкости и распределенных в ней капель другой жидкости, не растворяющейся в первой

Тип заданий: открытый

Вариант задания 2.

Пены -

1. неоднородные системы, состоящие из жидкости и взвешенных в ней твердых частиц



2. системы, состоящие из газа и распределенных в нем твердых частиц размерами 3...70 мкм
3. системы, состоящие из газа и распределенных в нем твердых частиц размерами 0,3...3,0 мкм
4. системы, состоящие из жидкости и распределенных в ней пузырьков газа

Тип заданий: открытый

Вариант задания 3.

К аэрозолям относят

1. Пены
2. Эмульсии
3. Дымы
4. Суспензии

Тип заданий: открытый

Вариант задания 4.

Осаждение –

1. процесс разделения неоднородных смесей на фракции, при котором взвешенные в жидкости или газе твердые или жидкие частицы отделяются от сплошной фазы под действием силы тяжести, центробежных сил или электростатических сил
2. процесс разделения суспензий при помощи пористых, фильтрующих перегородок, способных пропускать жидкость или газ, но задерживать взвешенные в среде твердые частицы
3. процесс разделения неоднородных суспензий и эмульсий на фракции в поле центробежных сил
4. процесс разделения неоднородных жидких смесей на фракции, различающиеся по плотности, в поле действия центробежных сил

Тип заданий: открытый

Вариант задания 5.

Мокрое разделение –

1. процесс разделения неоднородных смесей на фракции, при котором взвешенные в жидкости или газе твердые или жидкие частицы отделяются от сплошной фазы под действием силы тяжести, центробежных сил или электростатических сил
2. процесс разделения суспензий при помощи пористых, фильтрующих перегородок, способных пропускать жидкость или газ, но задерживать взвешенные в среде твердые частицы
3. процесс разделения неоднородных суспензий и эмульсий на фракции в поле центробежных сил
4. процесс улавливания взвешенных в газе частиц какой-либо жидкостью.

Тип заданий: закрытый

Вариант задания 6.

Фильтрация – процесс разделения суспензий при помощи пористых, фильтрующих

\_\_\_\_\_, способных пропускать жидкость или газ, но задерживать взвешенные в среде твердые частицы

Тип заданий: закрытый

Вариант задания 7.

Центрифугирование – процесс разделения неоднородных суспензий и эмульсий на фракции в поле \_\_\_\_\_ сил.

Тип заданий: закрытый

Вариант задания 8.

Сепарирование – процесс разделения неоднородных жидких смесей на фракции, различающиеся по плотности, в поле действия \_\_\_\_\_ сил

Тип заданий: закрытый

Вариант задания 9.

Движущей силой тепловых процессов является разность \_\_\_\_\_.

Тип заданий: закрытый

Вариант задания 10.

30. К основным мембранным процессам относят обратный \_\_\_\_\_.

### Ответы

ОПК-2	
1.- 2	6. - периодические
2.- 4	7. - установившихся
3.- 1	8. - обратно
4.- 2	9. - 98,1
5.- 2	10. - критерии
ОПК-4	
1.- 4	6. - 0,22
2.- 1	7. - 880
3.- 2	8. - электрические
4.- 1	9. - начальная и конечная
5.- 4	10. - проницаемости
ПК-5	
1.- 4	6. - перегородок
2.- 4	7. - центробежных
3.- 3	8. - центробежных
4.- 1	9. - температур
5.- 4	10. - осмос

## МАТРИЦА СООТВЕТСТВИЯ КРИТЕРИЕВ ОЦЕНКИ УРОВНЮ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ


Критерии оценки	Уровень сформированности компетенций
<b>Оценка по пятибалльной системе</b>	
«Отлично»	«Высокий уровень»
«Хорошо»	«Повышенный уровень»
«Удовлетворительно»	«Пороговый уровень»
«Неудовлетворительно»	«Не достаточный»
<b>Оценка по системе «зачет - незачет»</b>	
«Зачтено»	«Достаточный»
«Не зачтено»	«Не достаточный»

**Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

1. Положение «О балльно-рейтинговой системе аттестации студентов»: СМК ПНД 08-01-2022, введено приказом от 28.09.2011 №371-О, утверждено ректором 12.10.2015 г. (<http://nsau.edu.ru/file/403>: режим доступа свободный);

2. Положение «О проведении текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся в ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ»: СМК ПНД 77-01-2022, введено в действие приказом от 03.08.2015 №268а-О (<http://nsau.edu.ru/file/104821>: режим доступа свободный);

Разработчик

  
(подпись)

А.А. Мезенов