

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Комарова Светлана Юриевна

Должность: Проректор по образовательной деятельности

Дата подписания: 05.09.2024 08:11:51

Уникальный программный ключ:

43ba42f5deae4116bbfcb9ac98e39108031227e81add207cbe4149f2098d7a

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина»  
Агротехнологический факультет**

ОПОП по направлению подготовки  
**19.03.01 Биотехнология**

## **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

**Б1.О.20 «ПРОЦЕССЫ И АППАРАТЫ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОИЗВОДСТВ»**

**Профиль «Пищевая биотехнология»**

Обеспечивающая преподавание  
дисциплины кафедра

продуктов питания и пищевой биотехнологии

Разработчик,  
Канд. техн. наук, доцент

Д.М. Фиалков

## **ВВЕДЕНИЕ**

1. Фонд оценочных средств по дисциплине является обязательным обособленным приложением к Рабочей программе учебной дисциплины.

3. Фонд оценочных средств является составной частью нормативно-методического обеспечения системы оценки качества освоения обучающимися указанной дисциплины.

4. При помощи ФОС осуществляется контроль и управление процессом формирования обучающимися компетенций, из числа предусмотренных ФГОС ВО в качестве результатов освоения учебной дисциплины.

5. Фонд оценочных средств по дисциплине включает в себя: оценочные средства, применяемые для входного контроля; оценочные средства, применяемые в рамках индивидуализации выполнения, контроля фиксированных видов ВАРС; оценочные средства, применяемые для текущего контроля; оценочные средства, применяемые для рубежного контроля и оценочные средства, применяемые при промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины.

6. Разработчиками фонда оценочных средств по дисциплине являются преподаватели кафедры продуктов питания и пищевой биотехнологии, обеспечивающей изучение обучающимися дисциплины в университете. Содержательной основой для разработки ФОС послужила Рабочая программа учебной дисциплины.

### 1. ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ

учебной дисциплины, персональный уровень достижения которых проверяется с использованием представленных в п. 3 оценочных средств

Компетенции, в формировании которых задействована дисциплина		Код и наименование индикатора достижений компетенции	Компоненты компетенций, формируемые в рамках данной дисциплины (как ожидаемый результат ее освоения)		
код	наименование		знать и понимать	уметь делать (действовать)	владеть навыками (иметь навыки)
1			2	3	4
<b>Общепрофессиональные компетенции</b>					
<b>ОПК-5</b>	Способен эксплуатировать технологическое оборудование, выполнять технологические операции, управлять биотехнологическими процессами, контролировать количественные и качественные показатели получаемой продукции	ИД-1 <sub>ОПК-5</sub> Знает основное и современное экспериментальное оборудование для осуществления работ в области профессиональной деятельности; биотехнологические процессы, осуществляемые в технологии производства продуктов питания и их влияние на качественные и количественные ее характеристики	Знать способы и методы разработки технологических процессов обеспечивающие высокий уровень энергосбережения и использования новейших достижений техники	Уметь разрабатывать технологические процессы, обеспечивающие высокий уровень энергосбережения и использования новейших достижений техники	Владеть навыками разработки технологических процессов обеспечивающих высокий уровень энергосбережения и использования новейших достижений техники

**ЧАСТЬ 2. ОБЩАЯ СХЕМА ОЦЕНИВАНИЯ ХОДА И РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗУЧЕНИЯ  
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Общие критерии оценки и реестр применяемых оценочных средств**

**2.1 Обзорная ведомость-матрица оценивания хода и результатов изучения учебной  
дисциплины в рамках педагогического контроля**

Категория контроля и оценки		Режим контрольно-оценочных мероприятий				
		самооценка	взаимо- оценка	Оценка со стороны		Комиссионная оценка
				преподавателя	представител я производства	
1	2	3	4	5		
<b>Входной контроль</b>	<b>1</b>			Аудиторный контроль в виде письменного опроса по билетам		
Индивидуализация выполнения*, <b>контроль фиксированных видов ВАРС:</b>	<b>2</b>					
- реферат	2.2	Перечень тем реферата		реферат		
<b>Текущий контроль:</b>	<b>3</b>					
- в рамках практических (семинарских) занятий и подготовки к ним	3.1	Вопросы для самоподготовки и самостоятельного изучения тем		Аудиторный контроль в виде письменного опроса		
- в рамках обще-университетской системы контроля успеваемости	3.2					
<b>Рубежный контроль:</b>	<b>4</b>					
- по результатам изучения разделов № 1-4	4.1	Вопросы для проведения рубежного контроля		Аудиторный контроль в виде письменного опроса по билетам, тестирование		
Промежуточная аттестация* обучающихся по итогам изучения дисциплины	<b>5</b>	Вопросы для проведения итогового контроля (экзамен)		Экзаменационные билеты. Подготовка к экзамену		Сдача экзамена по итогам освоения дисциплины

\* данным знаком помечены индивидуализируемые виды учебной работы

**2.2 Общие критерии оценки хода и результатов  
изучения учебной дисциплины**

<b>1. Формальный критерий получения обучающимися положительной оценки по итогам изучения дисциплины:</b>	
1.1 Предусмотренная программа изучения дисциплины обучающимся выполнена полностью до начала процесса промежуточной аттестации	1.2 По каждой из предусмотренных программой видов работ по дисциплине обучающийся успешно отчитался перед преподавателем, демонстрируя при этом должный (не ниже минимально приемлемого) уровень сформированности элементов компетенций
<b>2. Группы неформальных критериев качественной оценки работы обучающегося в рамках изучения дисциплины:</b>	
2.1 Критерии оценки качества хода процесса изучения обучающимся программы дисциплины (текущей успеваемости)	2.2. Критерии оценки качества выполнения конкретных видов ВАРС
2.3 Критерии оценки качественного уровня рубежных результатов изучения дисциплины	2.4. Критерии аттестационной оценки* качественного уровня результатов изучения дисциплины
* экзаменационной оценки	

**2.3 РЕЕСТР  
элементов фонда оценочных средств по учебной дисциплине**

Группа оценочных средств	Оценочное средство или его элемент
	Наименование
1	2
<b>1. Средства для входного контроля</b>	Вопросы для проведения входного контроля
	Критерии оценки ответов на вопросы входного контроля
<b>2. Средства для индивидуализации выполнения, контроля фиксированных видов ВАРС</b>	Перечень примерных тем рефератов
	Критерии оценки индивидуальных результатов выполнения реферата
<b>Средства для текущего контроля</b>	Вопросы для самостоятельного изучения темы
	Общий алгоритм самостоятельного изучения темы
	Критерии оценки самостоятельного изучения темы
	Вопросы для самоподготовки по темам семинарских занятий
	Критерии оценки самоподготовки по темам семинарских занятий
<b>4. Средства для рубежного контроля</b>	Вопросы для проведения рубежного контроля
	Критерии оценки ответов на вопросы рубежного контроля
<b>5. Средства для промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины</b>	Вопросы для проведения итогового контроля (экзамен)
	Плановая процедура проведения экзамена
	Пример экзаменационного билета
	Критерии оценки ответов на вопросы итогового контроля

### 2.3. Описание показателей, критериев и шкал оценивания и этапов формирования компетенций в рамках дисциплины

Индекс и название компетенции	Код индикатора достижений компетенции	Индикаторы компетенции	Показатель оценивания – знания, умения, навыки (владения)	Уровни сформированности компетенций				Формы и средства контроля формирования компетенций
				компетенция не сформирована	минимальный	средний	высокий	
				Оценки сформированности компетенций				
				2	3	4	5	
				Оценка «неудовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно»	Оценка «хорошо»	Оценка «отлично»	
				Характеристика сформированности компетенции				
			Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений и навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач		
Критерии оценивания								
ОПК-5 Способен эксплуатировать технологическое оборудование, выполнять технологические операции, управлять биотехнологическими процессами, контролировать количественные и качественные показатели получаемой продукции	ИД-1 <sub>опк-5</sub>	<b>Полнота знаний</b>	Знать способы и методы разработки технологических процессов обеспечивающие высокий уровень энергосбережения и использования новейших достижений техники	Не знает способы и методы разработки технологических процессов	Знает основные способы и методы разработки технологических процессов	В достаточной степени знает способы и методы разработки технологических процессов	В полной мере знает способы и методы разработки технологических процессов обеспечивающих высокий уровень энергосбережения	Экзамен, реферат, тест, опрос
		<b>Наличие умений</b>	Уметь разрабатывать технологические процессы, обеспечивающие высокий уровень энергосбережения и использования новейших достижений техники	Не умеет разрабатывать технологические процессы	Слабо умеет разрабатывать технологические процессы	В достаточной степени умеет разрабатывать технологические процессы	В полной мере умеет разрабатывать технологические процессы, обеспечивающие высокий уровень энергосбережения	

		<b>Наличие навыков</b> (владение опытом)	Владеет навыками разработки технологических процессов обеспечивающих высокий уровень энергосбережения и использования новейших достижений техники	Не владеет навыками разработки технологических процессов	В минимальной степени владеет навыками разработки технологических процессов	Имеющихся навыков в целом достаточно для разработки технологических процессов	Имеющихся навыков в полной мере достаточно для разработки технологических процессов обеспечивающих высокий уровень энергосбережения	
--	--	---------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

## ЧАСТЬ 3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

### Часть 3.1. Типовые контрольные задания, необходимые для оценки знаний, умений, навыков

#### 3.1.1. Средства для индивидуализации выполнения, контроля фиксированных видов ВАРС

#### 3.1.2. Перечень примерных тем рефератов

- Гидравлические машины, применяемые в биотехнологических процессах
- Разделение неоднородных систем в биотехнологическом производстве (режимы, аппаратура).
- Мембранные процессы в биотехнологическом производстве (режимы, аппаратура).
- Конструкции фильтровальных аппаратов
- Тепловые аппараты для реализации процессов биотехнологии
- Выпаривание в биотехнологическом производстве (режимы, аппаратура)
- Сушка продуктов биотехнологических производств

#### 3.1.3 Критерии оценки

оценка **«зачтено»** по реферату присваивается за глубокое раскрытие темы, качественное оформление работы, содержательность доклада;

– оценка **«не зачтено»** по реферату присваивается за слабое и неполное раскрытие темы, несамостоятельность изложения материала, выводы и предложения, носящие общий характер, отсутствие наглядного представления работы и ответов на вопросы.

### 3.3 Самостоятельное изучение тем по курсу

Обучающемуся необходимо самостоятельно изучить следующие темы:

**Раздел 2.** Рабочая программа дисциплины «Процессы и аппараты пищевых производств»

Тема: Механические процессы. Измельчение и классификация твердых материалов.

Прессование

После самостоятельного изучения тем следует оформить отчётный материал в виде конспекта.

### ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

тем самостоятельного изучения

- оценка **«зачтено»** выставляется, если обучающийся представил материал в виде конспекта, на основе самостоятельно изученного материала, смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы, принимал активное участие в дискуссии, обсуждении вопросов;

- оценка **«не зачтено»** выставляется, если обучающийся не представил материал в виде конспекта, на основе самостоятельно изученного материала, не смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы, не принимал участия в дискуссии, обсуждении вопросов.

### ОБЩИЙ АЛГОРИТМ самостоятельного изучения темы

1) Ознакомиться с рекомендованной учебной литературой и электронными ресурсами по теме (ориентируясь на вопросы для самоконтроля)
2) На этой основе составить развёрнутый план изложения темы
3) Выбрать форму отчетности конспектов (план – конспект, текстуальный конспект, свободный конспект, конспект – схема)
2) Оформить отчётный материал в установленной форме в соответствии методическими рекомендациями
3) Провести самоконтроль освоения темы по вопросам, выданным преподавателем
4) Предоставить отчётный материал преподавателю по согласованию с ведущим преподавателем
5) Подготовиться к предусмотренному контрольно-оценочному мероприятию по результатам самостоятельного изучения темы
6) Принять участие в указанном мероприятии, пройти рубежное тестирование по разделу на аудиторном занятии и заключительное тестирование в установленное для внеаудиторной работы время



### 3.4 ВОПРОСЫ для проведения входного контроля

**Входной контроль** проводится с целью выявления реальной готовности обучающихся к освоению данной дисциплины за счет знаний, умений и компетенций, сформированных на предшествующих дисциплинах. Тематическая направленность входного контроля – это вопросы, связанные с подборкой режимов технологической обработки сырья животного и растительного происхождения и пищевых ингредиентов, методами продуктового расчета в производстве.

1. Компьютерное моделирование технологических процессов в пищевой промышленности.
2. Теоремы подобия в моделировании технологических процессов.
3. Тепловые критерии подобия, физический смысл критериев.
4. Критерии подобия режимов движения жидкостей и газов.
5. Параллельная и последовательная работа центробежных насосов.
6. Формула Стокса при гравитационном разделении дисперсных систем.
7. Формула Стокса при центробежном разделении неоднородных систем.
8. Способы интенсификация тепловых процессов.
9. Технологические аппараты с псевдооживленным слоем.
10. Процесс микрофильтрации неоднородных систем.
11. Устройство и правила эксплуатации теплообменной аппаратуры.
12. Процесс выпаривания, движущая сила процесса.
13. Конструкции абсорберов, адсорберов.
14. Процесс сушки, движущая сила процесса. Способы интенсификации процесса.
15. Устройство и принцип работы кристаллизаторов.
16. Устройство экстракционных аппаратов для выщелачивания.

### ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ответов на вопросы входного контроля

- оценка **«зачтено»** выставляется обучающемуся, если вопрос раскрыт, во время дискуссии высказывается собственная точка зрения на обсуждаемую проблему, демонстрируется способность аргументировать доказываемые положения и выводы.

- оценка **«не зачтено»** выставляется, если обучающийся не способен доказать и аргументировать собственную точку зрения по вопросу, не способен сослаться на мнения ведущих специалистов по обсуждаемой проблеме.

### 3.5 Текущий контроль успеваемости

В течение семестра, проводится текущий контроль успеваемости по дисциплине, к которому должен быть подготовлен.

Отсутствие пропусков аудиторных занятий, активная работа на практических занятиях, общее выполнение графика учебной работы являются основанием для получения положительной оценки по текущему контролю.

В качестве текущего контроля может быть использован опрос.

### ВОПРОСЫ для самоподготовки к семинарским занятиям

В процессе подготовки к семинарскому занятию обучающийся изучает представленные ниже вопросы. На занятии обучающийся демонстрирует свои знания по изученным вопросам в форме устного ответа.

1. Какому общему закону подчиняются процессы пищевой технологии?
2. Классификация основных процессов пищевой технологии
3. Какими основными теплофизическими свойствами характеризуются пищевые продукты и сырье?
4. Что такое вязкость? В каких единицах измеряется вязкость?
5. Какая существует связь между различными единицами вязкости?
6. Что такое теплоемкость? Чем она характеризуется и в каких единицах измеряется?
7. Дайте определение коэффициента теплопроводности. В каких единицах он измеряется?
8. Основные теоремы теории подобия. В каком случае применяется теория подобия?
9. Элементы теории размерности

10. Применение метода анализа размерностей. В каком случае применяется метод анализа размерностей?
11. Соотношение между теорией подобия и анализом размерностей
12. Условия гидродинамического подобия. Основные критерии подобия. В чем заключается полное гидродинамическое подобие?
13. В чем заключается физический смысл числа Эйлера?
14. В чем заключается физический смысл числа Рейнольдса?
15. В чем заключается физический смысл чисел Маха и Коши?
16. Подобие и моделирование процессов конвективного теплообмена
17. В чем состоит подобие процессов конвективного теплообмена?
18. Что характеризует число Нуссельта?
19. В чем физический смысл числа Пекле?
20. Что характеризует число Прандтля?
21. Безразмерные переменные (числа подобия) и уравнения подобия
22. Условия подобия физических процессов
23. Метод анализа размерностей
24. Моделирование процессов конвективного теплообмена
25. Какие существуют режимы движения жидкости? Поясните их особенности и отличия
26. Основные понятия о движении жидкости
27. Уравнение Бернулли для идеальной жидкости
28. Уравнение Бернулли для реальной жидкости
29. Измерение скорости потока и расхода жидкости
30. По какому критерию можно судить о существовании данного режима движения жидкости? Можно ли заранее прогнозировать режим движения жидкости?
31. Запишите формулу числа Рейнольдса и сделайте её анализ
32. Факторы, определяющие движение жидкости
33. Распределение скоростей движения жидкости в круглых трубах
34. Потери энергии (напора) при движении жидкости по трубам. Формула Дарси-Вейсбаха
35. Дать характеристику ламинарному режиму движения жидкости
36. Дайте определение линейным потерям энергии (напора) при движении жидкости по трубам
37. Что называется гидравлическим ударом
38. Что называется тонкой стенкой и разновидностями отверстий в ней?
39. Дать характеристику турбулентному режиму движения жидкости
40. Дайте определение местным потерям энергии (напора) при движении жидкости по трубам
41. Причины возникновения гидравлического удара
42. Какими бывают сжатия? Определение коэффициента сжатия
43. Перечислить факторы, определяющие движение жидкости
44. Дайте определение напорному движению жидкости
45. Какими способами можно уменьшить силу гидравлического удара?
46. Назначение и классификация насадок
47. Основные положения гидравлического расчета
48. Кинетика гравитационного осаждения
49. Классификация теплообменных аппаратов. Общее определение теплообменных аппаратов
50. Тепловой и конструктивный расчет теплообменного аппарата
51. Как классифицируются тепловые аппараты?
52. Опишите конструкцию теплообменного кожухотрубного аппарата
53. Опишите принцип действия кожухотрубного теплообменного аппарата
54. Опишите конструкцию аппарата типа «труба в трубе»?
55. Устройство и принцип действия вакуум-выпарных установок
56. Устройство и принцип работы распылительных установок
57. Краткая характеристика циклонных аппаратов
58. С какой целью производят высушивание влажных материалов?
59. Виды сушки
60. В чем заключается статика сушки?
61. Какие существуют виды связи влаги с материалом?
62. В чем заключается кинетика сушки?
63. Что называется влагопроводностью и термовлагопроводностью?
64. Методика построения кривой сушки
65. Методика построения кривой скорости сушки
66. Уравнения скорости сушки
67. Материальный баланс процесса конвективной сушки
68. Тепловой баланс процесса конвективной сушки

## ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

самоподготовки по темам практических (семинарских) занятий

- оценка «**зачтено**» выставляется, если обучающийся на основе самостоятельного изученного материала, смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы.

- оценка «**не зачтено**» выставляется, если обучающийся неаккуратно оформил отчетный материал в виде реферата на основе самостоятельного изученного материала, не смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы.

### 3.6 Средства для рубежного контроля

#### ВОПРОСЫ

для проведения рубежного контроля

#### **Разделы 1-3 Теоретические основы науки о процессах и аппаратах пищевых производств гидромеханические процессы, тепловые процессы**

1. Предмет и задачи курса “Процессы и аппараты пищевых производств”
2. Понятия процесса, операции, аппарата. Непрерывные, периодические и комбинированные процессы
3. Классификация процессов по видам и признакам. Движущая сила процессов
4. Требования, предъявляемые к аппаратам пищевых производств
5. Гидравлические процессы
6. Потери гидродинамического напора при движении жидкости в трубопроводе
7. Гидравлические машины
8. Сущность, назначение и виды перемешивания. Типы мешалок. Степень и интенсивность перемешивания
9. Диспергирование. Виды диспергирования
10. Сущность эмульгирования и назначение ПАВов. Эмульсоры
11. Виды дисперсных систем. Степень дисперсности. Средний размер частиц дисперсной фазы. Методы и характеристики дисперсных систем
12. Гомогенизация. Сущность, назначение. Клапанный гомогенизатор
13. Мойка, параметры эффективности мойки
14. Пенообразование и взбивание. Газосодержание
15. Псевдоожижение, сущность, назначение. Первая и вторая критические скорости. Порозность
16. Осаждение и отстаивание. Режимы осаждения. Формула Стокса для расчета скорости осаждения. Силы, действующие на частицу в процессе осаждения. Отстойники. Пути интенсификации процесса осаждения
17. Способы очистки газов. Устройства для разделения газовых систем, рукавные фильтры, циклоны
18. Фильтрование. Сущность и назначение. Основное уравнение фильтрования. Виды фильтрования. Материальный баланс
19. Центрифугирование. Виды центрифуг. Фактор разделения
20. Классификация тепловых процессов. Движущая сила
21. Основное уравнение теплопередачи. Температурный напор. Коэффициент теплопередачи, физический смысл, единицы измерения
22. Виды относительного движения теплообменных сред. Средняя разность температур
23. Способы передачи теплоты. Передача теплоты теплопроводностью. Закон Фурье
24. Передача теплоты лучеиспусканием. Закон Стефана-Больцмана. Лучеиспускательная способность тела
25. Уравнение теплового баланса
26. Передача теплоты конвекцией. Свободная и вынужденная конвекция. Закон Ньютона
27. Пастеризация. Сущность и назначение. Режимы и аппараты. Критерий Пастера
28. Стерилизация. Режимы и способы. Аппараты. Коэффициент стерилизующего действия
29. Выпаривание. Сущность, применение и цели процесса. Материальный баланс.
30. Основные аппараты вакуум-выпарной установки и их назначение
31. Аппараты для нагревания и охлаждения
32. Виды калоризаторов, схемы аппаратов и принцип их работы
33. Виды конденсаторов, схемы аппаратов и принцип их работы
34. Понятие термокомпрессии. Схема вакуум-выпарной установки с термокомпрессором

#### **Разделы 4.Массообменные процессы**

- 35. Массообменные процессы. Классификация
- 36. Молекулярная диффузия. Первый закон Фика. Массоотдача. Закон Шукарева
- 37. Основное уравнение массопередачи. Средняя разность концентраций
- 38. Абсорбция. Сущность и назначение. Материальный баланс. Аппараты
- 39. Адсорбция. Сущность и назначение. Материальный баланс
- 40. Механизм процесса сушки и его назначение. Материальный баланс
- 41. Формы связи влаги с материалом
- 42. Кривые сушки и скорости сушки
- 43. Виды сушки и основные аппараты, используемые в промышленности
- 44. Ректификация и перегонка. Материальный баланс
- 45. Экстракция, сущность и применение. Материальный баланс
- 46. Параметры эффективности процесса экстракции. Схема получения сахара из сахарной свеклы
- 47. Растворение. Сущность и назначение. Параметры эффективности процесса
- 48. Стадии процесса растворения. Аппараты
- 49. Кристаллизация. Сущность и назначение. Способы кристаллизации
- 50. Аппараты для проведения процесса кристаллизации. Материальный баланс.

#### **ТЕСТОВЫЕ ВОПРОСЫ для проведения рубежного контроля**

#### **РАЗДЕЛ 1. Функционально-технологические свойства сырья и материалов животного происхождения и продуктов их переработки. Моделирование процессов – теория размерности и подобия, принципы анализа и расчеты процессов и аппаратов**

1. Отношение плотностей двух веществ называется \_\_\_\_\_ плотностью.
  - динамической
  - кинетической
  - насыпной
  - эффективной
  - +  относительной
2. Для характеристики сыпучих продуктов вводится понятие \_\_\_\_\_ плотности
  - эффективной
  - +  насыпной
  - относительной
  - динамической
  - кинематической
3. Величина обратная удельному объему называется
  - поверхностным натяжением
  - вязкостью

- ПЛОТНОСТЬЮ
- ТЕПЛОПРОВОДНОСТЬЮ
- УДЕЛЬНЫМ ВЕСОМ

#### 4. Единица измерения плотности

- кг/м<sup>3</sup>
- Вт/м<sup>2</sup>
- м<sup>3</sup>/кг
- кг/м
- кг/м<sup>2</sup>

#### 5. Учение о скоростях и механизмах процесса это есть \_\_\_\_\_

- статика
- механика
- динамика
- гидравлика
- кинетика

### Раздел II. Основы гидравлики и гидродинамики

#### 31. По какой формуле рассчитывается угловая скорость тела?

- $\omega = \pi \cdot n / 60$
- $\omega = n / 60$
- $\omega = \pi \cdot n / 30$
- $\omega = \pi \cdot n$

#### 32. По какой формуле рассчитывается эквивалентный диаметр?

- $d_3 = F / \pi$
- $d_3 \pi / F$

+  $d_3 = 4 \cdot F / \pi$

o  $d = 2\pi r$

33. Абсолютное давление – это давление...?

+ выше атмосферного давления

- o давление атмосферное плюс избыточное
- o давление атмосферное
- o давление вакуума

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

+ разность давлений

- o разность напоров
- o разность концентраций
- o разность плотностей

35. Режим движения жидкости в трубопроводе от \_\_\_\_\_?

+ скорости движения

- o разности давления
- o шероховатости труб

плотности жидкости **Раздел III. Насосы**

50. Что такое производительность насоса?

o Объем жидкости, всасываемого насосом в единицу времени.

o Масса жидкости, поданной насосом в напорную ёмкость.

+ Объем жидкости, подаваемой насосом в нагнетательный трубопровод в единицу времени.

o Сумма объемов жидкости, подаваемой в напорную емкость и теряемой через сальник насоса и не плотности в соединениях трубопроводов

51. Какое из определений напора является правильным?

+ Напор насоса – удельная энергия, сообщаемая насосом массе перекачиваемой жидкости.

- o Это высота, на которую перекачивают жидкость.
- o Это величина, равная разности давлений в напорной и приемной емкостях.

52. Укажите, какое из приведенных выражений полного напора проектируемого насоса является наиболее правильным?

o  $H = H_n + H_{bc} + h_{пн}$

o  $H = H_n + H_{bc} + h_{пвс}$

o  $H = \frac{(U_{bc}^2 - U_n^2)}{2q} + H_n + H_{bc}$

+  $H = \frac{p_2 - p_1}{\rho q} + \frac{(U_{bc}^2 - U_n^2)}{2q + H_n + H_{bc}} + h_{пн} + h_{пвс}$

53. Произведением, каких величин выражается полезная мощность  $N_n$ , сообщаемая жидкости насосом?

o Произведением напора насоса на плотность перекачиваемой жидкости ( $N_n = H \rho$ )

- + Произведением напора насоса на массовый расход жидкости ( $N_n = H\rho g v$ )
- Произведением напора насоса на его объемную производительность ( $N_i = HQ$ )
- Произведением объемной производительности на удельный вес перекачиваемой жидкости ( $N_{ii} = \rho g Q$ )

54. К какому типу насосов относятся центробежные насосы?

- К объемным насосам, т.к. жидкость вытесняется из корпуса насоса в нагнетательный трубопровод лопатками рабочего колеса при его вращении.
- + К лопастным насосам, в которых давление создается центробежной силой, возникающей в жидкости при вращении рабочего колеса с лопастями.
- К струйным насосам, т.к. давление в этих насосах создается струями жидкости, движущимися от основания лопаток рабочего колеса к их периферии.
- К осевым насосам, поскольку жидкость в корпусе центробежного насоса движется параллельно оси рабочего колеса.

55. Какой основной параметр центробежного насоса определяется с помощью основного уравнения центробежных машин Эйлера?

- + Напор насоса.
- Теоретическая производительность насоса.
- Потребляемая мощность насосом.
- Теоретический напор насоса при бесконечном числе лопаток рабочего колеса.

#### **Шкалы и критерии оценки ответов на тестовые вопросы рубежного контроля:**

- оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если получено более 81% правильных ответов.
- оценка «хорошо» - получено от 71 до 80% правильных ответов.
- оценка «удовлетворительно» - получено от 61 до 70% правильных ответов.
- оценка «неудовлетворительно» - получено менее 61% правильных ответов.

### **3.7 Средства для промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины**

#### **ВОПРОСЫ для подготовки к итоговому контролю (экзамен)**

1. Роль процессов и аппаратов в развитие технологии и оборудования молочной промышленности.
2. Основные признаки классификации процессов и аппаратов.
3. Теория подобия как метод моделирования процессов.
4. Первая теорема подобия.
5. Вторая теорема подобия.
6. Третья теорема подобия.
7. Конвективный способ передачи теплоты.
8. Кондуктивный способ передачи теплоты.
9. Радиационный способ передачи теплоты.
10. Основное уравнение теплопередачи.
11. Методика расчета температуры многослойной стенки.
12. Технологический способ интенсификации теплообмена.
13. Гидродинамическая теория теплообмена - теория Прандтля.
14. Конструктивные способы интенсификации теплообмена.
15. Тепловой баланс процесса теплообмена.
16. Коэффициент регенерации теплоты.
17. Прямоточные регенераторы.

18. Противоточные регенераторы.
19. Сравнительная оценка прямоточных и противоточных регенераторов.
20. Процесс охлаждения молока в аппаратах.
21. Режимы кипения жидкости. Факторы, влияющие на процесс кипения жидкости.
22. Кипение жидкости в большом объеме. Кривая кипения жидкости.
23. Первый и второй кризис теплоотдачи при кипении жидкости.
24. Интенсификация процесса кипения жидкости.
25. Процесс конденсации пара.
26. Коэффициент теплоотдачи при конденсации пара.
27. Классификация конденсаторов, сравнительная оценка аппаратов.
28. Поверхностные конденсаторы.
29. Конденсаторы смешения.
30. Интенсификация процесса конденсации пара.
31. Материальный и тепловой баланс выпаривания
32. Процесс выпаривание при атмосферном давлении
33. Простая вакуум-выпарка
34. Вакуум аппараты с термокомпрессией вторичного пара
35. Процесс сушки. Кривая сушки, кривая скорости сушки.
36. Классификация неоднородных систем.
37. Процесс отстаивания. Формула Стокса.
38. Процесс центрифугирования.
39. Процесс сепарирования молока.
40. Расчет производительности сепаратора. Формула Лукьянова.
41. Факторы, влияющие на эффективность сепарирования молока.
42. Показатели оценки эффективности процесса сепарирования.
43. Разделяющий фактор тарельчатого сепаратора.
44. Фактор сопротивляемости разделению молока в сепараторе.
45. Основное условие выполнимости процесса сепарирования.
46. Интенсификация процесса сепарирования молока.
47. Пылеосадительные камеры.
48. Инерционные пылеуловители.
49. Циклонные аппараты – классификация и принцип действия.
52. Причины повышенного пылеуноса при циклонной очистке воздуха.
53. Способ обнаружения забившегося порошка в циклоне.
54. Способ обнаружения разгерметизации циклона.
55. Интенсификация циклонной очистке воздуха.
56. Мокрая очистка – скрубберы.
57. Пенные пылеуловители.
58. Электроосаждение частиц.

**ЭКЗАМЕНАЦИОННАЯ ПРОГРАММА  
по учебной дисциплине**

Профессиональные задачи, предусмотренные ФГОС ВО	Экзамен
ОПК-5 Способен использовать знания инженерных процессов при решении профессиональных задач и эксплуатации современного технологического оборудования и приборов	+

**ПРИМЕР ЭКЗАМЕНАЦИОННОГО БИЛЕТА**

Федеральное государственное образовательное учреждение высшего образования  
Омский государственный аграрный университет им. П.А. Столыпина  
Направление подготовки 19.03.01 Биотехнология  
Кафедра продуктов питания и пищевой биотехнологии

**Экзаменационный билет №1**

по дисциплине «Процессы и аппараты биотехнологических производств»

1. Роль процессов и аппаратов в развитии технологии и оборудования биотехнологической промышленности.



2. Устройства и принцип действия циркуляционных вакуум-выпарных аппаратов. Расход пара в аппаратах.
3. Перемешивание жидких сред и сыпучих материалов. Виды мешалок.

Билеты рассмотрены и утверждены на заседание кафедры, протокол № \_\_\_ от «\_\_\_» \_\_\_ 20\_\_\_ г.

Разработал д.т.н., профессор  
Заведующий кафедрой ППиПБ,  
канд. техн. наук, доцент

П.А. Лисин

С.А. Коновалов

Федеральное государственное образовательное учреждение высшего образования  
Омский государственный аграрный университет им. П.А. Столыпина  
Направление подготовки 19.03.01 Биотехнология  
Кафедра продуктов питания и пищевой биотехнологии

#### **Экзаменационный билет №2**

по дисциплине «**Процессы и аппараты биотехнологических производств**»

1. Классификация основных процессов и аппаратов пищевой технологии.
2. Устройства и принцип действия пленочных вакуум-выпарных аппаратов.
3. Теоретические основы разделения неоднородных систем обратным осмосом и ультрафильтрации.

Федеральное государственное образовательное учреждение высшего образования  
Омский государственный аграрный университет им. П.А. Столыпина  
Направление подготовки 19.03.01 Биотехнология  
Кафедра продуктов питания и пищевой биотехнологии

#### **Экзаменационный билет №3**

по дисциплине «**Процессы и аппараты биотехнологических производств**»

1. Теория подобия как метод моделирования технологических процессов.
2. Способы разделения неоднородных систем.
3. Процесс фильтрования, движущая сила процесса и способы интенсификации. Типы аппаратов для фильтрования.

<b>Нормативная база проведения промежуточной аттестации обучающихся по результатам изучения дисциплины:</b>	
1) действующее «Положение о текущем контроле успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования (бакалавриат, специалитет, магистратура) и среднего профессионального образования в ФГБОУ ВО Омский ГАУ»	
<b>Основные характеристики промежуточной аттестации обучающихся по итогам изучения дисциплины</b>	
<b>Цель промежуточной аттестации -</b>	установление уровня достижения каждым обучающимся целей обучения по данной дисциплине, изложенных в п.2.2 настоящей программы
<b>Форма промежуточной аттестации -</b>	<b>экзамен</b>
<b>Место экзамена в графике учебного процесса:</b>	1) подготовка к экзамену и сдача экзамена осуществляется за счёт учебного времени (трудоемкости), отведённого на экзаменационную сессию для студентов, сроки которой устанавливаются приказом по университету
	2) дата, время и место проведения экзамена определяется графиком сдачи экзаменов, утверждаемым деканом выпускающего факультета
<b>Форма экзамена -</b>	<b>Письменный</b>
<b>Процедура проведения экзамена -</b>	представлена в фонде оценочных средств по дисциплине (см. Приложение 9)
<b>Время проведения экзамена</b>	Дата, время и место проведения экзамена определяется графиком сдачи экзаменов, утверждаемым деканом факультета
<b>Экзаменационная программа по учебной дисциплине:</b>	1) представлена в фонде оценочных средств по дисциплине (см. Приложение 9)
<b>Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков:</b>	представлены в фонде оценочных средств по дисциплине (см. Приложение 9)

### **ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ**

ответов на вопросы экзамена

Результаты экзамена определяют оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и объявляют в день экзамена.

Оценку **«отлично»** выставляют обучающемуся, глубоко и прочно освоившему теоретический и практический материал дисциплины. Ответ должен быть логичным, грамотным. Обучающемуся необходимо показать знание не только основного, но и дополнительного материала, быстро ориентироваться, отвечая на дополнительные вопросы. Обучающийся должен свободно справляться с поставленными задачами, правильно обосновывать принятые решения.

Оценку **«хорошо»** заслуживает обучающийся, твердо знающий программный материал дисциплины, грамотно и по существу излагающий его. Не следует допускать существенных неточностей при ответах на вопросы, необходимо правильно применять теоретические положения при решении практических задач, владеть определенными навыками и приемами их выполнения.

Оценку **«удовлетворительно»** получает обучающийся, который имеет знания только основного материала, но не усвоил его детали, испытывает затруднения при решении практических задач. В ответах на поставленные вопросы обучающимся допущены неточности, даны недостаточно правильные формулировки, нарушена последовательность в изложении программного материала.

Оценка **«неудовлетворительно»** говорит о том, что обучающийся не знает значительной части материала по дисциплине, допускает существенные ошибки в ответах, не может решить практические задачи или решает их с затруднениями.

**ЛИСТ РАССМОТРЕНИЙ И ОДОБРЕНИЙ**  
**Фонд оценочных средств учебной дисциплины Б1.О.20. Процессы и аппараты**  
**биотехнологических производств**  
**в составе ОПОП 19.03.01 Биотехнология**

<b>1. Рассмотрен и одобрен в качестве базового варианта</b>
а) На заседании обеспечивающей преподавание кафедры продуктов питания и пищевой биотехнологии; протокол № 10 от 18.05.2022 Зав. кафедрой, канд. техн. наук, доцент _____ С.А. Коновалов
б) На заседании методической комиссии по направлению 19.03.01 Биотехнология; протокол № 9 от 24.05.2022 Председатель МКН – 19.03.01, канд. техн. наук, доцент _____ А.Л. Вебер
<b>2. Рассмотрен и одобрен внешним экспертом</b>
Руководитель производства ООО Научно-производственный центр «Элюсан» _____ М.А. Весна

