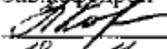


**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ ИМПЕРАТОРА ПЕТРА I»  
Факультет технологии и товароведения  
наименование факультета  
Процессы и аппараты перерабатывающих производств  
наименование кафедры**

УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой

  
«18» 11 2015 г.

**Фонд оценочных средств**

по дисциплине Б1.В.ОД.8 «Процессы и аппараты» для направления  
35.03.06 – «Агроинженерия» профиля подготовки бакалавра  
«Технологическое оборудование для хранения и переработки сельскохозяйственной  
продукции»

**1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы**

Индекс	Формулировка	Разделы дисциплины				
		1	2	3	4	5
ОК-7	способность к самоорганизации и самообразованию	+	+	+	+	+
ОПК-2	способность к использованию основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	+	+	+	+	+
ОПК-4	способность решать инженерные задачи с использованием основных законов механики, электротехники, гидравлики, термодинамики и теплообмена	+	+	+	+	+
ПК-7	готовность к участию в проектировании новой техники и технологии	+	+	+	+	+

**2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

**2.1 Шкала академических оценок освоения дисциплины**

Виды оценок	Оценки			
Академическая оценка по 4-х балльной шкале	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	хорошо	отлично

## 2.2 Текущий контроль

Код	Планируемые результаты	Раздел дисциплины	Содержание требования в разрезе разделов дисциплины	Технология формирования	Форма оценочного средства (контроля)	№Задания		
						Пороговый уровень (удовл.)	Повышенный уровень (хорошо)	Высокий уровень (отлично)
ОК-7	Знать: способы и источники самостоятельного получения информации в области процессов и аппаратов пищевых производств	1-5	Наличие у обучающихся сформированных знаний об источниках самостоятельного получения информации по различным разделам дисциплины, в том числе интернет-ресурсах	Лабораторные занятия, самостоятельная работа	Устный опрос, тестирование, курсовой проект	Задания из разделов 3.1-3.2 Тесты из- задания 3.3 Курсовой проект из задания 3.4	Задания из разделов 3.1-3.2 Тесты из- задания 3.3 Курсовой проект из задания 3.4	Задания из разделов 3.1-3.2 Тесты из- задания 3.3 Курсовой проект из задания 3.4
ОПК-2	Знать: методики применения основных законов физики, химии и других естественнонаучных дисциплин при изучении дисциплины «процессы и аппараты».	1-5	Знание и понимание механизмов использования законов естественнонаучных дисциплин при изучении закономерностей технологических процессов, классификация процессов и оборудования	Лабораторные занятия, самостоятельная работа	Устный опрос, тестирование, курсовой проект	Задания из разделов 3.1-3.2 Тесты из- задания 3.3 Курсовой проект из задания 3.4	Задания из разделов 3.1-3.2 Тесты из- задания 3.3 Курсовой проект из задания 3.4	Задания из разделов 3.1-3.2 Тесты из- задания 3.3 Курсовой проект из задания 3.4
ОПК-4	Знать: основные закономерности тепловых,	1-5	Знание закономерностей, описывающих	Лабораторные занятия, самостоятельная	Устный опрос, тестирование, курсовой	Задания из разделов 3.1-3.2	Задания из разделов 3.1-3.2 Тесты из-	Задания из разделов

	массообменных и механических процессов, протекающих в оборудовании перерабатывающих производств.		кинетику и статику технологических процессов пищевых производств	работа	проект	Тесты из-задания 3.3 Курсовой проект из задания 3.4	задания 3.3 Курсовой проект из задания 3.4	3.1-3.2 Тесты из-задания 3.3 Курсовой проект из задания 3.4
ПК-7	Знать: устройство и принцип действия основных групп аппаратов, используемых на пищевых производствах.	1-5	Знание классификации аппаратов пищевых производств, устройства и принципа действия типового оборудования	Лабораторные занятия, самостоятельная работа	Устный опрос, тестирование, курсовой проект	Задания из разделов 3.1-3.2 Тесты из-задания 3.3 Курсовой проект из задания 3.4	Задания из разделов 3.1-3.2 Тесты из-задания 3.3 Курсовой проект из задания 3.4	Задания из разделов 3.1-3.2 Тесты из-задания 3.3 Курсовой проект из задания 3.4

### 2.3 Промежуточная аттестация

Код	Планируемые результаты	Технология формирования	Форма оценочного средства (контроля)	№Задания		
				Пороговый уровень (удовл.)	Повышенный уровень (хорошо)	Высокий уровень (отлично)
ОК-7	Знать: способы и источники самостоятельного получения информации в области процессов и аппаратов пищевых производств	Лабораторные занятия, самостоятельная работа, курсовое проектирование	Экзамен, курсовое проектирование	Задания из разделов 3.1-3.2 Тесты из задания 3.3 Курсовой проект из задания 3.4	Задания из разделов 3.1-3.2 Тесты из задания 3.3 Курсовой проект из задания 3.4	Задания из разделов 3.1-3.2 Тесты из задания 3.3 Курсовой проект из задания 3.4
	Уметь: осуществлять поиск информации с использованием литературных источников и ресурсов сети «Интернет»	Лабораторные занятия, самостоятельная работа, курсовое проектирование	Экзамен, курсовое проектирование	Задания из разделов 3.1-3.2 Тесты из задания 3.3 Курсовой проект из задания 3.4	Задания из разделов 3.1-3.2 Тесты из задания 3.3 Курсовой проект из задания 3.4	Задания из разделов 3.1-3.2 Тесты из задания 3.3 Курсовой проект из задания 3.4
	Иметь навыки: самоорганизации и повышения уровня знаний по конкретной тематике	Лабораторные занятия, самостоятельная работа, курсовое проектирование	Экзамен, курсовое проектирование	Задания из разделов 3.1-3.2 Тесты из задания 3.3 Курсовой проект из задания 3.4	Задания из разделов 3.1-3.2 Тесты из задания 3.3 Курсовой проект из задания 3.4	Задания из разделов 3.1-3.2 Тесты из задания 3.3 Курсовой проект из задания 3.4
ОП К-2	Знать: методики применения основных законов физики, химии и других естественнонаучных дисциплин при изучении дисциплины «процессы и аппараты».	Лабораторные занятия, самостоятельная работа, курсовое проектирование	Экзамен, курсовое проектирование	Задания из разделов 3.1-3.2 Тесты из задания 3.3 Курсовой проект из задания 3.4	Задания из разделов 3.1-3.2 Тесты из задания 3.3 Курсовой проект из задания 3.4	Задания из разделов 3.1-3.2 Тесты из задания 3.3 Курсовой проект из задания 3.4

	Уметь: применять теоретические сведения, полученные при изучении естественнонаучных дисциплин для исследования кинетики процессов, расчета основных параметров технологических процессов и аппаратов.	Лабораторные занятия, самостоятельная работа, курсовое проектирование	Экзамен, курсовое проектирование	Задания из разделов 3.1-3.2 Тесты из-задания 3.3 Курсовой проект из задания 3.4	Задания из разделов 3.1-3.2 Тесты из-задания 3.3 Курсовой проект из задания 3.4	Задания из разделов 3.1-3.2 Тесты из-задания 3.3 Курсовой проект из задания 3.4
	Иметь навыки: подбора и расчета технологического оборудования для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции с использованием законов естественнонаучных дисциплин.	Лабораторные занятия, самостоятельная работа, курсовое проектирование	Экзамен, курсовое проектирование	Задания из разделов 3.1-3.2 Тесты из-задания 3.3 Курсовой проект из задания 3.4	Задания из разделов 3.1-3.2 Тесты из-задания 3.3 Курсовой проект из задания 3.4	Задания из разделов 3.1-3.2 Тесты из-задания 3.3 Курсовой проект из задания 3.4
ОП К-4	Знать: основные закономерности тепловых, массообменных и механических процессов, протекающих в оборудовании перерабатывающих производств.	Лабораторные занятия, самостоятельная работа, курсовое проектирование	Экзамен, курсовое проектирование	Задания из разделов 3.1-3.2 Тесты из-задания 3.3 Курсовой проект из задания 3.4	Задания из разделов 3.1-3.2 Тесты из-задания 3.3 Курсовой проект из задания 3.4	Задания из разделов 3.1-3.2 Тесты из-задания 3.3 Курсовой проект из задания 3.4
	Уметь: определять виды протекающих процессов в оборудовании различных конструкций и принципов действия и основные их закономерности, определять оптимальные условия проведения технологических процессов.	Лабораторные занятия, самостоятельная работа, курсовое проектирование	Экзамен, курсовое проектирование	Задания из разделов 3.1-3.2 Тесты из-задания 3.3 Курсовой проект из задания 3.4	Задания из разделов 3.1-3.2 Тесты из-задания 3.3 Курсовой проект из задания 3.4	Задания из разделов 3.1-3.2 Тесты из-задания 3.3 Курсовой проект из задания 3.4

	Иметь навыки: решения инженерных задач по расчету основных характеристик аппаратов, их количества с использованием законов механики, термодинамики и тепломассообмена	Лабораторные занятия, самостоятельная работа, курсовое проектирование	Экзамен, курсовое проектирование	Задания из разделов 3.1-3.2 Тесты из-задания 3.3 Курсовой проект из задания 3.4	Задания из разделов 3.1-3.2 Тесты из-задания 3.3 Курсовой проект из задания 3.4	Задания из разделов 3.1-3.2 Тесты из-задания 3.3 Курсовой проект из задания 3.4
ПК-7	Знать: устройство и принцип действия основных групп аппаратов, используемых на пищевых производствах.	Лабораторные занятия, самостоятельная работа, курсовое проектирование	Экзамен, курсовое проектирование	Задания из разделов 3.1-3.2 Тесты из-задания 3.3 Курсовой проект из задания 3.4	Задания из разделов 3.1-3.2 Тесты из-задания 3.3 Курсовой проект из задания 3.4	Задания из разделов 3.1-3.2 Тесты из-задания 3.3 Курсовой проект из задания 3.4
	Уметь: осуществлять подбор оборудования для реализации технологических процессов.	Лабораторные занятия, самостоятельная работа, курсовое проектирование	Экзамен, курсовое проектирование	Задания из разделов 3.1-3.2 Тесты из-задания 3.3 Курсовой проект из задания 3.4	Задания из разделов 3.1-3.2 Тесты из-задания 3.3 Курсовой проект из задания 3.4	Задания из разделов 3.1-3.2 Тесты из-задания 3.3 Курсовой проект из задания 3.4
	Иметь навыки: обоснования типа используемого оборудования и его характеристик, необходимого для установки в конкретных производственных условиях.	Лабораторные занятия, самостоятельная работа, курсовое проектирование	Экзамен, курсовое проектирование	Задания из разделов 3.1-3.2 Тесты из-задания 3.3 Курсовой проект из задания 3.4	Задания из разделов 3.1-3.2 Тесты из-задания 3.3 Курсовой проект из задания 3.4	Задания из разделов 3.1-3.2 Тесты из-задания 3.3 Курсовой проект из задания 3.4

## 2.4 Критерии оценки на экзамене

Оценка экзаменатора, уровень	Критерии (дописать критерии в соответствии с компетенциями)
«отлично», высокий уровень	Обучающийся показал прочные знания основных положений учебной дисциплины, знание классификации основных процессов и оборудования пищевых производств, требования к технологическому оборудованию, основные закономерности протекания технологических процессов, термины и определения, особенности проведения основных групп процессов на пищевом предприятии, устройство и принцип работы типового оборудования.
«хорошо», повышенный уровень	Обучающийся показал прочные знания основных положений учебной дисциплины, знание классификации основных процессов и оборудования пищевых производств, требования к технологическому оборудованию, термины и определения, особенности проведения основных групп процессов на пищевом предприятии, устройство и принцип работы большей части типового оборудования, знает не все закономерности протекания процессов.
«удовлетворительно», пороговый уровень	Обучающийся показал знание основных положений учебной дисциплины, знание классификации основных процессов и оборудования пищевых производств, требования к технологическому оборудованию, термины и определения, однако затрудняется дать характеристику типового оборудования и протекающих процессов.
«неудовлетворительно»,	При ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений учебной дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины

## 2.5 Критерии оценки устного опроса

Оценка	Критерии
«отлично»	выставляется обучающемуся, если он четко выражает свою точку зрения по рассматриваемым вопросам, приводя соответствующие примеры
«хорошо»	выставляется обучающемуся, если он допускает отдельные погрешности в ответе
«удовлетворительно»	выставляется обучающемуся, если он обнаруживает пробелы в знаниях основного учебно-программного материала
«неудовлетворительно»	выставляется обучающемуся, если он обнаруживает существенные пробелы в знаниях основных положений учебной дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины

## 2.6 Критерии оценки тестов

Ступени уровней освоения компетенций	Отличительные признаки	Показатель оценки сформированной компетенции
Пороговый	Обучающийся воспроизводит термины, основные понятия, способен узнавать языковые явления.	Не менее 55 % баллов за задания теста.
Продвинутый	Обучающийся выявляет взаимосвязи, классифицирует, упорядочивает, интерпретирует, применяет на практике пройденный материал.	Не менее 75 % баллов за задания теста.
Высокий	Обучающийся анализирует, оценивает, прогнозирует, конструирует.	Не менее 90 % баллов за задания теста.
Компетенция не сформирована		Менее 55 % баллов за задания теста.

## 2.7 Допуск к сдаче экзамена

1. Посещение занятий. Допускается один пропуск без предъявления справки.
2. Выполнение домашних заданий.
3. Активное участие в работе на занятиях.

**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**

### 3.1 Вопросы к экзамену

1. Классификация процессов пищевых производств
2. Классификация оборудования
3. Основные физические свойства пищевых продуктов и сырья
4. Классификация неоднородных систем и методы их разделения
5. Кинетика процессов осаждения и фильтрования
6. Отстаивание под действием гравитационного поля. Работа отстойника
7. Осаждение под действием центробежной силы. Фактор разделения
8. Классификация и принцип работы оборудования для отстаивания и осаждения
9. Фильтрование. Виды фильтрования. Движущая сила процесса
10. Классификация и конструктивные особенности оборудования для фильтрования
11. Разделение газовых неоднородных систем. Назначение. Основные способы
12. Псевдооживление. Физические основы процесса
13. Конструкции аппаратов с псевдооживленным слоем
14. Перемешивание жидких сред. Виды перемешивания. Типы мешалок
15. Перемешивание пластичных масс. Схемы мешалок
16. Перемешивание сыпучих материалов
17. Разделение растворов обратным осмосом и ультрафильтрацией
18. Общие сведения о теплопередаче. Основное уравнение теплопередачи
19. Теплопроводность. Закон Фурье
20. Тепловое излучение. Основные законы
21. Конвективный теплообмен. Закон Ньютона
22. Движущая сила теплообменных процессов
23. Физические основы процесса нагревания
24. Испарение. Конденсация
25. Охлаждение. Принцип работы холодильных машин

- 
26. Устройство теплообменников
  27. Выпаривание. Физические основы процесса. Способы выпаривания
  28. Устройство выпарных аппаратов
  29. Классификация массообменных процессов. Кинетика массопередачи
  30. Физические основы абсорбции. Абсорберы
  31. Перегонка и ректификация. Общие сведения. Теоретические основы процессов
  32. Простая перегонка. Виды. Схема процесса
  33. Ректификация. Определение. Принципиальная схема установки
  34. Общие сведения о процессе экстракции. Схемы экстракции
  35. Физические основы процесса выщелачивания
  36. Устройство экстракционных аппаратов для выщелачивания
  37. Адсорбция. Характеристика и области применения адсорбентов
  38. Классификация и принцип действия адсорберов
  39. Физические основы ионообмена. Назначение и аппаратное оформление ионообменных установок
  40. Общие сведения о процессе сушки. Формы связи влаги с материалом
  41. Виды сушилок и их конструктивные особенности
  42. Кристаллизация. Устройство кристаллизаторов
  43. Общие сведения о процессе прессования
  44. Общие сведения о биохимических процессах. Аппаратное оформление
  45. Физические основы измельчения
  46. Классификация и конструкции машин для измельчения
  47. Разделение сыпучих сред. Классификация оборудования
  48. Основные типы оборудования для сепарирования, устройство и принцип работы
  49. Прессование. Основы процесса, назначение
  50. Оборудование для прессования

### **3.2 Вопросы к коллоквиуму**

1. Общие сведения об очистке газов
2. Очистка газов в пылеосадительной камере
3. Устройство отстойного газохода с отбойными перегородками
4. Устройство и работа циклона
5. Особенности конструкции батарейных циклонов
6. Работа рукавного фильтра
7. Устройство и работа патронного фильтра
8. Назначение мокрой очистки газов
9. Устройство и работа скруббера
10. Принцип действия электрофильтров

### **3.3 Тестовые задания**

#### **ГИДРОМЕХАНИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ**

1. Укажите, из каких фаз состоят суспензии  
Из жидкой дисперсионной и твердой дисперсионной фаз  
Из двух жидких фаз  
Из дисперсионной жидкой и газовой дисперсионной фаз  
Из твердой дисперсионной и газовой дисперсионной фаз  
Из газовой дисперсионной и жидкой дисперсионной фаз
2. Укажите, из каких фаз состоят эмульсии  
Из жидкой дисперсионной и твердой дисперсионной фаз  
Из двух жидких фаз

---

Из дисперсионной жидкой и газовой дисперсной фаз  
Из твердой дисперсной и газовой дисперсионной фаз  
Из газовой дисперсионной и жидкой дисперсной фаз  
3. Укажите, из каких фаз состоят пены

Из жидкой дисперсионной и твердой дисперсной фаз  
Из двух жидких фаз

Из дисперсионной жидкой и газовой дисперсной фаз  
Из твердой дисперсной и газовой дисперсионной фаз  
Из газовой дисперсионной и жидкой дисперсной фаз

4. Укажите, из каких фаз состоят пыли и дымы  
Из жидкой дисперсионной и твердой дисперсной фаз  
Из двух жидких фаз

Из дисперсионной жидкой и газовой дисперсной фаз  
Из твердой дисперсной и газовой дисперсионной фаз  
Из газовой дисперсионной и жидкой дисперсной фаз

5. Укажите, из каких фаз состоят туманы  
Из жидкой дисперсионной и твердой дисперсной фаз  
Из двух жидких фаз

Из дисперсионной жидкой и газовой дисперсной фаз  
Из твердой дисперсной и газовой дисперсионной фаз  
Из газовой дисперсионной и жидкой дисперсной фаз

6. Укажите, какой метод не относится к процессу осаждения

Центробежное фильтрование  
Гравитационное отстаивание  
Циклонное центрифугирование  
Электроочистка

7. Укажите значения критерия Рейнольдса, которому соответствует ламинарный режим осаждения частицы в жидкости

$Re \leq 0,2$   
 $0,2 \leq Re \leq 500$   
 $Re \leq 500$

8. Укажите переходный режим осаждения частицы в жидкости

$Re \leq 0,2$   
 $0,2 \leq Re \leq 500$   
 $Re \leq 500$

9. Укажите турбулентный режим осаждения частицы в жидкости

$Re \leq 0,2$   
 $0,2 \leq Re \leq 500$   
 $Re \leq 500$

10. Укажите, каким образом может быть увеличена эффективность работы отстойника

Уменьшением высоты слоя жидкости  
Увеличением высоты слоя жидкости  
Увеличением линейной скорости потока

11. Как изменится эффективность разделения в поле центробежных сил с увеличением частоты вращения ротора центрифуги

Повысится  
Не изменится  
Снизится

12. Как изменится эффективность разделения в поле центробежных сил с уменьшением диаметра ротора центрифуги?

повысится

---

Не изменится

Снизится

13. Какой вид фильтрования происходит при закупоривании пор твердыми частицами уже в начальный период фильтрования?

Фильтрование с закупориванием пор

Фильтрование с образованием осадка на поверхности фильтрующей перегородки

Промежуточный вид фильтрования

14. Что является движущей силой процесса фильтрования?

Разность давлений по обе стороны фильтровальной перегородки

Сумма давлений по обе стороны фильтровальной перегородки

Температура фильтрации

15. На сколько периодов можно разделить процесс фильтрования?

На три

На два

На четыре

16. От какой величины растет фактор разделения?

От уменьшения диаметра барабана центрифуги

От увеличения диаметра барабана

От уменьшения скорости вращения барабана

17. В каких производствах распространен нутч-фильтр?

Малотоннажных производствах

Для осветления виноматериалов

Для извлечения пива и дрожжей из дрожжевой суспензии

18. В каких производствах применяют рамный фильтр-пресс?

Малотоннажных производствах

Для осветления виноматериалов

Для извлечения пива и дрожжей из дрожжевой суспензии

19. В каких производствах применяют барабанные вакуум – фильтры?

Малотоннажных производствах

Для осветления виноматериалов

Для извлечения пива и дрожжей из дрожжевой суспензии

20. Какое состояние двухфазной системы твердые частицы-газ называют псевдооживленным?

При перемещении твердых частиц относительно друг друга за счет подвода энергии

При перемещении твердых частиц относительно друг друга за счет сыпучести

При добавлении избыточного количества жидкости

21. От какой величины зависит обратно пропорционально скорость витания?

От диаметра частиц

От коэффициента кинематической вязкости

От критерия Рейнольдса

От критерия Архимеда

22. Какие бывают аппараты с псевдооживленным слоем по принципу действия?

Периодического и непрерывного действия

Тепловые

Диффузионные

23. Какой способ перемешивания является циркуляционным?

Перекачивание жидкости происходит по замкнутой системе смеситель-насос-смеситель

Смешивание жидкостей осуществляется в статических смесителях

Перемешивание жидкости происходит при помощи турбинных или шнековых устройств

---

24. Какие смесители применяют для усреднения больших партий зернистых материалов?

Основанные на псевдооживлении зернистых материалов

Эжекторы

Турбинные

25 Для каких пластических масс применяются смесители корытообразной формы?

Бисквитное тесто

Зерновые массы

Пшеничное тесто

26. По каким признакам классифицируют смесители для сыпучих материалов?

Принципу действия, скоростным характеристикам, конструктивным признакам.

Непрерывного и периодического действия

Барабанные, центробежные, плунжерные

27. В чем заключается сущность разделения растворов обратным осмосом?

В самопроизвольном переходе растворителя через полупроницаемую мембрану

В принудительном переходе растворителя через полупроницаемую мембрану

В спонтанном переходе растворителя через полупроницаемую мембрану

28. При каком значении молекулярной массы компонентов применяют ультрафильтрацию?

При 250 и выше

При 400 и выше

При 500 и выше

29. Чем отличается ультрафильтрация от обычного фильтрования?

Образуется два раствора: концентрированный и разбавленный

Образуются два концентрированных раствора

Образуется осадок

30. Что такое селективность мембраны?

Высокая разделяющая способность

Высокая удельная производительность

Высокая химическая стойкость

31. Какой фактор влияет на селективность и проницаемость мембран?

Гидратирующая способность ионов

Анизотропность мембраны

Изотропность мембраны

**ТЕПЛООБМЕННЫЕ ПРОЦЕССЫ**

32. Сколько сред участвует в процессе теплопередачи?

Не менее двух с различными температурами

Одна

Три с одинаковыми температурами

33. Какой процесс называется установившимся?

Поле температур не меняется во времени

Поле температур меняется во времени незначительно

Поле температур меняется скачкообразно

34. Кто из ученых установил основной закон теплопроводности?

Фурье

Лавуазье

Кирхгоф

35. От каких факторов возрастает коэффициент теплопроводности?

С повышением температуры

С повышением давления

С повышением площади

- 
36. Какой закон устанавливает зависимость между лучеиспускательной способностью тела, количеством энергии и площадью?  
Закон Стефана-Больцмана  
Закон Кирхгофа  
Закон Ламберта
37. Какой закон устанавливает соотношение между лучеиспускательной и поглощательной способностями тел?  
Закон Стефана-Больцмана  
Закон Кирхгофа  
Закон Ламберта
38. Какой закон выражает изменение интенсивности излучения по различным направлениям?  
Закон Стефана-Больцмана  
Закон Кирхгофа  
Закон Ламберта
39. Как называется процесс теплообмена между поверхностью тела и окружающей средой?  
Теплоотдачей  
Лучистым теплообменом  
Теплопроводностью
40. Укажите единицу измерения коэффициента теплоотдачи  
Вт/м<sup>2</sup> К  
Вт м<sup>2</sup> К  
Вт м<sup>2</sup> /К
41. Какой критерий характеризует условия на границе между стенкой аппарата и потоком жидкости?  
Критерий Нуссельта  
Критерий Фурье  
Критерий Прандтля  
Критерий Пекле
42. Укажите, какой критерий характеризует связь между скоростью изменения температурного поля, размерами канала и физическими свойствами среды  
Критерий Нуссельта  
Критерий Фурье  
Критерий Прандтля  
Критерий Пекле
43. Какой критерий показывает соотношение между количеством теплоты и теплопроводностью  
Критерий Нуссельта  
Критерий Фурье  
Критерий Прандтля  
Критерий Пекле
44. Какой критерий характеризует поле теплофизических величин потока жидкости или газа  
Критерий Нуссельта  
Критерий Фурье  
Критерий Прандтля  
Критерий Пекле
45. Что является движущей силой теплообменных процессов?  
Разность температур теплоносителей  
Разность давлений  
Разность направлений потоков

- 
46. Какую воду называют перегретой?  
Нагретую до 100 градусов под избыточным давлением  
Нагретую до 100 градусов под пониженным давлением  
Нагретую свыше 100 градусов
47. Что такое «глухой» пар?  
Теплота передается от конденсирующегося насыщенного водяного пара к нагреваемому теплоносителю через разделяющую их стенку  
Это пар, который ничего не слышит  
Теплота передается от конденсирующегося насыщенного водяного пара к нагреваемому теплоносителю непосредственно
48. Что такое «острый» пар?  
Теплота передается от конденсирующегося насыщенного водяного пара к нагреваемому теплоносителю через разделяющую их стенку  
Это пар, которым можно уколоться  
Теплота передается от конденсирующегося насыщенного водяного пара к нагреваемому теплоносителю непосредственно
49. Какую частоту тока применяют при нагревании токами высокой частоты?  
 $1 \cdot 10^6 \dots 100 \cdot 10^6$   
 $1 \cdot 10^6 \dots 200 \cdot 10^6$   
 $1 \cdot 10^6 \dots 300 \cdot 10^6$
50. Какие аппараты называются выпарными?  
Для повышения концентрации растворов  
Для опреснения  
Для понижения концентрации растворов
51. В каких единицах измеряется количество теплоты, выделяемое при конденсации  
кДж  
кДж\*кг  
кДж/кг
52. Укажите особенности конструкции рекуперативных теплообменников  
Теплоносители разделены стенкой  
Одна и та же поверхность омывается попеременно горячим и холодным теплоносителем  
Передача тепла осуществляется при непосредственном взаимодействии теплоносителей
53. Укажите особенности конструкции регенеративных теплообменников  
Теплоносители разделены стенкой  
Одна и та же поверхность омывается попеременно горячим и холодным теплоносителем  
Передача тепла осуществляется при непосредственном взаимодействии теплоносителей
54. Укажите особенности конструкции смесительных теплообменников  
Теплоносители разделены стенкой  
Одна и та же поверхность омывается попеременно горячим и холодным теплоносителем  
Передача тепла осуществляется при непосредственном взаимодействии теплоносителей
55. Какие теплообменники наиболее широко распространены в пищевых производствах?  
Кожухотрубные  
Змеевиковые

---

Спиральные  
Пластинчатые

56. Сколько воздуха содержит один кг воды?

0,000025кг

0,00025 кг

0,0000025 кг

57. Сколько воздуха содержит один кг пара?

0,01 кг

0,001кг

0,0001кг

58. Для чего производят выпаривание?

Для концентрирования растворов нелетучих веществ

Для концентрирования растворов летучих веществ

Для снижения концентрации растворов нелетучих веществ

59. Что позволяет выпаривание под вакуумом?

Снизить температуру кипения раствора

Повысить температуру кипения раствора

Снизить движущую силу теплопередачи

60. Что такое температурная депрессия?

Разность между температурами кипения раствора и растворителя

сумма температур кипения раствора и растворителя

произведение между температурами кипения раствора и растворителя

61. Какой параметр можно вычислить по формуле Тищенко?

Температурную депрессию

Давление выпаривания

Температуру выпаривания

62. Что представляет собой теплота растворения?

Сумма теплот плавления и химического взаимодействия

Разность теплот плавления и химического взаимодействия

Интегральную теплоту растворения

63. Какой теплоноситель не используют при выпаривании?

Нагретый газ

Насыщенный водяной пар

Дифенильная смесь

Масло

64. Сколько требуется затратить насыщенного водяного пара для испарения 1кг воды?

1,1кг

1,5 кг

2 кг

65. Чему равен удельный расход греющего насыщенного водяного пара для однокорпусной установки?

1,1...1,2кг

0,55кг

0,4кг

0,3кг

66. Чему равен удельный расход греющего насыщенного водяного пара для двухкорпусной установки?

1,1...1,2кг

0,55кг

0,4кг

0,3кг

---

67. Чему равен удельный расход греющего насыщенного водяного пара для трехкорпусной установки?

1,1...1,2кг

0,55кг

0,4кг

0,3кг

68. Чему равен удельный расход греющего насыщенного водяного пара для четырехкорпусной установки?

1,1...1,2кг

0,55кг

0,4кг

0,3кг

69. Какими не бывают многокорпусные выпарные установки?

Перекрестными

Прямоточными

Противоточными

Комбинированными

70. На чем основано выпаривание с применением теплового насоса?

На использовании вторичного пара

На потере разности температур

На использовании первичного пара

71. Для каких растворов применяются выпарные аппараты с естественной циркуляцией?

С невысокой вязкостью

Для вязких растворов

Для растворов с низкой температурной депрессией

72. Какие параметры повышают аппараты с принудительной циркуляцией раствора?

Коэффициент теплопередачи

Количество осадка

Давление

73. Недостаток аппаратов с принудительной циркуляцией раствора

Затраты энергии на работу насоса

Большая площадь поверхности теплопередачи

Большая длина кипяточных труб

74. Для каких веществ не применяют роторно-пленочные выпарные аппараты?

Для взвесей

Для суспензий

Для пищевых растворов

75. Чему равен коэффициент теплопередачи в роторно-пленочных аппаратах?

2300..2700

1500...1600

1000...1500

## МАССООБМЕННЫЕ ПРОЦЕССЫ

76. Что происходит при абсорбции?

Селективное поглощение газов или паров жидкими поглотителями

Жидкая смесь разделяется на компоненты

Переход вещества из твердой фазы в жидкую

Извлечение вещества из раствора с помощью растворителей

Избирательное поглощение газов или растворенных веществ твердым поглотителем

---

Из жидкой фазы выделяется вещество в виде кристаллов

77. Что происходит при ректификации?

Селективное поглощение газов или паров жидкими поглотителями

Жидкая смесь разделяется на компоненты

Переход вещества из твердой фазы в жидкую

Извлечение вещества из раствора с помощью растворителей

Избирательное поглощение газов или растворенных веществ твердым поглотителем

Из жидкой фазы выделяется вещество в виде кристаллов

78. Что происходит при экстракции?

Селективное поглощение газов или паров жидкими поглотителями

Жидкая смесь разделяется на компоненты

Переход вещества из твердой фазы в жидкую

Извлечение вещества из раствора с помощью растворителей

Избирательное поглощение газов или растворенных веществ твердым поглотителем

Из жидкой фазы выделяется вещество в виде кристаллов

79. Что происходит при выщелачивании?

Селективное поглощение газов или паров жидкими поглотителями

Жидкая смесь разделяется на компоненты

Переход вещества из твердой фазы в жидкую

Извлечение вещества из раствора с помощью растворителей

Избирательное поглощение газов или растворенных веществ твердым поглотителем

Из жидкой фазы выделяется вещество в виде кристаллов

80. Что происходит при адсорбции?

Селективное поглощение газов или паров жидкими поглотителями

Жидкая смесь разделяется на компоненты

Переход вещества из твердой фазы в жидкую

Извлечение вещества из раствора с помощью растворителей

Избирательное поглощение газов или растворенных веществ твердым поглотителем

Из жидкой фазы выделяется вещество в виде кристаллов

81. Что происходит при кристаллизации

Селективное поглощение газов или паров жидкими поглотителями

Жидкая смесь разделяется на компоненты

Переход вещества из твердой фазы в жидкую

Извлечение вещества из раствора с помощью растворителей

Избирательное поглощение газов или растворенных веществ твердым поглотителем

Из жидкой фазы выделяется вещество в виде кристаллов

82. Что такое массопередача?

Процесс перехода вещества из одной фазы в другую в направлении достижения равновесия

Передача одной массы к другой

Переход распределяющего вещества в другое распределяющее вещество

83. В каких единицах измеряется коэффициент массопередачи?

м/с

---

кг/с

т/с

84. Из скольких фаз и компонентов состоит система при абсорбции?

Из 2 фаз и 3 компонентов

Из 3 фаз и 2 компонентов

Из 2 фаз и 1 компонента

85. От каких факторов зависит константа Генри?

От природы растворяющегося вещества, абсорбента и температуры

От природы растворяющегося вещества, абсорбента и давления

От природы растворяющегося вещества и температуры абсорбента

86. Что представляет собой простая перегонка?

Процесс однократного частичного испарения жидкой смеси и конденсации образовавшихся паров

Процесс двукратного испарения жидкой смеси и конденсации паров

Процесс полного испарения жидкой смеси и конденсации образовавшихся паров

87. Какой процесс происходит в дефлегматоре?

Частичная конденсация

Полная конденсация

Нагрев паров

88. С какой целью проводят перегонку с водяным паром?

С целью понижения температуры кипения

С целью повышения температуры кипения

С целью обогащения смеси водяным паром

89. С какой целью проводят молекулярную перегонку?

Для разделения компонентов, кипящих при высоких температурах и не обладающих термостойкостью

Для разделения компонентов, кипящих при низких температурах и не обладающих термостойкостью

Для разделения компонентов, кипящих при высоких температурах и обладающих термостойкостью

90. Укажите основное назначение колонных аппаратов

Для ректификации

Для перегонки

Для возгонки

### **3.4 Курсовой проект (проверяются умения и навыки)**

- 1 Процесс резания в машине для резки картофеля
- 2 Процесс прессования в шнековом прессе для переработки яблочной мезги
- 3 Процесс прессования в форпрессе ФП
- 4 Процесс выпаривания в варочном котле для производства томатного соуса
- 5 Процесс пастеризации в пластинчатом пастеризаторе для сока
- 6 Процесс перемешивания в тестомесильной машине непрерывного действия
- 7 Процесс нагревания в сушварочном аппарате
- 8 Процесс осаждения под действием центробежной силы в сепараторе
- 9 Процесс измельчения в молотковой дробилке
- 10 Процессы массообмена в ректификационном аппарате
- 11 Процесс сепарирования на зерноочистительном сепараторе
- 12 Процесс сушки в вальцовой сушилке
- 13 Процесс охлаждения в охладителе для творога
- 14 Процесс теплообмена в трубчатом теплообменном аппарате
- 15 Процесс измельчения на волчке
- 16 Процесс фильтрования в фильтрационном аппарате

- 17 Процесс фильтрования на фильтр-прессе
- 18 Процесс измельчения в куттере
- 19 Процесс сушки в термодымовой камере
- 20 Процесс сушки в барабанной сушилке

#### Типовые практические задачи

1. При перемешивании в жидкой среде в аппарате с мешалкой без перегородок готовят смесь жидкостей, имеющую плотность  $\rho$ . Кинематический коэффициент вязкости жидкости  $\nu$ . Диаметр аппарата  $D$ . Частота вращения мешалки  $n$ . Определить требуемую установочную мощность электродвигателя.

2. Рассчитать объем, производительность и мощность, потребляемую шаровой мельницей, с размером барабана  $D \times L$ , а также диаметр загруженных шаров, если  $a$  кусков исходного материала имеют диаметр  $d_n$ , а  $b$  частиц измельченного продукта имеют размер менее  $d_k$ . Насыпная плотность стальных шаров  $\rho_{ш}$ .

3. Рассчитать расход воздуха на сушку материала массой  $G_1$  при состоянии воздуха-теплоносителя: до калорифера  $t_0$  и  $\phi_0$ ; после сушки  $t_2$  и  $\phi_2$ . Влажность материала до сушки  $W_1$  и после сушки  $W_2$ .

4. Определить производительность спаренной вальцовой дробилки для измельчения ячменя, если длина валков  $l$ , ширина зазора между ними  $b$ , средняя скорость вращения валков  $\omega$  м/с, объемная масса ячменя  $\rho$ ,  $\psi$ .

5. Определить аналитическим путем число теоретических и действительных тарелок в нижней части исчерпывающей колонны, если содержание легко летучего компонента в жидкости изменяется от  $x_1$  до  $x_2$  мол %, отношение  $G/L = y$ , коэффициент испарения легко летучего компонента  $K$ . Средний КПД тарелки  $\eta$ .

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

##### 4.1 Положение о формах, периодичности и порядке проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся П ВГАУ 1.1.05

##### 4.2 Методические указания по проведению текущего контроля

1.	Сроки проведения текущего контроля	На лабораторных занятиях
2.	Место и время проведения текущего контроля	В учебной аудитории в течение практического занятия
3.	Требования к техническому оснащению аудитории	в соответствии с ОПОП и рабочей программой
4.	Ф.И.О. преподавателя (ей), проводящих процедуру контроля	Колобаева А.А.
5.	Вид и форма заданий	Собеседование
6.	Время для выполнения заданий	в течение занятия
7.	Возможность использований дополнительных материалов.	Обучающийся может пользоваться дополнительными материалами
8.	Ф.И.О. преподавателя (ей), обрабатывающих результаты	Колобаева А.А.
9.	Методы оценки результатов	Экспертный
10.	Предъявление результатов	Оценка выставляется в журнал/доводится до сведения обучающихся в течение занятия
11.	Апелляция результатов	В порядке, установленном нормативными документами, регулирующими образовательный процесс в Воронежском ГАУ

