

«Омский государственный аграрный уни

Факультет зоотехнии, товароведения и стандартизации

19.03.01 Биотехнология

Направленность (профиль) «Агrobiотехнология»

Разработчик, канд. техн. н. доцент

Д.М. Фиалков

ВВЕДЕНИЕ

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

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

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

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

5. 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 дисциплины.

1. ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ

учебной дисциплины модуля, 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
Общепрофессиональные компетенции					
ОПК-4	Способен проектировать отдельные элементы технических и технологических систем, технических объектов, технологических процессов биотехнологического производства на основе применения базовых инженерных и технологических знаний	ИД-1 _{ОПК-4} Использует знание основных принципов организации биотехнологического производства на основе применения базовых инженерных и технологических знаний	Знает основные принципы организации биотехнологического производства	Умеет использовать знания в области биотехнологии в организации биотехнологического производства	Имеет навыки применения принципов организации биотехнологических процессов и инженерно-технологических знаний в практической деятельности
		ИД-2 _{ОПК-4} Способен рассчитывать и проектировать основные характеристики биотехнологического процесса	Знает основные характеристик и биотехнологических процессов	Умеет определять и проектировать достижение по необходимых показателей биотехнологического процесса.	Владеет навыками расчета показателей существующих и проектирования разрабатываемых биотехнологических процессов,
		ИД-3 _{ОПК-4} Оценивает и оптимизирует технологические процессы с учетом производственных ограничений	Знает критерии оптимального протекания технологических процессов и факторы их определяющие в условиях производства	Умеет определять степень оптимальности протекания технологических процессов и намечать меры по их совершенствованию	Владеет навыками оптимизации технологических процессов в условиях конкретного биотехнологического производства
ОПК-5	Способен эксплуатировать технологическое оборудование, выполнять технологические операции,	ИД-1 _{ОПК-5} Способен управлять работой биотехнологического	Знает электротехнические требования к работе технологического	Умеет управлять биотехнологическим оборудованием	Владеет навыками соблюдения электротехнических требований при эксплуатации биотехнологического оборудования

	управлять биотехнологическими процессами, контролировать количественные и качественные показатели получаемой продукции	оборудования с учетом электротехнических требований	оборудования		
		ИД-2 _{ОПК-5} Выполняет технологические операции с контролем параметров процессов	Знает параметры биотехнологических процессов	Умеет контролировать параметры протекания технологических процессов	Имеет навыки обеспечения стабильного протекания технологических операций посредством контроля их параметров
		ИД-3 _{ОПК-5} Способен обеспечивать качество биотехнологического производства и контролировать количественные и качественные показатели получаемой продукции	Знает количественные и качественные показатели характеризующие качество продукции факторы на них влияющие.	Умеет определять количественные и качественные показатели характеризующие качество продукции	Имеет навыки достижения необходимых показателей качества биотехнологической продукции

ЧАСТЬ 2. ОБЩАЯ СХЕМА ОЦЕНИВАНИЯ ХОДА И РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Общие критерии оценки и реестр применяемых оценочных средств

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

Категория контроля и оценки		Режим контрольно-оценочных мероприятий				
		самооценка	взаимная оценка	Оценка со стороны		Комиссионная оценка
				преподавателя	представителя производства	
				3	4	
1	2	3	4	5		
Входной контроль				Аудиторный контроль в виде письменного опроса по билетам		
Индивидуализация выполнения*, контроль фиксированных видов ВАРС:						
- реферат	.2	Перечень тем для реферата		Реферат, выступление		Выступление с докладом
Текущий контроль:						

- в рамках практических (семинарских) занятий и подготовки к ним	.1	Вопросы для самоподготовки и самостоятельного изучения тем		Аудиторный контроль в виде письменного опроса		
- в рамках обще-университетской системы контроля успеваемости	.2					
Рубежный контроль:						
- по результатам изучения разделов № 1-4	.1	Вопросы для проведения рубежного контроля		Аудиторный контроль в виде письменного опроса по билетам		
Промежуточная аттестация* обучающихся по итогам изучения дисциплины		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

1. Формальный критерий получения обучающимися положительной оценки по итогам изучения дисциплины:	
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
2. Группы неформальных критериев качественной оценки работы обучающегося в рамках изучения дисциплины:	
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 итоговых результатов изучения дисциплины	2.4. Критерии аттестационной оценки качественного уровня результатов изучения дисциплины

2.3 РЕЕСТР элементов фонда оценочных средств по учебной дисциплине

Группа оценочных средств	Оценочное средство или его элемент
	Наименование
1	2
1. Средства для входного контроля	Вопросы для проведения входного контроля
	Критерии оценки ответов на вопросы входного контроля

2. Средства для индивидуализации выполнения, контроля фиксированных видов ВАРС	Перечень примерных тем рефератов
	Критерии оценки индивидуальных результатов выполнения реферата
Средства для текущего контроля	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
4. Средства для рубежного контроля	Вопросы для проведения рубежного контроля
	Критерии оценки ответов на вопросы рубежного контроля
5. Средства для промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины	Вопросы для проведения итогового контроля (экзамен)
	Плановая процедура проведения экзамена
	Пример экзаменационного билета
	Критерии оценки ответов на вопросы итогового контроля

2.4 Описание показателей, критериев и шкал оценивания и этапов формирования компетенций в рамках дисциплины

Индекс и название компетенции и	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-4	ИД-1 _{ОПК-4}	Полнота знаний	Знает основные принципы организации биотехнологического производства	Не знает принципы организации биотехнологического производства	Слабо знает основные принципы организации биотехнологического производства	В достаточной степени знает основные принципы организации биотехнологического производства	В совершенстве знает принципы организации биотехнологического производства	Тест, опрос, реферат, экзамен
		Наличие умений	Умеет использовать знания в области биотехнологии в организации биотехнологического производства	Не умеет использовать знания в области биотехнологии в организации биотехнологического производства	Имеет слабые умения использования знаний в области биотехнологии в организации биотехнологического производства	Умеет в достаточной степени использовать знания в области биотехнологии в организации биотехнологического производства	Умеет свободно применять на практике знания в области биотехнологии в организации биотехнологического производства	
		Наличие навыков (владение опытом)	Имеет навыки применения принципов организации биотехнологических процессов и инженерно-технологических знаний в практической деятельности	Не имеет навыков применения принципов организации биотехнологических процессов и инженерно-технологических знаний в практической деятельности	Имеет начальные навыки применения принципов организации биотехнологических процессов и инженерно-технологических знаний в практической деятельности	Имеет твердые навыки применения принципов организации биотехнологических процессов и инженерно-технологических знаний в практической деятельности	Имеет отличные навыки самостоятельного применения принципов организации биотехнологических процессов и инженерно-технологических знаний в практической деятельности	
	ИД-2 _{ОПК-4}	Полнота знаний	Знает основные характеристики биотехнологических процессов	Не знает основные характеристики биотехнологических процессов	Имеет удовлетворительные знания основных характеристик биотехнологических процессов	Достаточно знает основные характеристики биотехнологических процессов	В совершенства знает основные характеристики биотехнологических процессов	Тест, опрос, реферат, экзамен

		Наличие умений	Умеет определять и проектировать достижение по необходимым показателям биотехнологического процесса.	Не умеет обеспечивать достижение по необходимым показателям биотехнологического процесса.	Слабо умеет определять и проектировать достижение по необходимым показателям биотехнологического процесса.	Умеет уверенно определять и проектировать достижение по необходимым показателям биотехнологического процесса.	Умеет самостоятельно определять и проектировать достижение по необходимым показателям биотехнологического процесса.	
		Наличие навыков (владение опытом)	Владеет навыками расчета показателей существующих и проектируемых разрабатываемых биотехнологических процессов,	Не владеет навыками расчета показателей существующих и проектируемых разрабатываемых биотехнологических процессов,	Владеет начальными навыками расчета показателей существующих и проектируемых разрабатываемых биотехнологических процессов,	Владеет достаточными навыками расчета показателей существующих и проектируемых разрабатываемых биотехнологических процессов,	Владеет практическим опытом самостоятельного расчета показателей существующих и проектируемых разрабатываемых биотехнологических процессов,	
	ИД-3 _{опк-4}	Полнота знаний	Знает критерии оптимального протекания технологических процессов и факторы их определяющие в условиях производства	Не знает критерии оптимального протекания технологических процессов и факторы их определяющие в условиях производства	Знает основные критерии оптимального протекания технологических процессов и факторы их определяющие в условиях производства	В достаточной степени знает критерии оптимального протекания технологических процессов и факторы их определяющие в условиях производства	Знает и оценивает критерии оптимального протекания технологических процессов и факторы их определяющие в условиях производства	Тест, опрос, реферат, экзамен
		Наличие умений	Умеет определять степень оптимальности протекания технологических процессов и намечать меры по их совершенствованию	Не умеет определять степень оптимальности протекания технологических процессов и намечать меры по их совершенствованию	Имеет начальные умения определять степень оптимальности протекания технологических процессов и намечать меры по их совершенствованию	В достаточной степени умеет определять оптимальность протекания технологических процессов и намечать меры по их совершенствованию	Умеет самостоятельно определять степень оптимальности протекания технологических процессов реального производства и намечать меры по их совершенствованию	
		Наличие навыков (владение опытом)	Владеет навыками оптимизации технологических процессов в условиях конкретного биотехнологического производства	Не имеет навыков оптимизации технологических процессов биотехнологического производства	Владеет начальными навыками оптимизации технологических процессов в условиях конкретного биотехнологического производства	Свободно владеет навыками оптимизации технологических процессов в условиях конкретного биотехнологического производства	Владеет практическими навыками самостоятельной оптимизации технологических процессов в условиях конкретного биотехнологического производства	

ОПК-5	ИД-1 _{опк-5}	Полнота знаний	Знает электротехнические требования к работе технологического оборудования	Не знает электротехнические требования к работе технологического оборудования	Знает основные электротехнические требования к работе технологического оборудования	В достаточной степени знает электротехнические требования к работе технологического оборудования	Знает все электротехнические требования к работе технологического оборудования	Тест, опрос, реферат, экзамен
		Наличие умений	Умеет управлять биотехнологическим оборудованием	Не умеет управлять биотехнологическим оборудованием	Умеет удовлетворительно управлять биотехнологическим оборудованием	В достаточной степени умеет управлять биотехнологическим оборудованием	Умеет управлять биотехнологическим оборудованием в нестандартных ситуациях	
		Наличие навыков (владение опытом)	Владеет навыками соблюдения электротехнических требований при эксплуатации биотехнологического оборудования	Не владеет навыками соблюдения электротехнических требований при эксплуатации биотехнологического оборудования	Имеет начальные навыки соблюдения электротехнических требований при эксплуатации биотехнологического оборудования	Имеет достаточные навыки соблюдения электротехнических требований при эксплуатации биотехнологического оборудования	Владеет практическими навыками соблюдения электротехнических требований при эксплуатации биотехнологического оборудования	
	ИД-2 _{опк-5}	Полнота знаний	Знает параметры биотехнологических процессов	Не знает параметры биотехнологических процессов	Не твердо знает параметры биотехнологических процессов	Твердо знает параметры биотехнологических процессов	Знает влияние параметров биотехнологических процессов на стабильность их протекания	Тест, опрос, реферат, экзамен
		Наличие умений	Умеет контролировать параметры протекания технологических процессов	Не умеет контролировать параметры протекания технологических процессов	Умеет контролировать основные параметры протекания технологических процессов	В достаточной степени умеет контролировать все значимые параметры протекания технологических процессов	Умеет контролировать параметры протекания технологических процессов и прогнозировать их протекание	
		Наличие навыков (владение опытом)	Имеет навыки обеспечения стабильного протекания технологических операций посредством контроля их параметров	Не имеет навыков обеспечения стабильного протекания технологических операций посредством контроля их параметров	Имеет слабые навыки обеспечения стабильного протекания технологических операций посредством контроля их параметров	Имеет твердые навыки обеспечения стабильного протекания технологических операций посредством контроля их параметров	Имеет практические навыки обеспечения стабильного протекания технологических операций посредством контроля и регулировки их параметров	
	ИД-3 _{опк-5}	Полнота знаний	Знает количественные и качественные показатели характеризующие качество продукции факторы на них влияющие.	Не знает количественные и качественные показатели характеризующие качество продукции и факторы на них влияющие	Знает основные количественные и качественные показатели характеризующие качество продукции и факторы на них влияющие	Знает все показатели характеризующие качество продукции и факторы на них влияющие	Знает и понимает взаимосвязь количественных и качественных показателей качества продукции с параметрами технологического процесса	Тест, опрос, реферат, экзамен

		Наличие умений	Умеет определять количественные и качественные показатели характеризующие качество продукции	Не умеет определять количественные и качественные показатели характеризующие качество продукции	Умеет определять главные количественные и качественные показатели характеризующие качество продукции	В достаточной степени умеет определять количественные и качественные показатели характеризующие качество продукции	В полной мере умеет определять количественные и качественные показатели характеризующие качество продукции	
		Наличие навыков (владение опытом)	Имеет навыки достижения необходимых показателей качества биотехнологической продукции	Не имеет навыков необходимых для достижения требуемых показателей качества биотехнологической продукции	Имеет минимальные навыки достижения необходимых показателей качества биотехнологической продукции	Имеет достаточные навыки достижения необходимых показателей качества биотехнологической продукции	Имеет полные навыки достижения необходимых показателей качества биотехнологической продукции	

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

Учебные цели, на достижение которых ориентировано выполнение реферата: получить целостное представление об основных современных проблемах биотехнологии и путей их решения.

Учебные задачи, которые должны быть решены обучающимся в рамках выполнения реферата:

- детальное рассмотрение наиболее актуальных проблем биотехнологии ;
- формирование и отработка навыков исследования, накопление опыта работы с научной литературой, подбора и анализа фактического материала;
- совершенствование в изложении своих мыслей, критики, самостоятельного построения структуры работы, постановки задач, раскрытие основных вопросов, умение сформулировать логические выводы и предложения.

ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА

вопросов для реферата

Разделение жидких систем
Осаждение в гравитационном поле (отстаивание)
Фильтрация
Центрифугирование
Разделение неоднородных газовых
Конструкции механических мешалок
Конструкции теплообменных аппаратов
Основные способы увеличения интенсивности теплообмена
Конструкции экстракторов
Методы интенсификации экстракционного процесса
Конструкции экстракторов
Устройство мембранных аппаратов
Смесительное оборудование

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

- оценка «зачтено» по реферату присваивается за глубокое раскрытие темы, качественное оформление работы, содержательность доклада и презентации;
- 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.

3.1.2. ВОПРОСЫ

для проведения входного контроля

1. Компьютерное моделирование технологических процессов .
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.

3.1.3 Средства для текущего контроля

ВОПРОСЫ для самостоятельного изучения темы

Обучающемуся необходимо самостоятельно изучить следующие темы:

Раздел 4. Рабочая программа дисциплины. «Процессы и аппараты биотехнологических производств»

Тема 11. Основы процесса тепломассообмена.

Тема 12. Процесс сушки пищевых продуктов.

Тема 13. Процесс кристаллизации и растворения.

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

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

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ самостоятельного изучения темы

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

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

ВОПРОСЫ

для самоподготовки к практическим (семинарским) занятиям

В процессе подготовки к практическому 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 разновидности 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 влажностью и термовлажностью?
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

В процессе подготовки к семинарскому занятию обучающийся изучает представленные ниже вопросы по темам. На занятии обучающийся демонстрирует свои знания по изученным вопросам в форме устного ответа. Представляет реферат. Для усвоения материала по теме занятия обучающийся решает задачи.

8.2.1 Шкала и критерии оценивания

самоподготовки по темам семинарских занятий

- оценка «*зачтено*» выставляется, если обучающийся на основе самостоятельного изученного материала, смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы. Владеет методиками при решении практических задач.

- 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. Затрудняется решать практические задачи.

3.1.4. Средства для промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины ВОПРОСЫ

для подготовки к итоговому контролю

Роль процессов и аппаратов в развитие технологии и оборудования биотехнологических производств.

Основные признаки классификации процессов и аппаратов.

Теория подобия как метод моделирования процессов.

Первая теорема подобия.

Вторая теорема подобия.

Третья теорема подобия.

Конвективный способ передачи теплоты.

Кондуктивный способ передачи теплоты.

Радиационный способ передачи теплоты.

Основное уравнение теплопередачи.

Методика расчета температуры многослойной стенки.

Технологический способ интенсификации теплообмена.

Гидродинамическая теория теплообмена - теория Прандтля.

Конструктивные способы интенсификации теплообмена.

Тепловой баланс процесса теплообмена.

Коэффициент регенерации теплоты.

Прямоточные регенераторы.

Противоточные регенераторы.

Сравнительная оценка прямоточных и противоточных регенераторов.

Процесс охлаждения молока в аппаратах.

Режимы кипения жидкости. Факторы, влияющие на процесс кипения жидкости.

Кипение жидкости в большом объеме. Кривая кипения жидкости.
Первый и второй кризис теплоотдачи при кипении жидкости.
Интенсификация процесса кипения жидкости.
Процесс конденсации пара.
Коэффициент теплоотдачи при конденсации пара.
Классификация конденсаторов, сравнительная оценка аппаратов.
Поверхностные конденсаторы.
Конденсаторы смешения.
Интенсификация процесса конденсации пара.
Материальный и тепловой баланс выпаривания
Процесс выпаривания при атмосферном давлении
Простая вакуум-выпарка
Вакуум аппараты с термокомпрессией вторичного пара
Процесс сушки. Кривая сушки, кривая скорости сушки.
Классификация неоднородных систем.
Процесс отстаивания. Формула Стокса.
Процесс центрифугирования.
Процесс сепарирования молока.
Расчет производительности сепаратора. Формула Лукьянова.
Факторы, влияющие на эффективность сепарирования молока.
Показатели оценки эффективности процесса сепарирования.
Разделяющий фактор тарельчатого сепаратора.
Фактор сопротивляемости разделению молока в сепараторе.
Основное условие выполнимости процесса сепарирования.
Интенсификация процесса сепарирования молока.
Пылеосадительные камеры.
Инерционные пылеуловители.
Циклонные аппараты – классификация и принцип действия.
Причины повышенного пылеуноса при циклонной очистке воздуха.
Способ обнаружения забившегося порошка в циклоне.
Способ обнаружения разгерметизации циклона.
Интенсификация циклонной очистке воздуха.
Мокрая очистка – скрубберы.
Пенные пылеуловители.
Электроосаждение частиц.

ПРИМЕР ЭКЗАМЕНАЦИОННОГО БИЛЕТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина»
Кафедра продуктов питания и пищевой биотехнологии

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №1 **по дисциплине «Процессы и аппараты биотехнологических производств»** **по направлению 19.03.01 Биотехнология**

1. Циклонные аппараты – классификация и принцип действия
2. Процесс отстаивания. Формула Стокса
3. Конструктивные способы интенсификации теплообмена

Заведующий кафедрой _____

Утвержден на заседании кафедры _____, протокол № _____
(наименование) (Дата)

ПЛАНОВАЯ ПРОЦЕДУРА проведения экзамена

Студент предъявляет преподавателю совокупность выполненных в течение периода обучения письменных работ и электронных материалов.

2) Преподаватель просматривает представленные материалы и записи в журнале учёта посещаемости и успеваемости студентов (выставленные ранее студенту дифференцированные оценки по итогам входного контроля и практических занятий) и допускает студента к экзамену

Экзамен выставляется студенту по факту выполнения графика учебных работ, предусмотренных рабочей программой дисциплины.

3) По итогам изучения дисциплины, студенты проходят письменный опрос по билетам. Письменный опрос является формой контроля, направленной на проверку владения терминологическим аппаратом, современными информационными технологиями и конкретными знаниями в области фундаментальных и прикладных дисциплин.

4) Преподаватель выставляет оценку в экзаменационную ведомость и в зачётную книжку студента

Нормативная база проведения промежуточной аттестации обучающихся по результатам изучения дисциплины:	
1) действующее «Положение о текущем контроле успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры и среднего профессионального образования в ФГБОУ ВО Омский ГАУ»	
Основные характеристики промежуточной аттестации обучающихся по итогам изучения дисциплины	
Цель промежуточной аттестации -	установление уровня достижения каждым обучающимся целей обучения по данной дисциплине
Форма промежуточной аттестации -	Экзамен
Место экзамена в графике учебного процесса:	1) подготовка к экзамену и сдача экзамена осуществляется за счёт учебного времени (трудоемкости), отведённого на экзаменационную сессию для обучающихся, сроки которой устанавливаются приказом по университету
	2) дата проведения экзамена определяется графиком сдачи экзаменов, утверждаемым приказом ректора
Форма экзамена -	<i>Письменный</i>
Время проведения экзамена	Время и место проведения экзамена определяется графиком сдачи экзаменов, утверждаемым деканом факультета

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

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.

4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА сформированности компетенции

4.1. ОПК-4 Способен проектировать отдельные элементы технических и технологических систем, технических объектов, технологических процессов биотехнологического производства на основе применения базовых инженерных и технологических знаний

ИД-1 - Использует знание основных принципов организации биотехнологического производства на основе применения базовых инженерных и технологических знаний

Тип заданий: выбор одного варианта правильного ответа из нескольких предложенных / выбор нескольких правильных вариантов из предложенных вариантов ответов

1. Для характеристики сыпучих продуктов вводится понятие_____плотности

эффективной
+насыпной
относительной
динамической
кинематической

2. Материальный баланс составляют на основании закона сохранения_____

энергии
+массы
энергии и массы
теплоты
массы и теплоты

3. В _____ процессе отдельные его стадии осуществляются в одном аппарате, но в определенной последовательности.

непрерывном
+периодическом
смешанном
стационарном
нестационарном

4. Для характеристики периодических и непрерывных процессов используют следующие понятия: (Укажите не менее 3-х правильных ответов)

+продолжительность процесса
+период процесса
+степень непрерывности
период непрерывности
степень продолжительности

5. В _____концентрация или температура меняется плавно от начальной до конечной
в аппаратах промежуточного типа;
в аппаратах идеального смешения;
+в аппаратах идеального вытеснения;
в аппаратах идеального смешения и вытеснения;
во всех аппаратах перечисленных выше.

Тип заданий: установление правильной последовательности в предложенных вариантах ответов / установление соответствия между элементами в предложенных вариантах ответов

1. Последовательность расчета биотехнологического процесса следующая

- 1)законы переноса и принцип движущей силы.
- 2)энергетический баланс
- 3)направление протекания
- 4)материальный баланс

3-4-2-1

2.В биотехнологических производствах применяют следующие процессы (Укажите верное соответствие)

Наименование	Определение
Гидромеханические	скорость которых определяется законами гидродинамики
Тепловые	протекающие со скоростью, определяемой законами теплопередачи
Массообменные	характеризующиеся переносом одного или нескольких компонентов исходной смеси из одной фазы в другую через поверхность их раздела
	описываемые законами механики твердых тел
	проводятся в аппаратах, в которые через определенные промежутки времени загружаются исходные материалы

3. При моделировании процессов должно соблюдаться их подобие. (Укажите верное соответствие)

Наименование	Характеристика
Геометрическое подобие	соблюдается при равенстве отношений всех сходственных линейных размеров оригинала и модели
. кинематическое подобие	При движении сходственных частиц их траектории в оригинале и в модели подобны
Временное подобие	сходственные частицы в геометрически подобных системах, двигаясь по геометрически подобным траекториям, проходят подобные пути за подобные промежутки времени
	для двух любых сходственных точек оригинала и модели, размещенных подобно в пространстве и времени, отношения физических свойств являются величинами постоянными
	отношения основных параметров в начале и на границе оригинала и модели являются соответственно величинами постоянными

Тип заданий: открытого типа (самостоятельный ввод обучающимся правильного ответа в виде термина, краткого определения, цифрового значения) / Практико-ориентированные задания (кейсы)

1. Тепловая обработка, уничтожающая все виды микроорганизмов _____ (Ввести слово строчными буквами, существительное, что?)
+стерилизация

2. При превышении интенсивности перемешивания в аппарате образуется... _____.(Ввести слово строчными буквами, имя существительное, что?)
+воронка

3. Для грубой очистки воздуха от твердых частиц применяют _____. (Ввести слово строчными буквами, имя существительное, множественное число, что?)
+циклоны

ИД-2 Способен рассчитывать и проектировать основные характеристики биотехнологического процесса

1.Отношение массы данного компонента, выделенного из дисперсной фазы, к начальному его содержанию в смеси-_____
+эффект разделения
эффект осаждения
скорость очистки
содержание компонента
глубина очистки

2 Учение о скоростях и механизмах процесса это есть_____
статика
механика

динамика
гидравлика
+кинетика

3. На основе закона сохранения энергии составляют _____ баланс.

энергетический
материальный
+тепловой
массовый
теплообменный

4. Для характеристики периодических и непрерывных процессов используют следующие понятия: (Укажите не менее 3-х правильных ответов)

+продолжительность процесса
+период процесса
+степень непрерывности
период непрерывности
степень продолжительности

5. Динамическая вязкость каплярной жидкости с увеличением температуры:

+уменьшается
увеличивается
имеет степенную зависимость
не изменяется
изменяется по синусоидальному закону

Тип заданий: установление правильной последовательности в предложенных вариантах ответов / установление соответствия между элементами в предложенных вариантах ответов

1. Тепловой расчет теплообменника выполняют в следующей последовательности

1) поверхность теплообмена
2) производительность аппарата
3) коэффициент теплопередачи
4) перепад температур
+2-4-3-1

2. Для описания свойств процессов и продуктов приняты следующие термины (Укажите верное соответствие)

Термин	Определение
удельный объем	Объем, занимаемый единицей массы тела
вязкость	Свойство жидкости оказывать сопротивление движению
плотность	Отношение массы вещества к его объему
	Свойство жидкости замедляться у стенок трубы
	Вес одного м ³ вещества

3. Эффективность пылеулавливания в аппаратах достигает (Укажите верное соответствие)

Аппарат	Эффективность %
циклон	70 -90
полый скруббер	60-75
электрофильтр	98-99
	55-80
	85-99

Тип заданий: открытого типа (самостоятельный ввод обучающимся правильного ответа в виде термина, краткого определения, цифрового значения) / Практико-ориентированные задания (кейсы)

1. С помощью основного уравнения центробежных машин Эйлера определяется основной параметр центробежного насоса-_____. (Ввести слово строчными буквами, существительное, что?)

+напор

2. В лопаточной машине преобразуется _____ энергия потока жидкости (Ввести слово строчными буквами, прилагательное, какая?)

+кинетическая

3. Из жидкой дисперсионной и твердой дисперсной фаз состоят _____ (Ввести слово строчными буквами, имя существительное, множественное число, что?)

+суспензии

ИД-3 Оценивает и оптимизирует технологические процессы с учетом производственных ограничений

Тип заданий: выбор одного варианта правильного ответа из нескольких предложенных / выбор нескольких правильных вариантов из предложенных вариантов ответов

1. Для осуществления процесса фильтрации необходимо наличие силы _____ (Укажите не менее 2-х правильных ответов)

- +давления
- +центробежной
- притяжения
- гравитационных
- тяжести

2. В биотехнологии применяются следующие способы для перемешивания жидких сред: (Укажите не менее 3-х правильных ответов)

- +пневматический
- +циркуляционный
- гидравлический
- гравитационный
- +статический
- статистический

3. Показатель, который характеризующий качество смешивания _____

- эффективность смешивания фаз
- +степень смешивания фаз
- степень циркуляции фаз
- эффективность циркуляции фаз
- степень концентрации фаз

4. Движущей силой процесса обратного осмоса является _____

- перепад температур
- +перепад давления
- перепад концентраций
- перепад скоростей

5. Основные показатели, характеризующие процесс отстаивания это _____ (Укажите не менее 3-х правильных ответов)

- +скорость осаждения частиц
- диаметр осаждаемых частиц
- +время пребывания потока в аппарате
- +линейная скорость потока
- вязкость среды
- плотность осаждения частиц

Тип заданий: установление правильной последовательности в предложенных вариантах ответов / установление соответствия между элементами в предложенных вариантах ответов

1 Расположите по мере возрастания удельных затрат на очистку следующие пылеуловители

- 1) электрофильтр
 - 2) полый скруббер
 - 3) мокрый скруббер
 - 4) циклон
- +4-2-1-3

2.Изоляция теплообменника рассчитывается в следующем порядке

- 1) определение коэффициента теплопередачи
 - 2) определение толщины изоляции
 - 3) определение средней разницы температур между воздухом и теплоносителем
 - 4) определение температуры стенки в точке соприкосновения стенки с изоляцией
- +3-1-2-4

3. При переработке биологического сырья образуются следующие виды дисперсных систем _____ (Укажите соответствие)

Наименование	Определение
суспензии	Системы, состоящие из жидкости и взвешенных в ней твердых частиц

эмульсии	Системы, состоящие из жидкости и распределенных в ней капель другой жидкости, несмешивающейся с первой
пыли	Системы, состоящие из газа и распределенных в нем частиц твердого вещества
	Системы, состоящие из двух или нескольких фаз, не растворенных друг в друге
	Системы, состоящие из твердой среды с распределёнными в ней газами

Тип заданий: открытого типа (самостоятельный ввод обучающимся правильного ответа в виде термина, краткого определения, цифрового значения) / Практико-ориентированные задания (кейсы)

1. Если число оборотов рабочего колеса насоса увеличивается вдвое потребляемая мощность увеличится в _____ раз (Ввести слово строчными буквами, числительное, сколько?)

+ восемь

2. Рассчитать критерий Фруда Fr для работающей центрифуги, если ее внутренний диаметр $D=0,8$ м, а угловая скорость $\omega=106$ с⁻¹.

+458

3. Количество полученной теплоты для воды, нагреваемой в количестве 500 кг/ч от 20 до 80 °С составляет _____·10³ кДж (Введите число, цифры)

+1257

4.2 ОПК-5 Способен эксплуатировать технологическое оборудование, выполнять технологические операции, управлять биотехнологическими процессами, контролировать количественные и качественные показатели получаемой продукции

ИД-1 Способен управлять работой биотехнологического оборудования с учетом электротехнических требований

Тип заданий: выбор одного варианта правильного ответа из нескольких предложенных / выбор нескольких правильных вариантов из предложенных вариантов ответов

1 Основными кинетическими характеристиками процесса теплопередачи являются (Укажите не менее 3-х правильных ответов)

+средняя разность температур

+коэффициент теплопередачи

+количество передаваемой теплоты

коэффициент теплоотдачи

разность давлений

средняя скорость

2 Поверхность тепла, все точки которой имеют одинаковую температуру, называется_____

+изотермической поверхностью

конвективной поверхностью

лучистой поверхностью

поверхность теплообмена

поглощательной поверхностью

3 Критерий Нуссельта имеет физический смысл

характеризует гидродинамический режим движения теплоносителя

+характеризует процесс теплообмена между теплоносителем и стенкой.

характеризует физические свойства теплоносителя

характеризует режим движения теплоносителя

характеризует конвективный теплообмен

5 По принципу действия теплообменные аппараты делятся:(Укажите не менее трех правильных ответов)

пластинчатые

+смесительные

кожухотрубные

+рекуперативные

+регенеративные

Тип заданий: установление правильной последовательности в предложенных вариантах ответов / установление соответствия между элементами в предложенных вариантах ответов

1. Применяются следующие тепловые процессы (Укажите соответствие)

наименование процесса	определение
теплопередача	процесс распространения тепла от более нагретого тела к менее нагретому телу через стенку
теплопроводность	перенос тепловой энергии вследствие беспорядочного движения микрочастиц, непосредственно соприкасающихся друг с другом
конвективный теплообмен	перенос теплоты вследствие движения и перемешивания микроскопических объемов газа или жидкости
	процесс распространения электромагнитных колебаний с различной длиной волн, обусловленный движением атомов или молекул излучающего тела.
	перенос теплоты от более нагретого тела к менее нагретому

2 Применяются следующие массообменные процессы (Укажите соответствие)

наименование процесса	определение
адсорбционный процесс	Процесс избирательного поглощения одного или нескольких компонентов из газовой или жидкой смеси твердыми поглотителями
абсорбционный процесс	Процесс избирательного поглощения одного или нескольких компонентов из газовой или паровой смеси жидким поглотителем
экстракционный процесс	Процесс извлечения из твердой или жидкой смеси одного или нескольких компонентов путем обработки этого вещества жидким растворителем
	Процесс, при котором одно или несколько веществ переходят из одной фазы в другую
	Процесс, при котором одно или несколько веществ переходят из жидкой фазы в газовую

Тип заданий: открытого типа (самостоятельный ввод обучающимся правильного ответа в виде термина, краткого определения, цифрового значения) / Практико-ориентированные задания (кейсы)

1. Процесс превращения жидкости в пар путем подвода к ней теплоты называется _____
(Ввести слово строчными буквами, имя существительное, что?)

+испарение

2. При выпаривании 1500 кг/ч CaCl_2 от 10 до 30 мас. % испарилось _____ кг/ч воды
(Введите число, цифры)

+1000

3. При производительности выпарного аппарата по выпариваемой воде $W=1000$ кг/ч. и общем расходе греющего пара $D=0,4$ кг/с затраты пара d составляют _____ (кг/кг): (Введите число, цифры)

+1,44

ИД-2 Выполняет технологические операции с контролем параметров процессов

Тип заданий: выбор одного варианта правильного ответа из нескольких предложенных / выбор нескольких правильных вариантов из предложенных вариантов ответов

1. Общее термическое сопротивление многослойной стенки определяется по формуле

$$1/\alpha_1 + \Sigma \lambda/\delta + 1/\alpha_2;$$

$$1/\alpha_1 + \lambda/\delta + 1/\alpha_2;$$

$$1/\alpha_1 + \delta/\lambda + 1/\alpha_2;$$

$$+ 1/\alpha_1 + \Sigma \delta/\lambda + 1/\alpha_2;$$

$$\alpha_1 + \lambda/\delta + \alpha_2;$$

2. Выпарные аппараты с противоточной запиткой используются в основном случае:

когда вязкость продукта увеличивается с увеличением концентрации;

низкой термолабильности продукта;

низких параметров греющего пара;

+низкой общей разности температур.

низкой вязкости продукта

3. Как влияет образование накипи в трубах теплообменника на работу последнего:

увеличивает скорость движения жидкости;
увеличивает гидросопротивление трубок;
+уменьшает коэффициент теплопередачи;
уменьшает скорость движения жидкости;
увеличивает коэффициент теплопередачи

4. Пластины в пластичном теплообменнике выполняются гофрированными_____

для снижения давления в аппарате;
для обеспечения турбулентности потока;
для уменьшения гидравлических сопротивлений;
для прочности;
для удобства в эксплуатации.

5 Движущей силой тепловых процессов является:

разность температур
разность плотностей
разность давления
разность скоростей
разность концентраций

Тип заданий: установление правильной последовательности в предложенных вариантах ответов / установление соответствия между элементами в предложенных вариантах ответов

1 Гидравлический расчет аппарата производится в следующем порядке

1) подбор насоса
2)определение путевых потерь
3)определение общего напора
4)определение статического напора
+4-2-3-1

2 Расположите по мере возрастания удерживаемых частиц следующие пылеуловители

1) электрофильтр
2) полый скруббер
3) мокрый скруббер
4) циклон
+4-2-1-3

3.Порядок движения вторичного пара в четырехкорпусной прямоточной вакуум-выпарной установке

1) 1 корпус
2) 2 корпус
3) 3 корпус
4) 4 корпус
+ 4-3-2-1

Тип заданий: открытого типа (самостоятельный ввод обучающимся правильного ответа в виде термина, краткого определения, цифрового значения) / Практико-ориентированные задания (кейсы)

1. Разделение твердых тел на части под действием механических сил это _____ (Ввести слово строчными буквами, имя существительное, что?)

+измельчение

2. Разность между температурой греющего пара и температурой кипящего раствора _____
разность (Ввести слово строчными буквами, прилагательное, какая?)

+полезная

3. Процесс превращения жидкости в пар путем подвода к ней теплоты называется _____
(Ввести слово строчными буквами, имя существительное, что?)

+испарение

ИД-3 Способен обеспечивать качество биотехнологического производства и контролировать количественные и качественные показатели получаемой продукции

1. Практически прозрачными телами являются _____ : (Укажите не менее трех правильных ответов)

+воздух
+кислород
сажа
сталь
+азот

2. Высокой поглощательной способностью обладает _____

кислород
воздух
азот
+сажа
сталь

3. Основное уравнение конвективного теплообмена имеет вид:

$$Q=K \cdot F \cdot \Delta t \cdot \tau$$

$$Q=\alpha \cdot F \cdot \Delta p \cdot \tau$$

$$+Q=\alpha \cdot F \cdot \Delta t \cdot \tau$$

$$Q=\alpha \cdot F \cdot \Delta c \cdot \tau$$

$$Q=\alpha \cdot F \cdot \Delta p \cdot c$$

4. Движущей силой тепловых процессов является:

+разность температур
разность плотностей
разность давления
разность скоростей
разность концентраций

5. К тепловым процессам относится следующая группа процессов:

нагревание, охлаждение, сушка, конденсация
нагревание, охлаждение, конденсация, кристаллизация
нагревание, охлаждение, конденсация, перегонка
+нагревание, охлаждение, выпаривание, конденсация, получение искусственного холода
все перечисленные процессы

Тип заданий: установление правильной последовательности в предложенных вариантах ответов / установление соответствия между элементами в предложенных вариантах ответов

1 В промышленности применяются различные методы сушки (Укажите соответствие)

метод сушки	определение
конвективный	метод сушки, при котором подвод теплоты осуществляется при непосредственном контакте сушильного агента с высушиваемым материалом
.контактный;	метод сушки путем передачи теплоты от теплоносителя к материалу через разделяющую стенку:
сублимационный	метод сушки в глубоком вакууме в замороженном состоянии
	метод сушки под действием теплового излучения
	метод сушки дымовыми газами

2.Продукт последовательно обрабатывается в секциях ПОУ

1) секция пастеризации
2) секция регенерации
3) выдерживатель
4) секция охлаждения
+2-1-3-2-4

3.В вакуум-аппаратах присутствуют неустраняемые температурные потери (Укажите соответствие)

наименование потерь	определение
гидравлическая депрессия	вызывается гидравлическим сопротивлением сепаратора и паропровода
гидростатическая депрессия	разность между температурами раствора в центре греющих труб и на поверхности
физико-химическая депрессия	разность температур кипения продукта и чистого растворителя
	вызывается разностью давлений греющего и вторичного пара
	вызывается разностью температур греющего и вторичного пара

Тип заданий: открытого типа (самостоятельный ввод обучающимся правильного ответа в виде термина, краткого определения, цифрового значения) / Практико-ориентированные задания (кейсы)

1. Процесс, характеризующийся переходом вещества из газовой фазы в жидкую при охлаждении среды, называется: _____ (Ввести слово строчными буквами, имя существительное, что?)

+конденсация

2. Процесс теплообмена между поверхностью тела и окружающей средой называется _____ (Ввести слово строчными буквами, имя существительное, что?)

+теплоотдача

3. Для полной конденсации пара в теплообменном аппарате служит _____ Ввести слово строчными буквами, имя существительное, что?)

+кандесатоотводчик