



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Казанский государственный аграрный университет»
(ФГБОУ ВО Казанский ГАУ)

Институт механизации и технического сервиса

Кафедра машин и оборудования в агробизнесе



УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор –
проректор по учебно-
воспитательной работе, проф.
Б.Г. Зиганшин

25.04.2019 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

**ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ
«ПРОЦЕССЫ И АППАРАТЫ ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ПРОИЗВОДСТВ»**
(приложение к рабочей программе дисциплины)

Направление подготовки

35.03.07 Технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции

Направленность (профиль) подготовки

Технология производства и переработки продукции животноводства

Уровень
бакалавриата

Форма обучения
заочная

Год поступления обучающихся: 2019

Казань – 2019

Составитель: Лушнов Максим Александрович, к.т.н., доцент

Фонд оценочных средств обсуждён и одобрен на заседании кафедры машин и оборудования в агробизнесе 24 апреля 2019 года (протокол № 10)

Зав. кафедрой, д.т.н., профессор Зиганшин Б.Г.

Рассмотрен и одобрен на заседании методической комиссии Института механизации и технического сервиса 24 апреля 2019 года (протокол № 9)

Пред. метод. комиссии, к.т.н., доцент Лукманов Р.Р.

Согласовано:
Директор Института механизации
и технического сервиса,
д.т.н., профессор

Яхин С.М.

Протокол ученого совета ИМ и ТС № 8 от 25 апреля 2019 г.

2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

Таблица 2.1 – Показатели и критерии определения уровня сформированности компетенций

Код и наименование индикатора компетенции	Планируемые результаты	Оценки сформированности компетенций			
		неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
ИД-1 ОПК-1 Использует основные законы естественных дисциплин для решения стандартных задач в области производства, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции	Знать: общие закономерности и теоретические основы механических, гидромеханических, тепловых и массообменных процессов	Уровень знаний ниже минимальных требований знания общих закономерностей и теоретических основ механических, гидромеханических, тепловых и массообменных процессов, имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний общих закономерностей и теоретических основ механических, гидромеханических, тепловых и массообменных процессов, допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний общих закономерностей и теоретических основ механических, гидромеханических, тепловых и массообменных процессов в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний общих закономерностей и теоретических основ механических, гидромеханических, тепловых и массообменных процессов в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок
	Уметь: использовать основные законы естественных дисциплин для решения стандартных задач в области производства и хранения сельскохозяйственной продукции	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения использовать основные законы естественных дисциплин для решения стандартных задач в области, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции	Продemonстрированы основные умения использовать основные законы естественных дисциплин для решения стандартных задач в области, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	Продemonстрированы все основные умения использовать основные законы естественных дисциплин для решения стандартных задач в области, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но	Продemonстрированы все основные умения использовать основные законы естественных дисциплин для решения стандартных задач в области, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции, решены все основные задачи с отдельными негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме

1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения ОПОП бакалавриата по направлению обучения 35.03.07 «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции», обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине «Процессы и аппараты перерабатывающих производств»:

Таблица 1.1 – Требования к результатам освоения дисциплины

Код индикатора достижения компетенции	Индикатор достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий	ИД-1 ОПК-1 Использует основные законы естественных дисциплин для решения стандартных задач в области производства, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции	Знать: общие закономерности и теоретические основы механических, гидромеханических, тепловых и массообменных процессов Уметь: использовать основные законы естественных дисциплин для решения стандартных задач в области, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции Владеть: профессиональными навыками применения законов естественных дисциплин для решения стандартных задач в области, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции
ОПК-4. Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности	ИД-1 ОПК-4 Обосновывает и реализует современные технологии производства сельскохозяйственной продукции	Знать: современные технологии производства сельскохозяйственной продукции Уметь: проектировать технологические линии, выбирая современное технологическое оборудование, в наибольшей степени отвечающее особенностям производства Владеть: навыками обосновывать и реализовывать современные технологии производства сельскохозяйственной продукции

				некоторые с недочетами	
	Владеть: профессиональными навыками применения законов естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в области, переработки и хранения сельскохозяйственной	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки применения законов естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в области, переработки и хранения сельскохозяйственной, имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков применения законов естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в области, переработки и хранения сельскохозяйственной для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы базовые навыки применения законов естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в области, переработки и хранения сельскохозяйственной с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки применения законов естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в области, переработки и хранения сельскохозяйственной без ошибок и недочетов
ИД-1 ОПК-4 Обосновывает и реализует современные технологии производства сельскохозяйственной продукции	Знать: современные технологии производства сельскохозяйственной продукции	Уровень знаний современных технологий производства сельскохозяйственной продукции ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний современных технологий производства сельскохозяйственной продукции, допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний современных технологий производства сельскохозяйственной продукции в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний современных технологий производства сельскохозяйственной продукции в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок
	Уметь: проектировать технологические линии, выбирая современное технологическое оборудование, в наибольшей степени отвечающее особенностям производства	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения проектировать технологические линии, выбирая современное технологическое оборудование, в наибольшей степени отвечающее особенностям производства, решены типовые задачи с негрубыми ошибками,	Продемонстрированы основные умения проектировать технологические линии, выбирая современное технологическое оборудование, в наибольшей степени отвечающее особенностям производства, решены типовые задачи с негрубыми ошибками,	Продемонстрированы все основные умения проектировать технологические линии, выбирая современное технологическое оборудование, в наибольшей степени отвечающее особенностям производства, решены все основные задачи с	Продемонстрированы все основные умения проектировать технологические линии, выбирая современное технологическое оборудование, в наибольшей степени отвечающее особенностям производства, решены все основные задачи с несущественными

5

				негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	недочетами, выполнены все задания в полном объеме
	Владеть: навыками обосновывать и реализовывать современные технологии производства сельскохозяйственной продукции	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки обоснования и реализации современных технологий производства сельскохозяйственной продукции, имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков обоснования и реализации современных технологий производства сельскохозяйственной продукции с некоторыми недочетами	Продемонстрированы базовые навыки обоснования и реализации современных технологий производства сельскохозяйственной продукции с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки обоснования и реализации современных технологий производства сельскохозяйственной продукции без ошибок и недочетов

6

1. Оценка «неудовлетворительно» ставится студенту, не овладевшему ни одним из элементов компетенции, т.е. обнаружившему существенные пробелы в знании основного программного материала по дисциплине, допустившему принципиальные ошибки при применении теоретических знаний, которые не позволяют ему продолжить обучение или приступить к практической деятельности без дополнительной подготовки по данной дисциплине.

2. Оценка «удовлетворительно» ставится студенту, овладевшему элементами компетенции «знать», т.е. проявившему знания основного программного материала по дисциплине в объеме, необходимом для последующего обучения и предстоящей практической деятельности, знакомому с основной рекомендованной литературой, допустившему неточности в ответе на экзамене, но в основном обладающему необходимыми знаниями для их устранения при корректировке со стороны экзаменатора.

3. Оценка «хорошо» ставится студенту, овладевшему элементами компетенции «знать» и «уметь», проявившему полное знание программного материала по дисциплине, освоившему основную рекомендованную литературу, обнаружившему стабильный характер знаний и умений и способному к их самостоятельному применению и обновлению в ходе последующего обучения и практической деятельности.

4. Оценка «отлично» ставится студенту, овладевшему элементами компетенции «знать», «уметь» и «владеть», проявившему всесторонние и глубокие знания программного материала по дисциплине, освоившему основную и дополнительную литературу, обнаружившему творческие способности в понимании, изложении и практическом использовании усвоенных знаний.

5. Оценка «зачтено» соответствует критериям оценок от «отлично» до «удовлетворительно».

6. Оценка «не зачтено» соответствует критерию оценки «неудовлетворительно».

3. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Таблица 3.1 – Типовые контрольные задания соотнесенные с индикаторами достижения компетенций

Индикатор достижения компетенции	№№ заданий (вопросов, билетов, тестов и пр.) для оценки результатов обучения по соотнесенному индикатору достижения компетенции
ИД-1 ОПК-1 Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в области производства, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции	№1-113 вопросы в тестовой форме №1-30 билеты в письменной форме Задачи 1-10
ИД-1 ОПК-4 Обосновывает и реализует современные технологии производства сельскохозяйственной продукции	№1-140 вопросы в тестовой форме №1-29 билеты в письменной форме Задачи 1-10

3. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Типовые вопросы к зачету в тестовой форме

1. Что такое плотность жидкости?

$$1. \rho = \frac{V}{M} \quad 3. \rho = \frac{m}{V}$$

$$2. \rho = \frac{V}{p} \quad 4. \rho = \frac{M}{G}$$

2. Что такое удельный вес жидкости?

$$1. \gamma = \frac{m}{G} \quad 3. \gamma = \frac{m}{V}$$

$$2. \gamma = \frac{G}{V} \quad 4. \gamma = \frac{G}{M}$$

3. Как связаны между собой плотность и удельный вес?

$$1. \gamma = \rho q, \quad 2. \rho = \gamma q, \quad 3. \gamma = \frac{M}{\rho}, \quad 4. \gamma = \rho \pi$$

4. Что такое нормальное условие?

$$1. p=700 \text{ мм.рт.ст, } t=273 \text{ К,} \quad 3. p=760 \text{ мм.рт.ст, } t=273 \text{ К,}$$

2. $p=0$ мм.рт.ст, $t=0^0$ C, 4. $p=735$ мм.рт.ст, $t=0^0$ C,

5. Чему равна плотность газа при заданных условиях?

$$1. \rho = \rho_o \frac{P_o T_o}{PT} \quad 3. \rho = \rho_o \frac{P_o T}{T_o P}$$

$$2. \rho = \frac{M}{22,4} \cdot \frac{PT_o}{P_o T} \quad 4. \rho = \frac{M}{22,4} + \frac{PT_o}{TP_o}$$

6. Чему равна скорость движения жидкости в трубопроводе?

$$1. v = \frac{4Q}{\pi d^2} \quad 3. v = Q \cdot S$$

$$2. v = \frac{\pi d^2}{4Q} \quad 4. v = \frac{4\rho}{\pi a^2}$$

7. Как связаны между собой линейная и угловая скорость?

$$1. u = \omega \cdot d, \quad 2. u = \omega \cdot r, \quad 3. u = \pi \cdot \omega, \quad 4. u = l \cdot \omega,$$

8. Чему равна угловая скорость?

$$1. \omega = \frac{\pi n}{60}, \quad 2. \omega = \frac{n}{60}, \quad 3. \omega = \frac{\pi n}{30}, \quad 4. \omega = \pi n,$$

9. Как рассчитать эквивалентный диаметр?

$$1. d_3 = \frac{F}{\Pi}, \quad 2. d_3 = \frac{\Pi}{F}, \quad 3. d_3 = \frac{4F}{\Pi}, \quad 4. d_3 = 2r_r,$$

10. Правильно ли указано соотношение между единицами давления?

1. $1 \text{ кг/см}^3 = 760 \text{ мм.рт.ст.} = 1,013 \cdot 10^5 \text{ Па},$
 2. $1 \text{ кг/см}^3 = 735 \text{ мм.рт.ст.} = 9,81 \cdot 10^4 \text{ Па},$
 3. $1,033 \text{ кг/см}^3 = 760 \text{ мм.рт.ст.} = 9,81 \cdot 10^4 \text{ Па},$
 4. $1 \text{ кг/см}^3 = 1,033 \text{ кгс/см}^2 = 1,013 \cdot 10^5 \text{ Па},$

11. Как понимаете абсолютное давление?

1. Давление выше атмосферного
 2. Давление атмосферное плюс избыточное
 3. Давление атмосферное
 4. Давление вакуума

12. Что является движущей силой перемещения жидкости или газа в трубопроводе?

1. Разность давлений
 1. Разность напоров
 3. Разность концентраций

4. Разность плотностей

13. Что – такое свободная поверхность?

1. Поверхность равного давления
 2. Поверхность равной температуры
 3. Поверхность равной концентрации
 4. Любая поверхность

14. От чего зависит режим движения жидкости в трубопроводе?

1. От скорости движения
 2. От разности давлений
 3. От шероховатости труб
 4. От плотности жидкости

15. От чего зависит температура кипения?

1. От давления и концентрации
 2. От вязкости
 3. От плотности

16. Чему равна сила внутреннего трения вязкой жидкости?

$$1. T = \mu F \frac{d\vartheta}{dn} \quad 3. T = -\mu \frac{d\vartheta}{dn}$$

$$2. T = \nu F \frac{d\vartheta}{dn} \quad 4. T = F \frac{d\vartheta}{dn}$$

17. Какое соотношение между единицами ккал и кДж верно:

1. $1 \text{ ккал} = 4190 \text{ кДж}$ 3. $1 \text{ ккал} = 1000 \text{ кДж}$
 2. $1 \text{ ккал} = 4,190 \text{ кДж}$ 4. $1 \text{ ккал} = 1,163 \text{ кДж}$

18. Чему равна площадь живого сечения трубы?

$$1. \frac{\pi d^2}{4}, \quad 2. \frac{\pi d}{2}, \quad 3. 2\pi r, \quad 4. \pi r$$

19. Чему равна поверхность цилиндра?

$$1. 2\pi dl, \quad 2. 2d, \quad 3. \pi dl, \quad 4. \pi r \frac{l}{2}$$

20. Согласно закону Архимеда выталкивающая сила равна:

$$1. p = \gamma H, \quad 2. p = \gamma V, \quad 3. p = \gamma r, \quad 4. p = \gamma \rho H$$

21. Чему равна масса шара?

$$1. m = \frac{\pi d^3}{6} \rho \quad 3. m = \frac{\pi d^3}{12} \rho$$

$$2. m = \frac{\pi d^2}{4} \rho \quad 4. m = \frac{\pi d^3}{\rho}$$

22. Относительная влажность воздуха – это отношение

$$1. \varphi = W \rho \Pi, \quad 3. \varphi = \frac{\rho \Pi}{100},$$

$$2. \varphi = \frac{\rho_H}{\rho \Pi}, \quad 4. \varphi = \frac{\rho \Pi}{\rho_H},$$

23. Какие системы называются неоднородными или гетерогенными?

1. Системы, состоящие из двух или нескольких фаз не растворенные друг в друге;
2. Системы, состоящие из жидкости и взвешенные в ней твердых частиц;
3. Системы, состоящие из жидкости и распределенных в ней каплей другой жидкости, не смешивающейся с первой;
4. Системы, состоящие из газа и распределенных в нем твердых частиц.

24. Что такое суспензия?

1. Системы, состоящие из двух или нескольких фаз не растворенных друг в друге;
2. Системы, состоящие из жидкости и взвешенных в ней твердых частиц;
3. Системы, состоящие из жидкости и распределенных в ней каплей другой жидкости, несмешивающейся с первой;
4. Системы, состоящие из газа и распределенных в нем частиц твердого вещества.

25. Что такое эмульсия?

1. Системы, состоящие из двух или нескольких фаз не растворенных друг в друге;
2. Системы, состоящие из жидкости и взвешенных в ней твердых частиц;
3. Системы, состоящие из жидкости и распределенных в ней каплей другой жидкости, несмешивающейся с первой;
4. Системы, состоящие из газа и распределенных в нем частиц твердого вещества.

26. Что такое пыль и дым?

1. Системы, состоящие из двух или нескольких фаз не растворенных друг в друге;
2. Системы, состоящие из жидкости и взвешенных в ней твердых частиц;
3. Системы, состоящие из жидкости и распределенных в ней каплей другой жидкости, несмешивающейся с первой;
4. Системы, состоящие из газа и распределенных в нем частиц твердого вещества.

27. Что такое процесс отстаивания?

1. Разделение неоднородных систем под действием разности давлений перед и после фильтровальной перегородки;
2. Разделение неоднородных систем под действием гравитационных сил;
3. Разделение неоднородных систем под действием центробежных сил.

28. Что такое процесс фильтрования?

1. Разделение неоднородных систем под действием разности давлений перед и после фильтровальной перегородки;
2. Разделение неоднородных систем под действием гравитационных сил;
3. Разделение неоднородных систем под действием центробежных сил.

29. Что такое процесс центрифугирования и сепарирования?

1. Разделение неоднородных систем под действием разности давлений перед и после фильтровальной перегородки;
2. Разделение неоднородных систем под действием гравитационных сил;
3. Разделение неоднородных систем под действием центробежных сил.

30. Уравнение для определения поверхности отстаивания.

$$1. -F = \frac{G_{\text{жн}}}{\rho_{\text{жн}} V_{\text{жн}}} \left(\frac{X_{\text{ос}} - X_{\text{жн}}}{X_{\text{ос}} - X_{\text{жс}}} \right)$$

$$2. -F = \frac{G_{\text{жс}}}{\rho_{\text{жс}} V_{\text{жс}}} \left(\frac{X_{\text{жн}} - X_{\text{ос}}}{X_{\text{жн}} - X_{\text{жс}}} \right)$$

$$3. -F = \frac{G_{\text{ос}}}{\rho_{\text{ос}} V_{\text{ос}}} \left(\frac{X_{\text{жс}} - X_{\text{жн}}}{X_{\text{жс}} - X_{\text{ос}}} \right)$$

$$4. -F = \frac{G_{\text{жн}}}{\rho_{\text{жн}} V_{\text{жн}}} \left(\frac{X_{\text{ос}} - X_{\text{жн}}}{X_{\text{ос}} - X_{\text{жс}}} \right)$$

31. Уравнение для определения скорости осаждения.

$$1. U_{\text{ос}} = \sqrt{\frac{g d^2 (\rho_{\text{т}} - \rho)}{18 \mu}}$$

$$2. U_{\text{ос}} = \sqrt{\frac{4 g d^2 (\rho_{\text{т}} - \rho)}{7 \rho}}$$

$$3. U_{\text{ос}} = \sqrt{\frac{4 g d^2 (\rho_{\text{т}} - \rho)}{3 \rho}}$$

$$4. U_{\text{ос}} = \sqrt{\frac{4 (\rho_{\text{т}} - \rho)}{3 \rho}}$$

32. Уравнение для определения скорости осаждения в ламинарном режиме

$$1. \mathcal{G}_{\text{ос}} = \frac{d^2 (\rho_{\text{т}} - \rho)}{\mu}$$

$$2. \mathcal{G}_{\text{ос}} = \frac{d^2 g (\rho - \rho_{\text{т}})}{18 \mu}$$

$$3. \mathcal{G}_{\text{ос}} = \frac{d^2 g (\rho_{\text{т}} - \rho)}{18 \mu}$$

$$4. \mathcal{G}_{\text{ос}} = \frac{g (\rho_{\text{т}} - \rho)}{18 \mu}$$

33. Уравнение фильтрования.

$$1. \frac{dV}{S dt} = \frac{\Delta P}{R_{\text{ос}} + R_{\text{ф}}}$$

$$2. \frac{dV}{S dt} = \frac{\Delta P}{\mu (R_{\text{ос}} + R_{\text{ф}})}$$

$$3. \frac{dV}{S dt} = \frac{\Delta P}{\mu (R_{\text{ос}} + R_{\text{ф}})}$$

$$4. \frac{dV}{S dt} = \frac{\pi n^2}{\mu R_{\text{ф}}}$$

34. Уравнение для определения фактора разделения

$$1. K_p = \frac{n^2}{900}$$

$$2. K_p = \frac{\tau^2 n}{900}$$

$$3. K_p = \frac{m}{900}$$

$$4. K_p = \frac{m^2}{900}$$

35. Какие установки применяются для очистки воздуха и пыли?

1. Пылеосадительные камеры;
2. Инерционные пылеуловители;
3. Циклоны;
4. Электрофильтры;
5. Скуберы.

36. Какие установки применяются для очистки газов?

1. Микрофильтры;
2. Ультрофильтрационные установки;
3. Установки обратного осмоса;
4. Многослойный фильтры

37. Какие применяются установки для тонкой локальной очистки сточных вод?

1. Микрофильтры;
2. Ультрофильтрационные установки;
3. Установки обратного осмоса;
4. Многослойный фильтры

38. Что такое тепловые процессы?

1. Перенос энергии в форме тепла, происходящий между телами, имеющую различную температуру.
2. Перенос тепла от более нагретого тела к менее нагретому.
3. Перенос тепла вследствие беспорядочного движения микрочастиц.
4. Процесс распространения электромагнитных колебаний с различной длиной волн.

39. Что такое теплопередача?

1. Перенос тепла вследствие беспорядочного движения микрочастиц, непосредственно соприкасающихся друг с другом.
2. Перенос тепла вследствие движения и перемешивания микроскопических объемов газа или жидкости.
3. Процесс распространения тепла от более нагретого тела к менее нагретому телу через стенку.
4. Процесс распространения электромагнитных колебаний с различной длиной волн, обусловленный движением атомов или молекул излучающего тела.

40. Что такое теплопроводность?

1. Перенос тепла вследствие беспорядочного движения микрочастиц, непосредственно соприкасающихся друг с другом.
2. Перенос тепла вследствие движения и перемешивания микроскопических объемов газа и жидкости.
3. Процесс распространения тепла от более нагретого тела к менее нагретому телу через стенку.
4. Процесс распространения электромагнитных колебаний с различной длиной волн, обусловленный движением атомов или молекул излучающего тела.

41. Что такое конвективный перенос тепла?

1. Перенос тепла вследствие беспорядочного движения микрочастиц, непосредственно соприкасающихся друг с другом.

2. Перенос тепла вследствие движения и перемешивания микроскопических объемов газа и жидкости.

3. Процесс распространения тепла от более нагретого тела к менее нагретому телу через стенку.

4. Процесс распространения электромагнитных колебаний с различной длиной волн, обусловленный движением атомов или молекул излучающего тела.

42. Что такое тепловое излучение?

1. Перенос тепла вследствие беспорядочного движения микрочастиц, непосредственно соприкасающихся друг с другом.

2. Перенос тепла вследствие движения и перемешивания микроскопических объемов газа и жидкости.

3. Процесс распространения тепла от более нагретого тела к менее нагретому телу через стенку.

4. Процесс распространения электромагнитных колебаний с различной длиной волн, обусловленный движением атомов или молекул излучающего тела.

43. Что является движущей силой тепловых процессов?

1. Разность давлений между средами более нагретого и менее нагретого, $\Delta P = P_1 - P_2$
2. Разность температур между средами более нагретого и менее нагретого, $\Delta t = t_1 - t_2$

44. Основное уравнение теплопередачи?

$$1. Q = \alpha F (t_{cm} - t_{cp})$$

$$2. Q = \frac{\lambda}{\delta} F (t_{cm1} - t_{cm2})$$

$$3. Q = KF \Delta t_{cp}$$

45. Основное уравнение теплоотдачи?

$$1. Q = \alpha F (t_{cm} - t_{cp})$$

$$2. Q = \frac{\lambda}{\delta} F (t_{cm1} - t_{cm2})$$

$$3. Q = KF \Delta t_{cp}$$

46. Основное уравнение теплопроводности для плоской стенки?

$$1. Q = \alpha F (t_{cm} - t_{cp})$$

$$2. Q = \frac{\lambda}{\delta} F (t_{cm1} - t_{cm2})$$

$$3. Q = KF \Delta t_{cp}$$

47. Основное уравнение для определения теплообменной поверхности?

$$1. F = \frac{Q}{K(t_1 - t_2)}$$

$$2. F = \frac{Q}{K \Delta t_{cp}}$$

$$3. F = \frac{Q}{K(t_1 - t_{cm})}$$

48. Основное уравнение для определения коэффициента теплопередачи?

$$1. \frac{1}{K} = \frac{1}{\alpha_1} + \frac{\delta}{\lambda} + \frac{1}{\alpha_2}$$

$$2. K = \frac{1}{\frac{1}{\alpha_1} + \frac{\delta}{\lambda} + \frac{1}{\alpha_2}}$$

$$3. K = \frac{1}{\frac{1}{\alpha_1} + \frac{\delta}{\lambda} + \frac{1}{\alpha_2}}$$

49. Основное уравнение для определения коэффициента термического сопротивления?

$$1. \frac{1}{K} = \frac{1}{\alpha_1} + \frac{\delta}{\lambda} + \frac{1}{\alpha_2}$$

$$2. K = \frac{1}{\frac{1}{\alpha_1} + \frac{\delta}{\lambda} + \frac{1}{\alpha_2}}$$

$$3. K = \frac{1}{\frac{1}{\alpha_1} + \frac{\delta}{\lambda} + \frac{1}{\alpha_2}}$$

50. Какие принимаются меры по увеличению коэффициента теплопередачи, K ?

1. Увеличение наименьшее из наименьших коэффициентов теплоотдачи и теплопроводности.
2. Уменьшение наименьшее из наименьших коэффициентов теплоотдачи и теплопроводности.
3. Увеличение средней разности температур.

51. Основное уравнение для определения средней разности температур?

$$1. \Delta t_{cp} = \frac{t_1 - t_2}{2}$$

$$2. \Delta t_{cp} = \frac{\Delta t_1 + \Delta t_2}{2}$$

$$3. \Delta t_{cp} = \frac{\Delta t_1 - \Delta t_2}{\ln \frac{\Delta t_1}{\Delta t_2}}$$

$$4. \Delta t_{cp} = t_1 - t_2$$

52. Какие принимаются меры по увеличению коэффициента теплоотдачи, α ?

1. Изменение тепло - физических свойств нагреваемого раствора или теплоносителя.
2. Турбулизация потока с помощью увеличения скорости или турбулизующих вставок.
3. Изменение теплообменной поверхности.
4. Изменение теплового потока.

53. Какие принимаются меры по увеличению коэффициента теплопроводности, λ ?

1. Изменение теплового потока.
2. Изменение движущей силы потока.
3. Применение теплообменных поверхностей из чистых благородных металлов.
4. Применение теплоносителей. Не загрязняющих теплообменную поверхность.

54. Почему теплоизоляционные материалы (стекловата, асбест и т.д.) плохо пропускают через себя тепло?

1. Плотные.
2. Пористые.
3. Из-за кристаллической решетки.

55. Какие принимаются меры по увеличению коэффициента теплоотдачи?

1. Уменьшение скорости потока среды.
2. Увеличение скорости потока среды.
3. Увеличение давления в системе.
4. Увеличение температуры в системе.

56. Какие принимаются меры по увеличению коэффициента теплопроводности ?

1. Очистка теплообменной поверхности от загрязненной.
2. Использование чистых металлов.
3. Увеличение давления в системе.
4. Увеличение температуры в системе.

57. За счет чего проявляются хорошие теплоизоляционные свойства стекловаты, асбеста и т.д.?

1. за счет особых свойств материала.
2. За счет плохого нагревания материала.
3. За счет микроскопических пор, в которых находится воздух.

58. В каком случае наблюдается полное использование тепла пара?

1. При полной конденсации пара.
2. При увеличении производительности пара.
3. При увеличении давления в системе.

59. Какие используются системы для полной конденсации пара в теплообменных аппаратах?

1. Конденсатоотводчики.
2. Барометрические конденсаторы.
3. Дроссели.

60. Что такое выпаривание?

1. Концентрирование растворов летучих веществ в жидких летучих растворителях при температуре кипения.
2. Концентрирование растворов практически нелетучих или малолетучих веществ в жидких летучих растворителях при температуре кипения.

61. При каких условиях экономичнее проводить процесс выпаривания?

1. При атмосферном давлении.
2. Под давлением выше атмосферного.
3. При вакууме.

62. Формула для расчета количества влаги, удаляемое при выпаривании ?

$$1. W = G_K \left(1 - \frac{x_H}{x_K} \right)$$

$$2. W = G_H \left(1 - \frac{x_K}{x_H} \right)$$

$$3. W = G_H \left(1 - \frac{x_H}{x_K} \right)$$

$$4. W = G_K \left(1 - \frac{x_K}{x_H} \right)$$

63. Формула для расчета количества пара для выпаривания влаги из раствора, когда раствор поступает в выпарной аппарат при температуре кипения?

$$1. D = \frac{Q}{C_p i}$$

$$2. D = \frac{Q}{i}$$

$$3. D = \frac{Q}{(i - i_{п.к.})}$$

$$4. D = W \frac{(i_{вм.н} - c_H t_H)}{(i - i_{п.к.})}$$

64. Формула для расчета количества тепла, подаваемое в аппарат для проведения процесса выпаривания?

$$1. Q = W \cdot i$$

$$2. Q = 1,05 W i$$

$$3. Q = W C_p i$$

$$4. Q = D(i - i_{п.к.})$$

65. Функции барометрических конденсаторов?

1. Конденсации паров.
2. Создание вакуума в системе.
3. Улавливание вторичных паров нагреваемого раствора.

66. По каким признакам осуществляется классификация теплообменников?

1. По конструктивным особенностям
2. По способу подвода теплоносителя
3. По способу подвода нагреваемого раствора

67. Какие теплообменники получили в последнее время широкое применение в пищевой промышленности?

1. Кожухотрубные
2. «Труба в трубе»
3. Спиральные
4. Пластинчатые

68. Функции конденсатоотводчиков?

1. Для отвода конденсата.
2. Для полного конденсирования паров.
3. Для охлаждения конденсата.

69. Формула для определения теплообменной поверхности выпарного аппарата?

$$1. F = \frac{Q}{\kappa \Delta t_{cp}}$$
$$2. F = \frac{Q}{\kappa \Delta t_{пол}}$$
$$3. F = \frac{Q}{\kappa(t_1 - t_2)}$$

70. Формула для определения полезной разности температур?

$$1. \Delta t_{пол} = t_n - t_{вт}$$
$$2. \Delta t_{пол} = t_{вт} - t_{кип}$$
$$3. \Delta t_{пол} = (t_n - t_{вт}) - \Delta$$

71. Почему выгодно проводить процесс выпаривания в многокорпусных выпарных установках?

1. Более глубоко проходит процесс выпаривания
2. Уменьшается время проведения процесса выпаривания
3. Дает возможность использования вторичного пара для последующих аппаратов на место греющего пара?

72. Что необходимо сделать для использования вторичного пара совместно с греющим паром?

1. Подключить в коллектор пара
2. Вторичный пар сжат до давления греющего пара при помощи компрессора или пароструйного инжектора
3. Направить в паровой котел

73. Что такое массообменные процессы?

1. Процесс, при котором одно или несколько веществ переходит из одной фазы в другую;
2. Процесс распределения нескольких компонентов в жидкой фазе;
3. Концентрирование распределяемого компонента в газовой фазе.

74. Массообменные процессы

1. Обратимы.
2. Не обратимы.
3. Взаимозаменяемые.

75. Движущая сила массообменных процессов?

1. Разность парциальных давлений;
2. Разность температур;
3. Разность концентраций распределяемого компонента;
4. Разность общих давлений.

76. Что такое адсорбционный процесс?

1. Процесс избирательного поглощения одного или нескольких компонентов из газовой или паровой смеси жидким поглотителем;
2. Процесс избирательного поглощения одного или нескольких компонентов из газовой или жидкой смеси твердым поглотителем;
3. Процесс извлечения из твердого или жидкого вещества одного или нескольких компонентов путем обработки этого вещества жидким растворителем.

77. Что такое абсорбционный процесс?

1. Процесс избирательного поглощения одного или нескольких компонентов из газовой или паровой смеси жидким поглотителем;
2. Процесс избирательного поглощения одного или нескольких компонентов из газовой или жидкой смеси твердым поглотителем;
3. Процесс извлечения из твердого или жидкого вещества одного или нескольких компонентов путем обработки этого вещества жидким растворителем.

78. Что такое экстракционный процесс?

1. Процесс избирательного поглощения одного или нескольких компонентов из газовой или паровой смеси жидким поглотителем;
2. Процесс избирательного поглощения одного или нескольких компонентов из газовой или жидкой смеси твердым поглотителем;
3. Процесс извлечения из твердого или жидкого вещества одного или нескольких компонентов путем обработки этого вещества жидким растворителем.

79. Что такое процесс сушки?

1. Удаление влаги из твердых материалов с последующим переводом в паровую фазу путем подвода тепла;
2. Процесс разделения жидких неоднородных смесей на составляющие компоненты, основанной на различной летучести их;
3. Процесс выделения твердой фазы в кристаллическом виде из раствора или сплава

80. Что такое процесс перегонки?

1. Удаление влаги из твердых материалов с последующим переводом в паровую фазу путем подвода тепла;
2. Процесс разделения жидких неоднородных смесей на составляющие компоненты, основанной на различной их летучести;
3. Процессы выделения твердой фазы в кристаллическом виде их раствора или сплава

81. Уравнение рабочей линии массообменных процессов?

$$1. y = \frac{L}{G}x + \frac{G_n y_n - L_k x_k}{G}$$
$$2. y = \frac{G}{L}x + \frac{G_n y_n - G_k x_k}{L}$$

$$3. y = \frac{G}{L}x + (y_H - \frac{G}{L}x_K)$$

82. Основное уравнение массопередачи?

1. $M = \kappa F \Delta C$
2. $M = \kappa F \Delta t$
3. $M = \alpha F (t_{CT} - t)$

83. Основное уравнение для определения коэффициента массопередачи?

1. $\frac{1}{\kappa} = \frac{1}{\beta_y} + \frac{m}{\beta_y}$
2. $\frac{1}{\kappa} = \frac{1}{\frac{1}{\alpha_1} + \frac{\delta}{\lambda} + \frac{1}{\alpha_2}}$
3. $\frac{1}{\kappa} = \frac{1}{\frac{1}{\alpha_1} + \frac{\delta}{\lambda} + \frac{1}{\alpha_2}}$

84. Скорость массопередачи для фазы G?

1. $M = \beta_x (x_{ГР} - x)F$
2. $M = \beta_y (y - y_{ГР})F$
3. $M = q_T F \tau$

85. Скорость массопередачи для фазы L?

1. $M = \beta_x (x_{ГР} - x)F$
2. $M = \beta_y (y - y_{ГР})F$
3. $M = q_T F \tau$

86. Каким уравнением описывается концепция при адсорбции?

1. Уравнением Генри: $X_A = \frac{1}{E} P_A$
2. Уравнением Фрейндлиха: $X_A = k y^{\frac{1}{n}}$

87. Каким уравнением описывается концепция при абсорбции?

1. Уравнением Генри: $X_A = \frac{1}{E} P_A$
2. Уравнением Фрейндлиха: $X_A = k y^{\frac{1}{n}}$

88. Какие типы адсорбентов применяются в пищевой промышленности?

1. Активированный уголь, костяной уголь, целлюлозная масса, силикагель, некоторые виды глин;
2. Цеолиты, перлиты, керамзиты;
3. Иониты, высокомолекулярные смолы.

89. Уравнение рабочей линии процесса абсорбции?

1. $y_H - y_K = l(x_K - x_H)$
2. $y_K - y_H = l(x - x_H)$
3. $y_K - y_H = l(x_H - x_K)$
4. $y_H - y_K = l(x_H - x_K)$

90. Чем обусловлена физическая адсорбция?

1. Взаимным притяжением молекул адсорбтива и адсорбента под действием сил Ван-дер-Ваальса;
2. Сопровождается химическим взаимодействием;
3. Проникновение молекул адсорбтива в поры адсорбента.

91. Чем обусловлена хемосорбция?

1. Взаимным притяжением молекул адсорбтива и адсорбента под действием сил Ван-дер-Ваальса;
2. Сопровождается химическим взаимодействием;
3. Проникновение молекул адсорбтива в поры адсорбента.

92. Что такое процесс ректификации?

1. Многократное испарение легколетучего компонента из жидкости с последующей конденсации образующихся паров;
2. Однократное частичное испарение разделяемое смеси с последующей их конденсации;
3. Разделение бинарных смесей за счёт подвода тепла;
4. Получение чистых однородных жидкостей.

93. Уравнение простой перегонки?

1. $\frac{F}{W} = \int_{x_w}^{x_f} \frac{\partial X}{Y^* - X}$
2. $\ln \frac{F}{W} = \int_{x_f}^{x_w} \frac{\partial X}{Y^* - X}$
3. $\ln \frac{F}{W} = \int_{x_w}^{x_f} \frac{\partial X}{Y^* - X}$
4. $\ln \frac{F}{W} = \int_{x_f}^{x_w} \frac{\partial Y}{Y^* - X}$

94. Уравнение рабочей линии для верхней части ректификационной колонны?

1. $y = \frac{R+1}{R}x + \frac{x_p}{R+1}$
2. $y = \frac{R+f}{R+1}x + \frac{1-f}{R+1}x_W$
3. $y = \frac{R}{R+1}x + \frac{x_p}{R+1}$
4. $y = \frac{R+1}{R+f}x + \frac{1-f}{R+1}x_W$

95. Какие типы адсорбентов применяются в пищевой промышленности?

1. Активированный уголь, костяной уголь, целлюлозная масса, силикагель, некоторые виды глин;
2. Цеолиты, перлиты, керамзиты;
3. Иониты, высокомолекулярные смолы.

96. Что такое процесс ректификации?

1. Многократное испарение легколетучего компонента из жидкости с последующей конденсации образующихся паров;
2. Однократное частичное испарение разделяемое смеси с последующей их конденсации;
3. Разделение бинарных смесей за счёт подвода тепла;
4. Получение чистых однородных жидкостей.

97. Уравнение рабочей линии для верхней части ректификационной колонны?

1. $y = \frac{R+1}{R}x + \frac{x_p}{R+1}$
2. $y = \frac{R+f}{R+1}x + \frac{1-f}{R+1}x_W$
3. $y = \frac{R}{R+1}x + \frac{x_p}{R+1}$
4. $y = \frac{R+1}{R+f}x + \frac{1-f}{R+1}x_W$

98. Уравнение рабочей линии для нижней части ректификационной колонны?

1. $y = \frac{R+1}{R}x + \frac{x_p}{R+1}$
2. $y = \frac{R+f}{R+1}x + \frac{1-f}{R+1}x_W$
3. $y = \frac{R}{R+1}x + \frac{x_p}{R+1}$
4. $y = \frac{R+1}{R+f}x + \frac{1-f}{R+1}x_W$

99. Уравнение для определения влажности материала?

1. $\omega = \frac{G_H}{G_K} * 100\%$
2. $\omega = \frac{G_H - G_K}{G_K} * 100\%$
3. $\omega = \frac{W}{G_H} * 100\%$
4. $\omega = \frac{G_H}{G_H - G_K} * 100\%$

100. Уравнение для определения количества влаги при сушке?

$$1. W = G_K \frac{\omega_H - \omega_K}{100 - \omega_K} \quad 3. W = G_H \frac{\omega_H - \omega_K}{100 - \omega_H}$$

$$2. W = G_H \frac{\omega_H - \omega_K}{100 - \omega_K} \quad 4. W = G_K \frac{100 - \omega_H}{\omega_H - \omega_K}$$

101. Уравнение для определения удельного расхода тепла?

$$1. q = \frac{i_2 - i_1}{x_2 - x_0} \quad 3. q = \frac{i_2 - i_0}{x_2 - x_0}$$

$$2. q = \frac{i_1 - i_0}{x_2 - x_0} \quad 4. q = \frac{i_2 - i_1}{x_0 - x_2}$$

102. Уравнение влагосодержания?

$$1. \zeta = \frac{m_{вл}}{m - m_{вл}} 100\% \quad 3. \zeta = \frac{m}{m_{вл}} 100\%$$

$$2. \zeta = \frac{m - m_{вл}}{m_{вл}} 100\% \quad 4. \zeta = \frac{m_{вл}}{m} 100\%$$

103. Уравнение для определения удельного расхода воздуха при сушке?

$$1. l = \frac{1}{x_0 - x_2} \quad 3. l = x_2 - x_0$$

$$2. l = \frac{1}{x_2 - x_0} \quad 4. l = x_0 - x_2$$

104. Что такое сублимационная сушка?

1. Сушка путём передачи тепла инфракрасными лучами;
2. Сушка путём нагревания в поле токов высокой частоты;
3. Сушка в замороженном состоянии при глубоком вакууме;
4. Сушка путём непосредственного контакта высушиваемого материала с сушильным агентом;
5. Путём передачи тепла от теплоносителя к влажному материалу через разделяющую их стенку.

105. Что такое конвективная сушка?

1. Сушка путём передачи тепла инфракрасными лучами;
2. Сушка путём нагревания в поле токов высокой частоты;
3. Сушка в замороженном состоянии при глубоком вакууме;
4. Сушка путём непосредственного контакта высушиваемого материала с сушильным агентом;
5. Путём передачи тепла от теплоносителя к влажному материалу через разделяющую их стенку.

106. Что такое контактная сушка?

1. Сушка путём передачи тепла инфракрасными лучами;
2. Сушка путём нагревания в поле токов высокой частоты;
3. Сушка в замороженном состоянии при глубоком вакууме;
4. Сушка путём непосредственного контакта высушиваемого материала с сушильным агентом;
5. Путём передачи тепла от теплоносителя к влажному материалу через разделяющую их стенку.

107. Что такое радиационная сушка?

1. Сушка путём передачи тепла инфракрасными лучами;

2. Сушка путём нагревания в поле токов высокой частоты;
3. Сушка в замороженном состоянии при глубоком вакууме;
4. Сушка путём непосредственного контакта высушиваемого материала с сушильным агентом;
5. Путём передачи тепла от теплоносителя к влажному материалу через разделяющую их стенку.

108. Что такое диэлектрическая сушка?

1. Сушка путём передачи тепла инфракрасными лучами;
2. Сушка путём нагревания в поле токов высокой частоты;
3. Сушка в замороженном состоянии при глубоком вакууме;
4. Сушка путём непосредственного контакта высушиваемого материала с сушильным агентом;
5. Путём передачи тепла от теплоносителя к влажному материалу через разделяющую их стенку.

109. Какие сушильные аппараты используются для получения сухого молока, кровяного порошка?

1. В сушилках кипящего слоя;
2. В распылительных сушилках;
3. В пневмосушилках;
4. В барабанных сушилках.

110. Какие сушильные аппараты наиболее часто используются для получения сушки зерна, муки?

1. В сушилках кипящего слоя;
2. В распылительных сушилках;
3. В пневмосушилках;
4. В барабанных сушилках.

111. Формула для определения R_{min} ?

$$1. R_{min} = \frac{Y_p - Y_F^*}{Y_F^* - X_F} \quad 3. R_{min} = \frac{Y_F^* - Y_p}{Y_F^* - X_F}$$

$$2. R_{min} = \frac{Y_p - Y_F^*}{X_F - Y_F^*} \quad 4. R_{min} = \frac{Y_F^* - Y_p}{X_F - Y_F^*}$$

112. При каком движении фаз наиболее эффективно осуществляется процесс экстрагирования?

1. Противоточном.
2. Прямоточном.
3. Комбинированном.

113. Движущая сила процесса экстрагирования?

1. Разность концентраций целевого компонента в жидкости.
2. Разность давлений.
3. Разность температур.
4. Разность высот.

Типовые билеты

КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
Б И Л Е Т № 1

Кафедра «Машины и оборудование в агробизнесе»

По дисциплине ПРОЦЕССЫ И АППАРАТЫ ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ
ПРОИЗВОДСТВ

1. Цель и задачи курса. Основные положения науки. Статика и кинетика процессов.
2. Расчет основных конструктивных и технологических параметров вальцово-дробилки.

Доцент М.А. Лушнов
И.о. зав. кафедрой Д.Т. Халиуллин

КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
Б И Л Е Т № 2

По дисциплине ПРОЦЕССЫ И АППАРАТЫ ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ
ПРОИЗВОДСТВ

1. Основные свойства сельскохозяйственной продукции и их характеристика.
2. Расчет основных конструктивных и технологических параметров молотковой дробилки.

Доцент М.А. Лушнов
И.о. зав. кафедрой Д.Т. Халиуллин

КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
Б И Л Е Т № 3

По дисциплине ПРОЦЕССЫ И АППАРАТЫ ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ
ПРОИЗВОДСТВ

1. Общие принципы анализа и расчета процессов и аппаратов и оценка их технико-экономической эффективности.
2. Расчет параметров барабанных и гирационных сит.

Доцент М.А. Лушнов
И.о. зав. кафедрой Д.Т. Халиуллин

КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
Б И Л Е Т № 4

По дисциплине ПРОЦЕССЫ И АППАРАТЫ ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ
ПРОИЗВОДСТВ

1. Основные конструкционные материалы аппаратов перерабатывающих производств и их выбор.
2. Расчет основных технологических параметров шнековых прессов.

Доцент М.А. Лушнов
И.о. зав. кафедрой Д.Т. Халиуллин

КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
Б И Л Е Т № 5

По дисциплине ПРОЦЕССЫ И АППАРАТЫ ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ
ПРОИЗВОДСТВ

1. Моделирование и подобие процессов переработки.
2. Расчет технологических параметров лопастных мешалок.

Доцент
И.о. зав. кафедрой

М.А. Лушнов
Д.Т. Халиуллин

КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
Б И Л Е Т № 6

По дисциплине ПРОЦЕССЫ И АППАРАТЫ ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ
ПРОИЗВОДСТВ

1. Сортирования материалов. Устройство и работа сепарирующих устройств.
2. Расчет технологических параметров пропеллерной мешалки.

Доцент М.А. Лушнов
И.о. зав. кафедрой Д.Т. Халиуллин

КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
Б И Л Е Т № 7

По дисциплине ПРОЦЕССЫ И АППАРАТЫ ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ
ПРОИЗВОДСТВ

1. Сита, их виды. Параметры, характеризующие сита.
2. Расчет технологических параметров сепараторов.

Доцент М.А. Лушнов
И.о. зав. кафедрой Д.Т. Халиуллин

КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
Б И Л Е Т № 8

По дисциплине ПРОЦЕССЫ И АППАРАТЫ ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ
ПРОИЗВОДСТВ

1. Измельчения материалов, теории измельчения. Пути повышения эффективности процессов измельчения.
2. Расчет конструктивных и технологических параметров отстойников.

Доцент М.А. Лушнов
И.о. зав. кафедрой Д.Т. Халиуллин

КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
Б И Л Е Т № 9

По дисциплине ПРОЦЕССЫ И АППАРАТЫ ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ
ПРОИЗВОДСТВ

1. Дробилки, их виды. Устройство и работа дробилки. Требования к конструкциям дробилок.
2. Расчет циклонов.

Доцент М.А. Лушнов
И.о. зав. кафедрой Д.Т. Халиуллин

КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
Б И Л Е Т № 10

По дисциплине ПРОЦЕССЫ И АППАРАТЫ ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ
ПРОИЗВОДСТВ

1. Обработка материалов давлением. Применение в перерабатывающих производствах.
2. Расчет пылевых электроосадителей.

Доцент М.А. Лушнов
И.о. зав. кафедрой Д.Т. Халиуллин

КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
Б И Л Е Т № 11

По дисциплине ПРОЦЕССЫ И АППАРАТЫ ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ПРОИЗВОДСТВ

1. Прессы, их виды. Устройство и работа. Требования к конструкциям прессов.
2. Расчет трубчатого теплообменника в процессе нагревания материала.

Доцент М.А. Лушнов
И.о. зав. кафедрой Д.Т. Халиуллин

КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
Б И Л Е Т № 12

По дисциплине ПРОЦЕССЫ И АППАРАТЫ ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ПРОИЗВОДСТВ

1. Перемешивание жидких сред. Способы перемешивания и оценка их эффективности.
2. Расчет параметров при охлаждении продуктов.

Доцент М.А. Лушнов
И.о. зав. кафедрой Д.Т. Халиуллин

КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
Б И Л Е Т № 13

По дисциплине ПРОЦЕССЫ И АППАРАТЫ ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ПРОИЗВОДСТВ

1. Мешалки для перемешивания жидких сред и их характеристика.
2. Расчет выпарной установки в зависимости от количества корпусов.

Доцент М.А. Лушнов
И.о. зав. кафедрой Д.Т. Халиуллин

КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
Б И Л Е Т № 14

По дисциплине ПРОЦЕССЫ И АППАРАТЫ ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ПРОИЗВОДСТВ

1. Смешивание пластичных и сыпучих материалов. Способы и оценка их эффективности.
2. Расчет адсорбера.

Доцент М.А. Лушнов
И.о. зав. кафедрой Д.Т. Халиуллин

КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
Б И Л Е Т № 15

По дисциплине ПРОЦЕССЫ И АППАРАТЫ ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ПРОИЗВОДСТВ

1. Смесители. Устройство и работа, характеристики.
2. Расчет абсорбера.

Доцент М.А. Лушнов
И.о. зав. кафедрой Д.Т. Халиуллин

КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
Б И Л Е Т № 16

По дисциплине ПРОЦЕССЫ И АППАРАТЫ ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ПРОИЗВОДСТВ

1. Отстаивание и осаждение материалов. Способы проведения и их эффективность.
2. Расчет экстрактора.

Доцент
И.о. зав. кафедрой

М.А. Лушнов
Д.Т. Халиуллин

КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
Б И Л Е Т № 17

По дисциплине ПРОЦЕССЫ И АППАРАТЫ ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ПРОИЗВОДСТВ

1. Устройства для осаждения в поле центробежных сил, их работа.
2. Расчет ректификационной колонны непрерывного действия.

Доцент М.А. Лушнов
И.о. зав. кафедрой Д.Т. Халиуллин

КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
Б И Л Е Т № 18

По дисциплине ПРОЦЕССЫ И АППАРАТЫ ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ПРОИЗВОДСТВ

1. Теплообменные процессы, их применение в процессах переработки. Параметры процессов.
2. Расчет конвективной сушилки.

Доцент М.А. Лушнов
И.о. зав. кафедрой Д.Т. Халиуллин

КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
Б И Л Е Т № 19

По дисциплине ПРОЦЕССЫ И АППАРАТЫ ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ПРОИЗВОДСТВ

1. Выпаривание материалов. Устройство и работа одноступенчатого выпарного аппарата.
2. Расчет ленточной сушилки.

Доцент М.А. Лушнов
И.о. зав. кафедрой Д.Т. Халиуллин

КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
Б И Л Е Т № 20

По дисциплине ПРОЦЕССЫ И АППАРАТЫ ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ПРОИЗВОДСТВ

1. Массообменные процессы, их применение в перерабатывающих производствах. Параметры процессов.
2. Расчет основных конструктивных и технологических параметров молотковой дробилки.

Доцент М.А. Лушнов
И.о. зав. кафедрой Д.Т. Халиуллин

КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
Б И Л Е Т № 21

По дисциплине ПРОЦЕССЫ И АППАРАТЫ ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ПРОИЗВОДСТВ

1. Сушка материалов. Характеристики воздуха и материалов. Кинетика процесса.
2. Расчет технологических параметров лопастных мешалок.

Доцент М.А. Лушнов
И.о. зав. кафедрой Д.Т. Халиуллин

КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
Б И Л Е Т № 22
По дисциплине ПРОЦЕССЫ И АППАРАТЫ ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ
ПРОИЗВОДСТВ

1. Сушилки, их виды. Устройство и работа конвективной сушилки.
 2. Расчет основных технологических параметров шнековых прессов.
- Доцент М.А. Лушнов
И.о. зав. кафедрой Д.Т. Халиуллин

КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
Б И Л Е Т № 23
По дисциплине ПРОЦЕССЫ И АППАРАТЫ ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ
ПРОИЗВОДСТВ

1. Экстракция материалов. Применение в пищевых производствах. Устройство и работа экстракционной установки.
 2. . Расчет параметров барабанных и гирационных сит.
- Доцент М.А. Лушнов
И.о. зав. кафедрой Д.Т. Халиуллин

КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
Б И Л Е Т № 24
По дисциплине ПРОЦЕССЫ И АППАРАТЫ ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ
ПРОИЗВОДСТВ

1. Перегонка и ректификация. Применение в пищевых производствах. Схема ректификационной установки.
 2. Расчет циклонов.
- Доцент М.А. Лушнов
И.о. зав. кафедрой Д.Т. Халиуллин

КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
Б И Л Е Т № 25
По дисциплине ПРОЦЕССЫ И АППАРАТЫ ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ
ПРОИЗВОДСТВ

1. Адсорбция материалов. Работа адсорбционной установки. Параметры процесса.
 2. Расчет технологических параметров сепараторов.
- Доцент М.А. Лушнов
И.о. зав. кафедрой Д.Т. Халиуллин

КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
Б И Л Е Т № 26
По дисциплине ПРОЦЕССЫ И АППАРАТЫ ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ
ПРОИЗВОДСТВ

1. Процессы абсорбции в пищевой промышленности. Устройство и работа абсорбера.
 2. Расчет конструктивных и технологических параметров отстойников.
- Доцент М.А. Лушнов
И.о. зав. кафедрой Д.Т. Халиуллин

КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
Б И Л Е Т № 27
По дисциплине ПРОЦЕССЫ И АППАРАТЫ ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ
ПРОИЗВОДСТВ

- 1 Процессы растворения и кристаллизации, их применение в пищевой промышленности. Работа кристаллизаторов.
 2. Расчет пылевых электроосадителей.
- Доцент М.А. Лушнов
И.о. зав. кафедрой Д.Т. Халиуллин

КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
Б И Л Е Т № 28
По дисциплине ПРОЦЕССЫ И АППАРАТЫ ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ
ПРОИЗВОДСТВ

1. Биохимические процессы в пищевых производствах.
 2. Расчет параметров при охлаждении продуктов.
- Доцент М.А. Лушнов
И.о. зав. кафедрой Д.Т. Халиуллин

КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
Б И Л Е Т № 29
По дисциплине ПРОЦЕССЫ И АППАРАТЫ ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ
ПРОИЗВОДСТВ

1. Мембранная технология в пищевых производствах.
 2. Расчет конвективной сушилки.
- Доцент М.А. Лушнов
И.о. зав. кафедрой Д.Т. Халиуллин

КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
Б И Л Е Т № 30
По дисциплине ПРОЦЕССЫ И АППАРАТЫ ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ
ПРОИЗВОДСТВ

1. Процессы фильтрования и разделения газовых неоднородных систем.
 2. Расчет выпарной установки в зависимости от количества корпусов.
- Доцент М.А. Лушнов
И.о. зав. кафедрой Д.Т. Халиуллин

Типовой комплект заданий для самостоятельной работы

Расчет высоты слоя насадки насадочного абсорбера

Задача 1

Рассчитать высоту слоя насадки Н насадочного абсорбера, для поглощения абсорбтива H_2O из воздуха при $t = 20^\circ C$, при давлении 760 мм.рт.ст. от $\bar{y}_H = 1,2$ мольн. % до $\bar{y}_K = 0,015$ мольн. %. Расход инертной части газовой смеси при нормальных условиях $V_0 = 4,1$ m^3 / c . Начальная концентрация абсорбтива в воде $x_H = 0$, принять расход воды $L = 1,5L_{min}$, рабочую скорость газа в аппарате принять, равной 80 % от скорости захлебывания. Насадка керамического кольца не упорядочены.

Дано к расчету:

$m = 1,08$ - коэффициент распределения

$\sigma_{yo} = 200 \text{ м}^2 / \text{м}^3$, - удельная поверхность насадки.

$V_{св} = 0,74 \text{ м}^3 / \text{м}^3$, - свободный объем насадки.

$d_{эк} = 0,015 \text{ м}$, - эквивалентный диаметр.

Расчет высоты тарельчатой ректификационной колонны непрерывного действия.

Задача 2

Для разделения бинарной смеси четыреххлористого углерода - толуола ($CCl_4 - C_6H_5CH_3$) смеси при атмосферном давлении. Тип тарелки ситчатая. Производительность по исходной смеси $G_F = 9200 \text{ кг/ч}$, исходная смесь подается в колонну при $t_{кип}$.

Содержание легколетучего компонента $x_F = 32,0 \%$ массовый.

В дистилляте $x_D = 84,5 \%$ массовый.

В кубовом остатке $x_W = 3,5 \%$ массовый.

Расчет кожухотрубчатого теплообменника.

Задача 3

Расчитать и подобрать по стандартам кожухотрубчатый теплообменник для нагревания $G_2 = 56 \text{ т/ч}$ Ацетон от начальной температуры $t_{2H} = 30^\circ\text{C}$ до конечной $t_{2K} = t_{кип}$. Нагревание проводится водяным паром с давлением $p = 3,6 \text{ атм}$.

Внутренний диаметр труб $d_{вн} = 0,021 \text{ м}$.

Расчет однокорпусной выпарной установки.

Задача 4

Производительность $5,0 \text{ т/час}$ упаренного раствора NaOH. Начальная концентрация 5% , конечная 20% . Раствор поступает при температуре кипения. Давление греющего пара $0,145 \text{ МПа}$, вакуум в конденсаторе 620 мм рт.ст.

С выносной камерой.

Расчет спирального теплообменника.

Задача 5

Расчитать и подобрать по стандартам спиральный теплообменник для охлаждения 8 т/ч бензола от температуры кипения до 25°C водой с начальной температурой 15°C и конечной 60°C .

Расчет сушильного барабана.

Задача 6

Расчитать барабанную сушилку для сушки аммофоса. Производительность по высушенному материалу 17000 кг/ч . Влажность начальная 19% , конечная $1,5\%$. Диаметр частиц 3 мм . Начальная температура материала 20°C , конечная 90°C . Начальная температура газа 350°C , конечная 102°C .

Расчет теплообменника труба в трубе.

Задача 7

Расчитать теплообменник труба в трубе для нагрева 7 т/ч 20% р-ра NaOH от 15°C до 75°C конденсатом с начальной температурой 105°C , конечной 55°C .

Расчёт и проектирование установки для получения жидкого кислорода.

Задача 8

Расчитать и спроектировать установку для получения газообразного кислорода с чистотой $99,5 \%$, производительностью $320 \text{ м}^3/\text{ч}$, расположенную в городе Казани.

Тепловой расчет кожухотрубного и пластинчатого теплообменного аппарата

Задача 9

Произвести тепловой конструкторский расчет кожухотрубного и пластинчатого теплообменного аппарата, подключенного по схеме противотока при следующих данных:

Производительность $Q = 10,5 \text{ МВт}$

Начальная температура греющей воды $t_1' = 160^\circ\text{C}$

Конечная температура греющей воды $t_1'' = 98^\circ\text{C}$

Начальная температура нагреваемой воды $t_2' = 5^\circ\text{C}$

Конечную температуру нагреваемой воды задать самостоятельно.

Расчет тарельчатой ректификационной колонны.

Задача 10

Ректификационная колонна с ситчатыми тарелками для разделения смеси ацетон – этиловый спирт. Производительность по исходной смеси 4500 кг/ч . Концентрация НКК в исх. смеси 30% (масс.), в дистилляте – 92% , в кубовом остатке 4% .

Давление в колонне 760 мм рт.ст.

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Лекции оцениваются по посещаемости, активности, умению выделить главную мысль.

Практические занятия оцениваются по самостоятельности выполнения работы, грамотности в оформлении, правильности выполнения.

Самостоятельная работа оценивается по качеству и количеству выполненных домашних работ, грамотности в оформлении, правильности выполнения.

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета.

Критерии оценки зачета в тестовой форме: количество баллов или удовлетворительно, хорошо, отлично. Для получения соответствующей оценки на зачете с оценкой по курсу используется накопительная система балльно-рейтинговой работы студентов. Итоговая оценка складывается из суммы баллов или оценок, полученных по всем разделам курса и суммы баллов полученной на зачете.

Критерии оценки уровня знаний студентов с использованием теста на зачете по учебной дисциплине

Оценка	Характеристики ответа студента
Отлично	86-100 % правильных ответов
Хорошо	71-85 %
Удовлетворительно	51- 70%
Неудовлетворительно	Менее 51 %

Оценка «зачтено» соответствует критериям оценок от «отлично» до «удовлетворительно».

Оценка «не зачтено» соответствует критерию оценки «неудовлетворительно».

Количество баллов и оценка неудовлетворительно, удовлетворительно, хорошо, отлично определяются программными средствами по количеству правильных ответов к количеству случайно выбранных вопросов.

Критерии оценивания компетенций следующие:

1. Ответы имеют полные решения (с правильным ответом). Их содержание свидетельствует об уверенных знаниях обучающегося и о его умении решать профессиональные задачи, оценивается в 5 баллов (отлично);

2. Более 75 % ответов имеют полные решения (с правильным ответом). Их содержание свидетельствует о достаточных знаниях обучающегося и его умении решать профессиональные задачи – 4 балла (хорошо);

3. Не менее 50 % ответов имеют полные решения (с правильным ответом) Их содержание свидетельствует об удовлетворительных знаниях обучающегося и о его ограниченном умении решать профессиональные задачи, соответствующие его будущей квалификации – 3 балла (удовлетворительно);

4. Менее 50 % ответов имеют решения с правильным ответом. Их содержание свидетельствует о слабых знаниях обучающегося и его неумении решать профессиональные задачи – 2 балла (неудовлетворительно).