

1231

2019

**ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ**

**Кафедра механизации животноводства и переработки  
сельскохозяйственной продукции**

**УТВЕРЖДЕН**

на заседании кафедры

Протокол от 04» октября 2022 г. № 2

Заведующий кафедрой

А.А. Мезенов

(подпись)

Рег. № ТПиПп.03-2904  
«07» 10 2022 г.

**ФОНД  
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

***Б1.О.28 Процессы и аппараты перерабатывающих производств***

35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции

Код и наименование направления подготовки

Технология производства, хранения и переработки продукции животноводства

Направленность (профиль)

Новосибирск 2022

**Паспорт  
фонда оценочных средств**

| №<br>п/п | Контролируемые разделы (темы)<br>дисциплины*                                 | Код контролируемой<br>компетенции (или ее<br>части) | Наименование<br>оценочного средства                    |
|----------|------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| 1        | Основные законы<br>технологических процессов<br>перерабатывающих производств | ОПК-4                                               | Вопросы                                                |
| 2        | Законы гидростатики. Основные<br>законы гидродинамики                        | ОПК-4                                               | Вопросы, решение задач.                                |
| 3        | Гидромеханические процессы                                                   | ОПК-4                                               | Тестирование, решение<br>задач.                        |
| 4        | Теплообменные процессы                                                       | ОПК-4                                               | Тестирование, решение<br>задач, контрольная<br>работа. |
| 5        | Массообменные процессы                                                       | ОПК-4                                               | Тестирование, решение<br>задач.                        |
| 6        | Механические процессы                                                        | ОПК-4                                               | Тестирование, решение<br>задач.                        |

# 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  $2500 \text{ кг/м}^3$ . Температура воды  $20^\circ\text{C}$ .

| 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 $t$ , °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 °C со скоростью, отнесенной к свободному сечению каналов, 0,2 м/с.

| Вариант                                 | 1    | 2    | 3    | 4     |
|-----------------------------------------|------|------|------|-------|
| Дано                                    |      |      |      |       |
| Высота перегородки $h$ (м)              | 0,1  | 0,15 | 0,16 | 0,1   |
| Эквивалентный диаметр канала $d_z$ (мм) | 0,04 | 0,05 | 0,06 | 0,045 |
| Скорость суспензии (м/с)                | 0,15 | 0,18 | 0,20 | 0,22  |
| Температура (°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°C. 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>

| Вариант                                      | 1   | 2   | 3   | 4   |
|----------------------------------------------|-----|-----|-----|-----|
| Дано                                         |     |     |     |     |
| Производительность $G_T$ , т/ч               | 40  | 45  | 55  | 60  |
| Начальная концентрация $x_c$ , %             | 12  | 14  | 16  | 18  |
| Мин. диаметр частиц $d$ , 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 газоконденсационные 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  $t_1=80^\circ\text{C}$ , температура наружного воздуха  $t_{f2}=15^\circ\text{C}$ . Теплообменник изготовлен из стали; толщина стенки  $\delta_{ст} = 5$  мм, толщина изоляции  $\delta_{из}=50$  мм. Коэффициент теплоотдачи от жидкости к стенке аппарата  $\alpha_1=240$  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 $t_{fl}$ , °C                                    |         | 70   | 75   | 85   | 90   |
| Температура наружного воздуха ° $t_{f2}$ , °C                         |         | 10   | 14   | 18   | 20   |
| Коэффициент теплоотдачи $\alpha_1$ , $Bm/m^2 \cdot K$                 |         | 220  | 230  | 260  | 250  |
| Коэффициент теплопроводности изоляции $\lambda_{из}$ , $Bm/m \cdot K$ |         | 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  $\alpha_1 = 800 Bm/(m^2 \cdot град)$ , термическое сопротивление труб  $\sum r = 0.0006 Tm^2 \cdot K/Bt$

| Дано                                                  | Вариант | 1   | 2   | 3   | 4   |
|-------------------------------------------------------|---------|-----|-----|-----|-----|
| Производительность $G$ , т/ч                          |         | 8   | 10  | 12  | 14  |
| Скорость спирта $v$ , м/с                             |         | 0,4 | 0,6 | 0,7 | 0,8 |
| Коэффициент теплоотдачи $\alpha_1$ , $Bm/m^2 \cdot K$ |         | 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). Греющий 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.

| Вариант                                                     | 1     | 2     | 3     | 4     |
|-------------------------------------------------------------|-------|-------|-------|-------|
| Дано                                                        |       |       |       |       |
| 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  $t_0 = 15^\circ\text{C}$ ,  $\phi_0=70\%$ ; отработанного после сушки —  $t_2 = 45^\circ\text{C}$ ,  $\phi_2 = 60\%$ . 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· $G_T$                       | 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 укрутированных 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
- трирование
- 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
- 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 несущественные 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

#### Задание для контрольной работы

Рассчитать воздушную сушилку барабанного типа для высушивания влажного материала  $m_n$  (кг/ч). Начальная влажность материала -  $w_n$  (%), конечная -  $w_k$  %.

Температура поступающего материала -  $t_n$ . Расчет произвести отдельно для летних и зимних условий.

В результате расчета определить:

1. Удельные и полные расходы воздуха и тепла.
2. Основные размеры и число оборотов барабана.
3. Продолжительность сушки.

Дать схематическое изображение процесса сушки на I-d-диаграмме.

| Номер<br>варианта | Материал          | m <sub>в</sub> , кг/ч | Влажность          |                    | t <sub>в</sub> , °C | Место<br>установки |
|-------------------|-------------------|-----------------------|--------------------|--------------------|---------------------|--------------------|
|                   |                   |                       | w <sub>в</sub> , % | w <sub>н</sub> , % |                     |                    |
| 1                 | Пшеница           | 5900                  | 17                 | 12                 | 18                  | Ростов-на-Дону     |
| 2                 | -//-              | 6600                  | 22                 | 13                 | 26                  | Смоленск           |
| 3                 | -//-              | 6900                  | 18                 | 12                 | 21                  | Владивосток        |
| 4                 | -//-              | 5400                  | 19                 | 14                 | 19                  | Вологда            |
| 5                 | -//-              | 6400                  | 17                 | 13                 | 22                  | Харьков            |
| 6                 | -//-              | 7400                  | 19                 | 14                 | 30                  | Ташкент            |
| 7                 | -//-              | 7000                  | 17                 | 13                 | 20                  | Астрахань          |
| 8                 | -//-              | 5800                  | 22                 | 13                 | 23                  | Львов              |
| 9                 | -//-              | 7500                  | 18                 | 19                 | 22                  | Тбилиси            |
| 10                | -//-              | 6500                  | 21                 | 14                 | 23                  | Саратов            |
| 11                | -//-              | 7100                  | 18                 | 14                 | 18                  | Ереван             |
| 12                | -//-              | 5700                  | 20                 | 13                 | 29                  | Ростов-на-Дону     |
| 13                | -//-              | 7600                  | 18                 | 13                 | 23                  | Баку               |
| 14                | -//-              | 6200                  | 17                 | 12                 | 24                  | Волгоград          |
| 15                | -//-              | 5600                  | 20                 | 14                 | 19                  | Херсон             |
| 16                | Аммиачная селитра | 7200                  | 19                 | 13                 | 28                  | Киев               |
| 17                | -//-              | 6700                  | 21                 | 14                 | 23                  | Батуми             |
| 18                | -//-              | 6000                  | 18                 | 13                 | 20                  | Керчь              |
| 19                | -//-              | 6300                  | 19                 | 14                 | 24                  | Иваново            |
| 20                | -//-              | 7300                  | 20                 | 14                 | 26                  | Москва             |
| 21                | -//-              | 6800                  | 22                 | 13                 | 26                  | Николаев           |
| 22                | -//-              | 5500                  | 20                 | 14                 | 28                  | Екатеринбург       |
| 23                | -//-              | 7800                  | 17                 | 12                 | 21                  | Тамбов             |
| 24                | -//-              | 6100                  | 21                 | 14                 | 30                  | Казань             |
| 25                | -//-              | 5800                  | 18                 | 13                 | 29                  | Керчь              |
| 26                | -//-              | 5400                  | 17                 | 12                 | 21                  | Кишинев            |
| 27                | -//-              | 6000                  | 21                 | 14                 | 26                  | Тамбов             |
| 28                | -//-              | 7000                  | 16                 | 12                 | 23                  | Баку               |
| 29                | -//-              | 6300                  | 22                 | 13                 | 20                  | Киев               |

| Номер<br>варианта | Материал               | m <sub>в</sub> , кг/ч | Влажность          |                    | t <sub>в</sub> , °C | Место<br>установки |
|-------------------|------------------------|-----------------------|--------------------|--------------------|---------------------|--------------------|
|                   |                        |                       | w <sub>в</sub> , % | w <sub>н</sub> , % |                     |                    |
| 30                | -//-                   | 7500                  | 19                 | 14                 | 23                  | Минск              |
| 31                | -//-                   | 8400                  | 20                 | 12                 | 27                  | Орал               |
| 32                | -//-                   | 6400                  | 21                 | 13                 | 22                  | Алма-Ата           |
| 33                | -//-                   | 7500                  | 17                 | 10                 | 20                  | Вологда            |
| 34                | Ячмень                 | 8000                  | 18                 | 12                 | 26                  | Владимир           |
| 35                | -//-                   | 6700                  | 16                 | 11                 | 23                  | Краснодар          |
| 36                | -//-                   | 6200                  | 20                 | 13                 | 18                  | Брянск             |
| 37                | -//-                   | 5500                  | 18                 | 12                 | 23                  | Калуга             |
| 38                | -//-                   | 5800                  | 16                 | 10                 | 19                  | Харьков            |
| 39                | -//-                   | 6500                  | 17                 | 11                 | 21                  | Екатеринбург       |
| 40                | -//-                   | 7000                  | 19                 | 12                 | 24                  | Ашхабад            |
| 41                | -//-                   | 6000                  | 22                 | 14                 | 27                  | Грозный            |
| 42                | -//-                   | 4800                  | 16                 | 9                  | 17                  | Волгоград          |
| 43                | -//-                   | 4100                  | 17                 | 10                 | 21                  | Калуга             |
| 44                | -//-                   | 4500                  | 19                 | 13                 | 15                  | Н. Новгород        |
| 45                | Сернокислый<br>аммоний | 3800                  | 18                 | 11                 | 16                  | Баку               |
| 46                | -//-                   | 3600                  | 20                 | 13                 | 22                  | Львов              |
| 47                | -//-                   | 4900                  | 15                 | 10                 | 19                  | Иваново            |
| 48                | -//-                   | 4200                  | 23                 | 18                 | 17                  | Ростов-на-Дону     |
| 49                | -//-                   | 3600                  | 14                 | 9                  | 18                  | Грозный            |
| 50                | -//-                   | 4300                  | 19                 | 14                 | 23                  | Ташкент            |
| 51                | -//-                   | 4600                  | 21                 | 13                 | 20                  | Вологда            |
| 52                | -//-                   | 4400                  | 17                 | 13                 | 19                  | Николаев           |
| 53                | -//-                   | 3700                  | 19                 | 13                 | 24                  | Астрахань          |
| 54                | -//-                   | 4700                  | 20                 | 16                 | 23                  | Челябинск          |
| 55                | -//-                   | 4000                  | 16                 | 10                 | 20                  | Ереван             |
| 56                | -//-                   | 5000                  | 17                 | 12                 | 19                  | Владивосток        |
| 57                | Поваренная соль        | 8300                  | 15                 | 11                 | 19                  | Керчь              |
| 58                | -//-                   | 8600                  | 19                 | 13                 | 21                  | Челябинск          |
| 59                | -//-                   | 8400                  | 13                 | 9                  | 16                  | Смоленск           |
| 60                | -//-                   | 7800                  | 18                 | 13                 | 20                  | Днепропетровск     |

| Номер<br>варианта | Материал          | m <sub>в</sub> , кг/ч | Влажность          |                    | t <sub>в</sub> , °C | Место<br>установки |
|-------------------|-------------------|-----------------------|--------------------|--------------------|---------------------|--------------------|
|                   |                   |                       | w <sub>в</sub> , % | w <sub>н</sub> , % |                     |                    |
| 61                | -/-               | 8000                  | 20                 | 16                 | 23                  | Ереван             |
| 62                | -/-               | 8400                  | 19                 | 14                 | 19                  | Рига               |
| 63                | -/-               | 8200                  | 17                 | 11                 | 18                  | Екатеринбург       |
| 64                | -/-               | 8100                  | 16                 | 12                 | 22                  | Баку               |
| 65                | -/-               | 6700                  | 15                 | 10                 | 18                  | Вологда            |
| 66                | Кукуруза          | 7800                  | 21                 | 15                 | 23                  | Чалдынск           |
| 67                | -/-               | 8200                  | 19                 | 16                 | 21                  | Ашхабад            |
| 68                | -/-               | 7000                  | 14                 | 9                  | 19                  | Керчь              |
| 69                | -/-               | 6600                  | 18                 | 13                 | 20                  | Ташкент            |
| 70                | -/-               | 7500                  | 19                 | 14                 | 18                  | Минск              |
| 71                | -/-               | 6800                  | 17                 | 12                 | 22                  | Брянск             |
| 72                | -/-               | 8000                  | 15                 | 10                 | 19                  | Алма-Ата           |
| 73                | -/-               | 7300                  | 20                 | 15                 | 24                  | Тбилиси            |
| 74                | -/-               | 6900                  | 21                 | 17                 | 23                  | Владимир           |
| 75                | -/-               | 7200                  | 14                 | 9                  | 18                  | Саратов            |
| 76                | Сахарный песок    | 8200                  | 18                 | 12                 | 21                  | Казань             |
| 77                | -/-               | 7600                  | 15                 | 11                 | 19                  | Брянск             |
| 78                | -/-               | 6900                  | 17                 | 13                 | 20                  | Воронеж            |
| 79                | -/-               | 6400                  | 13                 | 9                  | 16                  | Владивосток        |
| 80                | -/-               | 6000                  | 15                 | 12                 | 23                  | Одесса             |
| 81                | -/-               | 7200                  | 21                 | 17                 | 24                  | Н. Новгород        |
| 82                | -/-               | 6600                  | 20                 | 16                 | 23                  | Орал               |
| 83                | -/-               | 6700                  | 19                 | 15                 | 22                  | Волгоград          |
| 84                | -/-               | 6300                  | 18                 | 12                 | 20                  | Киев               |
| 85                | -/-               | 7100                  | 19                 | 13                 | 22                  | Кишинев            |
| 86                | -/-               | 8300                  | 17                 | 10                 | 19                  | Керчь              |
| 87                | -/-               | 6700                  | 18                 | 11                 | 23                  | Краснодар          |
| 88                | -/-               | 7500                  | 16                 | 9                  | 19                  | Харьков            |
| 89                | -/-               | 6300                  | 13                 | 10                 | 20                  | Курск              |
| 90                | -/-               | 6600                  | 18                 | 11                 | 21                  | Тамбов             |
| 91                | Святоловинный жом | 7700                  | 20                 | 10                 | 24                  | Минск              |

  

| Номер<br>варианта | Материал            | m <sub>в</sub> , кг/ч | Влажность          |                    | t <sub>в</sub> , °C | Место<br>установки |
|-------------------|---------------------|-----------------------|--------------------|--------------------|---------------------|--------------------|
|                   |                     |                       | w <sub>в</sub> , % | w <sub>н</sub> , % |                     |                    |
| 92                | -/-                 | 8400                  | 18                 | 11                 | 23                  | Николаев           |
| 93                | -/-                 | 6500                  | 19                 | 8                  | 20                  | Астрахань          |
| 94                | -/-                 | 7800                  | 18                 | 11                 | 23                  | Воронеж            |
| 95                | Подсолнечные семена | 6200                  | 19                 | 9                  | 24                  | Саратов            |
| 96                | -/-                 | 7500                  | 22                 | 15                 | 23                  | Краснодар          |
| 97                | -/-                 | 8100                  | 20                 | 13                 | 22                  | Львов              |
| 98                | -/-                 | 6400                  | 15                 | 8                  | 18                  | Казань             |
| 99                | -/-                 | 6000                  | 17                 | 9                  | 22                  | Одесса             |
| 100               | -/-                 | 7000                  | 20                 | 8                  | 27                  | Минск              |

**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 экзамену

1. Классификация основных процессов пищевой технологии
2. Материальный и тепловой баланс процессов пищевой технологии.
3. Общие принципы расчета машин и аппаратов. Требования к аппаратам пищевых производств.
4. Методы исследования процессов и аппаратов. Теория подобия
5. Моделирование процессов и аппаратов (математическое, физическое).
6. Движущая сила процесса: понятие, классификация.
7. Идеальные и реальные жидкости. Свойства жидкостей.
8. Основное уравнение гидростатики. Закон Паскаля и Архимеда.
9. Гидростатическое давление. Дифференциальное уравнение равновесия Эйлера.
10. Виды и режимы движения жидкости. Уравнение неразрывности.  
Дифференциальное уравнение движения идеальной жидкости Эйлера.
11. Основные параметры насосов. Классификация насосов.
12. Классификация неоднородных систем (НС).
13. Способы разделения неоднородных систем.
14. Материальный баланс процесса разделения неоднородных систем НС.
15. Отстаивание. Оборудование для отстаивания.
16. Осаждение под действием центробежных сил. Оборудование для осаждения.
17. Фильтрация. Оборудование для фильтрации.
18. Псевдоожижение. Аппараты с псевдоожиженным слоем.
19. Процессы разделения неоднородных систем «газ-твердое тело». Эффективность аппаратов для очистки газов.
20. Основные механизмы выделения частиц из газового потока. Сухие механические пылеуловители классификация.
21. Основные механизмы выделения частиц из газового потока. Мокрые пылеуловители.
22. Обратный осмос и ультрафильтрация. Аппараты для УФ.
23. Селективность и проницаемость мембран. Факторы, влияющие на мембранные процессы. Классификация мембран.
24. Общие сведения о тепловых процессах. Движущая сила. Теплоносители.
25. Расчет теплообменных аппаратов. Тепловые балансы. Основное уравнение теплопередачи.
26. Нагревание. Классификация теплообменных аппаратов.
27. Конденсация. Режимы конденсации. Классификация конденсаторов.
28. Охлаждение. Виды охлаждения. Классификация теплообменных аппаратов.
29. Замораживание. Виды замораживания. Классификация морозильных аппаратов.
30. Кипение. Режимы кипения. Поверхностное и объемное кипение.
31. Выпаривание. Материальный и тепловой баланс. Классификация выпарных аппаратов.
32. Выпаривание. Способы выпаривания. Классификация выпарных аппаратов.
33. Массопередача. Классификация массообменных процессов
34. Массопередача. Законы массопередачи.
35. Абсорбция. Материальный баланс. Конструкции абсорберов.
36. Адсорбция. Материальный баланс. Конструкции адсорберов.
37. Экстракция в системе жидкость-жидкость. Материальный баланс.  
Конструкции экстракторов.
38. Экстракция в системе твердое тело-жидкость. Конструкции экстракторов.
39. Перегонка и ректификация. Равновесие в системах пар-жидкость. Законы Рауля и Дальтона..

40. Материальный баланс перегонки и ректификации. Классификация аппаратов для перегонки и ректификации.
41. Кристаллизация. Способы кристаллизации. Классификация аппаратов для кристаллизации.
42. Кристаллизация. Материальный баланс. Классификация аппаратов для кристаллизации.
43. Сушка. Виды сушки. Формы связи влаги с материалом. Конструкции сушилок.
44. Материальный и тепловой баланс при сушке. Конструкции сушилок.
45. Измельчение твердых материалов. Способы измельчения. Конструкции измельчителей.
46. Физические основы измельчения твердых материалов. Критерии оценки эффективности процесса измельчения. Конструкции измельчителей.
47. Сортирование и калибрование сыпучих продуктов. Делимость сыпучей смеси. Классификация сепараторов.
48. Сортирование и калибрование сыпучих продуктов. Характеристики процесса сепарирования. Классификация сепараторов.
49. Перемешивание твердых сыпучих материалов. Критерии эффективности процесса перемешивания. Классификация смесителей.
50. Перемешивание твердых сыпучих материалов. Этапы периодического смешивания. Классификация смесителей.
51. Прессование пищевых сред. Прессование капиллярно-пористого материала. Классификация аппаратов для обработки пищевых материалов давлением.
52. Прессование пищевых сред. Прессование хрупких материалов. Классификация аппаратов для обработки пищевых материалов давлением.

#### **Критерии оценки экзамена**

– отметка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.

– отметка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

– отметка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, демонстрирует недостаточно систематизированы теоретические знания программного материала, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.

– отметка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки при его изложении, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

## ЗАДАНИЯ ДЛЯ ОЦЕНКИ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

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

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. думы
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

#### Ответы

| ОПК-4 |                     |
|-------|---------------------|
| 1.- 2 | 6. - периодические  |
| 2.- 4 | 7. - установившихся |
| 3.- 1 | 8. - обратно        |
| 4.- 2 | 9. - 98,1           |
| 5.- 2 | 10. - критерии      |

## 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