

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«УДМУРТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»



УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по образовательной
деятельности и молодежной политике

 / Воробьева С.Л./
«28» августа 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРОЦЕССЫ И АППАРАТЫ ПИШЕВЫХ ПРОИЗВОДСТВ

По специальности среднего профессионального образования
19.02.11 Технология продуктов питания из растительного сырья

Квалификация выпускника – техник-технолог

Форма обучения – очная

Ижевск, 2025

Оглавление

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	3
2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП.....	3
3 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	4
4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	5
5 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	9
6 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ.....	9
7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	11
8 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	12
ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СПРЕДСТВ.....	13

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины – формирование необходимых теоретических знаний об основных пищевых токсикантах, их степени опасности для человеческого организма, способах и методах контроля показателей безопасности продовольственного сырья и продуктов питания; приобретение практических навыков по контролю пищевой продукции для реализации государственной политики в области здорового питания России.

Задачи дисциплины – изучить нормативно-законодательную базу обеспечения и контроля качества и безопасности продовольственного сырья и продуктов питания, экологические аспекты питания, международные и национальные требования к показателям безопасности пищевой продукции, научные и практические аспекты рационального питания; освоить методы гигиенического контроля микробиологических показателей и показателей безопасности; изучить источники и пути загрязнения продовольственного сырья и продуктов питания; овладеть системой контроля качества и безопасности пищевой продукции на стадиях производства, транспортировки, хранения и сбыта в соответствии с действующим законодательством; изучить концепцию обеспечения безопасности пищевой продукции и питания.

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина «Процессы и аппараты пищевых производств» относится к общепрофессиональному циклу дисциплин ОП.02.

Организация изучения дисциплины предусматривает чтение лекций, проведение практических занятий, самостоятельную работу студентов по темам дисциплины.

Дисциплина «Процессы и аппараты пищевых производств» базируется на знаниях, полученных при изучении предметов «Математика», «Физика», «Химия» по программе средней школы.

3 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Перечень общих (ОК) компетенций

Номер/ индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:	
		Знать	Уметь
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	- актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; - основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; - алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; - методы работы в профессиональной и смежных сферах; - структуру плана для решения задач; - порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности.	- распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; - анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; - определять этапы решения задачи; - выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; - составлять план действия; - определять необходимые ресурсы; - владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; - реализовывать составленный план; - оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника).
ОК-02	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	- номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности; - приемы структурирования информации; - формат оформления результатов поиска информации, современные средства и устройства информатизации; - порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности в том числе с использованием цифровых средств.	- определять задачи для поиска информации; - определять необходимые источники информации; - планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию; - выделять наиболее значимое в перечне информации; - оценивать практическую значимость результатов поиска; - оформлять результаты поиска, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; - использовать современное программное обеспечение;

			- использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач.
--	--	--	--

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 180 часов

4.1. Структура дисциплины (очная форма обучения)

№ п/п	Раздел дисциплины (модуля), темы раздела	Виды учебной работы, включая СРС и трудоемкость (в часах)						Форма: -текущего контроля успеваемости, СРС (по неделям семестра); -промежуточной аттестации (по семестрам)
		всего	лекция	практические занятия	лаб. занятия	семинары	СРС	
1	Механические процессы: Измельчение, измельчающие машины. Сортирование, машины для просеивания, разделение в триере, пневматическое и гидравлическое сортирование. Обработка материалов давлением, прессы.	24	10	8	-	-	6	Подготовка к практическим и лабораторным занятиям. Экспресс - опрос на лекции
2	Введение в массоперенос: Общие сведения о массообменных процессах, основное уравнение массопередачи, материальный баланс и движущая сила массообменных процессов, основные законы массопередачи.	27	12	10	-	-	5	Подготовка к практическим и лабораторным занятиям Экспресс - опрос на лекции
3	Абсорбция и ректификация: Основные понятия и определения, равновесие в системах жидкость-газ, материальный баланс и кинетические закономерности абсорбции; фазовое равновесие в системе жидкость-пар, принцип ректификации, материальный и тепловой балансы ректификации.	23	10	8	-	-	5	Подготовка к практическим, лабораторным занятиям и контрольной работе Экспресс - опрос на лекции

4	Сушка: Общие сведения, равновесие в процессах сушки, материальный и тепловой балансы сушки, i-d диаграмма, кинетика процесса сушки.	27	12	10	-	-	5	Подготовка к практическим, лабораторным занятиям Экспресс - опрос на лекции
5	Кристаллизация: Понятия и определения. Равновесие в процессах кристаллизации. Способы проведения процессов кристаллизации. Материальный и тепловой балансы кристаллизации. Кинетические закономерности процесса кристаллизации.	23	10	8	-	-	5	Подготовка к практическим, лабораторным занятиям Экспресс - опрос на лекции
6	Адсорбция: Понятия и определения. Равновесие в процессах адсорбции. Материальный баланс процесса адсорбции. Кинетика процесса адсорбции.	28	12	10	-	-	6	Подготовка к практическим и лабораторным занятиям Тестирование
7	Экстракция: Понятия и определения, равновесие в процессах экстракции, материальный баланс и кинетические закономерности процесса экстракции.	28	12	10	-	-	6	Подготовка к практическим и лабораторным занятиям Тестирование
	Промежуточная аттестация							экзамен
Итого		180	78	64	-	-	38	

4.2 Содержание разделов дисциплины

№.№ п/п	Название раздела	Содержание раздела в дидактических единицах
1	Механические процессы	Измельчение, измельчающие машины. Сортирование, машины для просеивания, разделение в триере, пневматическое и гидравлическое сортирование. Обработка материалов давлением, прессы.
2	Основы массопереноса	Общие сведения о массообменных процессах, основное уравнение массопередачи, материальный баланс и движущая сила массообменных процессов, основные законы массопередачи.
3	Абсорбция и ректификация	Основные понятия и определения, равновесие в системах жидкость-газ, материальный баланс и кинетические

		закономерности абсорбции. Фазовое равновесие в системе жидкость-пар, принцип ректификации, материальный и тепловой балансы ректификации.
4	Сушка	Общие сведения, равновесие в процессах сушки, материальный и тепловой балансы сушки, i-d диаграмма, кинетика процесса сушки.
5	Кристаллизация	Понятия и определения. Равновесие в процессах кристаллизации. Способы проведения процессов кристаллизации. Материальный и тепловой балансы кристаллизации. Кинетические закономерности процесса кристаллизации.
6	Адсорбция	Понятия и определения. Равновесие в процессах адсорбции. Материальный баланс процесса адсорбции. Кинетика процесса адсорбции.
7	Экстракция	Понятия и определения, равновесие в процессах экстракции, материальный баланс и кинетические закономерности процесса экстракции.

4.3 Практические занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (час.)
1	Механические процессы	Изучение работы сортировальных машин. Ситовый анализ Изучение технологического процесса разделения зернового материала цилиндрическим триером	8
2	Гидромеханические процессы	Исследование движения жидкости в трубе переменного сечения. Иллюстрация уравнения Бернулли. Исследование режимов течения жидкости. Изучение кинетики гравитационного осаждения	10
3	Основы массопереноса Абсорбция и ректификация	Изучение работы ректификационной колонны. Расчёт основных параметров. Простая перегонка. Изучение процесса разделения однородной жидкой смеси, состоящей из нескольких компонентов, взаимно растворимых друг в друге.	8
4	Сушка	Расчёт параметров конвективной сушилки. Изучение видов связи влаги с материалом. Расчёт вакуумной сублимационной сушилки (лиофилизатора).	10
5	Кристаллизация	Изучение работы кристаллизатора. Расчёт параметров процесса выделения твердого вещества из раствора или расплава.	8
6	Адсорбция	Изучение кинетики адсорбции Расчёт колонного адсорбера для осветления сахарного сиропа Изучение адсорбентов.	10
7	Экстракция	Расчёт экстрактора непрерывного действия. Изучение процесса избирательного извлечения одного или нескольких растворимых компонентов из растворов или твердых тел с помощью жидкого растворителя – экстрагента.	10
	ИТОГО		64

4.4 Содержание самостоятельной работы и формы ее контроля

№ п/п	Раздел дисциплины (модуля), темы раздела	Всего часов	Содержание самостоятельной работы	Форма контроля
1	Раздел 1. Тема 1. Измельчение, измельчающие машины.	4	Работа с учебной литературой.	Опрос.
2	Тема 2. Сортирование, машины для просеивания, разделение в триере, пневматическое и гидравлическое сортирование.	2	Работа с учебной литературой.	Опрос.
3	Тема 3. Обработка материалов давлением, прессы.	2	Работа с учебной литературой.	Опрос.
4	Раздел 2. Тема 1. Общие сведения о массообменных процессах, основное уравнение массопередачи, материальный баланс массообменных процессов.	2	Работа с учебной литературой.	Опрос.
5	Тема 2. Движущая сила массообменных процессов, основные законы массопередачи.	2	Работа с учебной литературой.	Опрос.
6	Раздел 3. Тема 1. Основные понятия и определения, равновесие в системах жидкость-газ, материальный баланс и кинетические закономерности абсорбции.	2	Работа с учебной литературой.	Опрос.
7	Тема 2. Фазовое равновесие в системе жидкость-пар, принцип ректификации, материальный и тепловой балансы ректификации.	2	Работа с учебной литературой.	Опрос.
8	Раздел 4. Тема 1. Общие сведения, равновесие в процессах сушки, материальный и тепловой балансы сушки.	2	Работа с учебной литературой.	Опрос.
9	Тема 2. i-d диаграмма влажного воздуха, кинетика процесса сушки.	2	Работа с учебной литературой.	Опрос.
10	Раздел 5. Тема 1. Понятия и определения, равновесие в процессах кристаллизации, способы проведения процессов кристаллизации.	4	Работа с учебной литературой. Решение контрольной работы.	Проверка контрольной работы.

11	Тема 2. Материальный и тепловой балансы кристаллизации, кинетические закономерности процессов кристаллизации.	4	Работа с учебной литературой.	Опрос
12	Раздел 6. Тема 1. Понятия и определения, равновесие в процессах адсорбции.	4	Работа с учебной литературой.	Опрос.
13	Тема 2. Материальный баланс и кинетические закономерности процесса адсорбции.	2	Работа с учебной литературой.	Опрос.
14.	Раздел 7. Тема 1. Понятия и определения, равновесие в процессах экстракции, материальный баланс и кинетические закономерности процесса экстракции.	4	Работа с учебной литературой.	Опрос.
	Итого	38		

5 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

5.1 Интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях

Семестр	Вид занятия (Л, ПР, ЛР)	Используемые интерактивные образовательные технологии
2 и 3	Л	Лекции в виде мультимедийной презентации
	ПР	Проблемные ситуации, инициирование самостоятельной работы, поиска, кейс-технологии, тренинги, игровое проектирование, дискуссия с «мозговым штурмом»

6 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Контроль знаний студентов по дисциплине «Процессы и аппараты пищевых производств» проводится в устной и письменной форме, предусматривает текущий, промежуточный (зачет).

Методы контроля:

- тестовая форма контроля;
- устная форма контроля – опрос и общение с аудиторией по поставленной задаче в устной форме;
- решение определенных заданий (задач) по теме практического матери-

ала в конце практического занятия, в целях эффективности усвояемости материала на практике.

- использование ролевых игр (соревнований) по группам, внутри групп;
- поощрение индивидуальных заданий, в которых студент проработал самостоятельно большое количество дополнительных источников литературы.

Текущий контроль предусматривает устную форму опроса студентов и письменный экспресс-опрос по окончании изучения каждой темы.

Промежуточная аттестация – экзамен.

Вопросы для самоконтроля

1. Устройство, принцип действия молотковых дробилок. Достоинства и недостатки.
2. Устройство, принцип действия дисковых дробилок. Достоинства и недостатки.
3. Устройство, принцип действия вальцового станка. Достоинства и недостатки.
4. Устройство, принцип действия тёрочных машин. Достоинства и недостатки.
5. Устройство, принцип действия буратов. Достоинства и недостатки.
6. Устройство, принцип действия триеров. Достоинства и недостатки.
7. Устройство, принцип действия шнековых прессов. Достоинства и недостатки.
8. Устройство, принцип действия пневматических прессов. Достоинства и недостатки.
9. Устройство, принцип действия насадочных абсорберов. Достоинства и недостатки.
10. Устройство, принцип действия тарельчатых абсорберов. Достоинства и недостатки.
11. Устройство, принцип действия ректификационной колонны. Достоинства и недостатки.
12. Устройство, принцип действия конвективной сушилки. Достоинства и недостатки.
13. Устройство, принцип действия распылительной сушилки. Достоинства и недостатки.
14. Устройство, принцип действия шахтной сушилки. Достоинства и недостатки.
15. Устройство, принцип действия контактной сушилки. Достоинства и недостатки.
16. Устройство, принцип действия кристаллизатора непрерывного действия. Достоинства и недостатки.
17. Устройство, принцип действия кристаллизаторов с псевдоожиженным слоем. Достоинства и недостатки.
18. Устройство, принцип действия адсорберов с псевдоожиженным слоем. Достоинства и недостатки.
19. Устройство, принцип действия адсорберов с неподвижным слоем активного угля. Достоинства и недостатки.
20. Устройство, принцип действия тарельчатого экстрактора. Достоинства и недостатки.

21. Устройство, принцип действия ленточного экстрактора. Достоинства и недостатки.

22. Устройство, принцип действия роторно-дискового экстрактора. Достоинства и недостатки.

7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Основная литература

№ п/п	Наименование	Автор(ы)	Год и место издания	Используется при изучении разделов	Семестр	Количество экземпляров	
						в библиотеке	на кафедре
1	Процессы и аппараты пищевых производств	Сергеев А.А.	2013, Ижевск, ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА	Всех	5	ЭБС «Руконт» http://rucont.ru/efd/363171	

7.2 Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор(ы)	Год и место издания	Используется при изучении разделов	Семестр	Количество экземпляров	
						в библиотеке	на кафедре
1	Процессы и аппараты (справочное пособие)	Сергеев А.А., Поробова О.Б., Иванов В.И.	2005, Ижевск, РИО, ИжГСХА	2 - 7	5	200	30
2	Процессы и аппараты химической технологии	Дытнерский Ю.И.	1995, М.: Химия	Всех	5	Часть 1 97	2
						Часть 2 99	

7.3 Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

Сайт ФГБОУ ВО Удмуртский ГАУ <http://www.udsau.ru/>

Интернет-портал ФГБОУ ВО «Удмуртский ГАУ» <http://portal.udsau.ru/>

Электронная библиотечная система Руконт <http://rucont.ru/>

Внутривузовская система дистанционного обучения <http://moodle.udsau.ru/>

Поисковая система Яндекс <https://www.yandex.ru/>

8 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебная аудитория для проведения занятий всех видов, предусмотренных учебным планом, в том числе групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Укомплектована специализированной мебелью и техническими средствами обучения: переносной ноутбук, комплекты тематических плакатов, лабораторное оборудование: установка для изучения работы конвективной сушилки, установка для просеивания сыпучей смеси, цилиндрический триер, установка для исследования движения жидкости в трубе переменного сечения, установка для изучения кинетики гравитационного осаждения, просеиватель МП-01, сушильный шкаф, сепаратор, холодильная установка.	426069, Удмуртская Республика, г. Ижевск, ул. Студенческая, д. 9, этаж 1, № 125
Помещение для самостоятельной работы. Помещение для самостоятельной работы обучающихся, оснащенное компьютерной техникой с возможностью подключения к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета. Стол – 6. Стул – 30. Стол для преподавателя – 2. Стол компьютерный-14. Проектор – 1. Камера-1. Компьютер с доступом к электронным ресурсам университета – 13. Сетевой фильтр – 1. Шкаф-1. Жалюзи вертикальные.	426069, Удмуртская Республика, г. Ижевск, ул. Студенческая, д. 9, этаж 2, № 205

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«УДМУРТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДИСЦИПЛИНЫ
«ПРОЦЕССЫ И АППАРАТЫ ПИШЕВЫХ ПРОИЗВОДСТВ»**

19.02.11 Технология продуктов питания из растительного сырья

Ижевск 2024

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины – формирование необходимых теоретических знаний об основных пищевых токсикантах, их степени опасности для человеческого организма, способах и методах контроля показателей безопасности продовольственного сырья и продуктов питания; приобретение практических навыков по контролю пищевой продукции для реализации государственной политики в области здорового питания России.

Задачи дисциплины – изучить нормативно-законодательную базу обеспечения и контроля качества и безопасности продовольственного сырья и продуктов питания, экологические аспекты питания, международные и национальные требования к показателям безопасности пищевой продукции, научные и практические аспекты рационального питания; освоить методы гигиенического контроля микробиологических показателей и показателей безопасности; изучить источники и пути загрязнения продовольственного сырья и продуктов питания; овладеть системой контроля качества и безопасности пищевой продукции на стадиях производства, транспортировки, хранения и сбыта в соответствии с действующим законодательством; изучить концепцию обеспечения безопасности пищевой продукции и питания.

1.1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В процессе освоения дисциплины студент осваивает и развивает следующие компетенции:

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать: - актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; - основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; - алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; - методы работы в профессиональной и смежных сферах; - структуру плана для решения задач; - порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности; номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности; - приемы структурирования информации; - формат оформления результатов поиска информации, современные средства и устройства информатизации; - порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности в том числе с использованием цифровых средств.

Уметь: - распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; - анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; - определять этапы решения задачи; - выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; - составлять план действия; - определять необходимые ресурсы; - владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; - реализовывать составленный план; - оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника). - определять задачи для поиска информации; - определять необходимые источники информации; - планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию; - выделять наиболее значимое в перечне информации; - оценивать практическую значимость результатов поиска; - оформлять результаты поиска, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; - использовать современное программное обеспечение; - использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач.

1.2 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания компетенций

Описание показателей, шкал и критериев оценивания компетенций

Показателями уровня освоенности компетенций на всех этапах их формирования являются:

1-й этап (уровень знаний):

– Умение отвечать на основные вопросы и тесты на уровне понимания сути – удовлетворительно (3).

- Умение грамотно рассуждать по теме задаваемых вопросов – хорошо (4)

- Умение формулировать проблемы по сути задаваемых вопросов – отлично (5)

2-й этап (уровень умений):

- Умение решать простые задачи с незначительными ошибками - удовлетворительно (3).

- Умение решать задачи средней сложности – хорошо (4).

- Умение решать задачи повышенной сложности, самому ставить задачи – отлично (5).

3-й этап (уровень владения навыками):

- Умение формулировать и решать задачи из разных разделов с незначительными ошибками - удовлетворительно (3).

- Умение находить проблемы, решать задачи повышенной сложности – хорошо (4).

- Умение самому ставить задачи, находить недостатки и ошибки в решениях – отлично (5).

1.3 Типовые контрольные задания тесты и вопросы

Тестовые задания:

а) для входного контроля (ВК)

1. Выберите правильный ответ: Совокупность последовательных действий для достижения определенного результата это:

1. Производственный процесс; 2. Технология; 3. Машина; 4. Технологический аппарат.

2. Выберите правильный ответ: По данной степени измельчения определите вид процесса. $i = 10 \dots 50$:

1. Дробление крупное; 2. Дробление среднее; 3. Дробление мелкое; 4. Размол; 5. Измельчение коллоидное.

3. Выберите правильный ответ: При построении кривой распределения размеров частиц в смеси по оси абсцисс откладывают:

1. Размеры частиц; 2. Размеры отверстий сит; 3. Процентное содержание фракций.

4. Выберите правильный ответ: Фильтрами называются:

1. Решетки для изготовления макаронных изделий; 2. Шнековые прессы; 3. Резиновые камеры в пневмопрессах; 4. Рабочие камеры.

5. Выберите правильный ответ: Критерий Рейнольдса характеризует:

1. Жидкость; 2. Скорость жидкости; 3. Режим движения жидкости; 4. Плотность и вязкость жидкости.

6. Выберите правильный ответ: Для центробежного насоса характерно:

1. Высокий к.п.д.; 2. Низкий к.п.д.; 3. Неравномерность подачи; 4. Небольшой напор.

7. Выберите правильный ответ: Процесс разделения неоднородных систем под действием гравитационных сил или сил инерции называется:

1. Осаждением; 2. Фильтрованием.

8. Выберите правильный ответ: Исходный продукт в батарейных циклонах получает вращательное движение за счет:

1. Вентилятора; 2. Лопастной спирали; 3. Устройства входного патрубка; 4. Устройства газораспределительной камеры.

9. Выберите правильный ответ: Фильтрующая перегородка с размерами пор равными размерам молекул называется:

1. Фильтрат; 2. Фугат; 3. Мембрана; 4. Концентрат.

10. Выберите один неправильный ответ: Достоинства змеевиковых аппаратов:

1. Простота устройства; 2. Низкая стоимость; 3. Возможность работы при высоких давлениях; 4. Большая поверхность теплообмена.

11. Выберите правильный ответ: Греющий пар в выпарном аппарате, отдавая тепло, образует:

1. Упаренный раствор; 2. Вторичный пар; 3. Конденсат.

Контрольная работа:

Вариант №1

В сушилке производительностью 670 кг/ч (по сухому веществу) высушивается материал от 48% влажности до 6% (считая на общую массу). Атмосферный воздух имеет параметры $t_0 = 24^\circ\text{C}$, $\phi_0 = 70\%$ и нагревается в калорифере до $t_1 = 115^\circ\text{C}$. Потенциал сушки на выходе воздуха из сушилки $\alpha_2 = 14^\circ\text{C}$. Определить расход воздуха и расход греющего пара, если его избыточное давление 0,23 МПа, а влажность 6%.

Вариант №2

В насадочном абсорбере диаметром $D = 1$ м двуокись серы поглощается водой из воздуха. На выходе из абсорбера вода содержит $\bar{X}_n = 0,05$ кг/кг воды. Начальное содержание SO_2 в поступающей смеси $y_n = 4\%$ (объемных). Степень поглощения $s_n = 0,75$. Коэффициент массопередачи в абсорбере $K_y = 0,005$

$\frac{\text{кг SO}_2}{\text{м}^2 \cdot \text{с} \cdot \frac{\text{кг SO}_2}{\text{кг воздуха}}}$. Насадка из керамических колец $50 \times 50 \times 5$ мм. Коэффициент смоченности насадки $\psi = 1$. Высота единицы переноса $h_{oy} = 1$ м. Определить расход воды в абсорбере.

Вариант №3

Воздух с $t = 60^\circ\text{C}$ и $\phi = 0,2$ охлаждается холодной водой в трубчатом противоточном теплообменнике до точки росы. Охлаждающая вода нагревается от 15 до 25°C . Определить расход охлаждаемого воздуха, парциальное давление водяного пара, а также расход охлаждающей воды, если площадь поверхности теплообменника 15 м^2 , коэффициент теплопередачи $K = 46 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К})$.

РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ДЛЯ ВЫНЕСЕНИЯ НА ЗАЧЕТ

1. Устройство, принцип действия молотковых дробилок. Достоинства и недостатки.
2. Устройство, принцип действия дисковых дробилок. Достоинства и недостатки.
3. Устройство, принцип действия вальцового станка. Достоинства и недостатки.
4. Устройство, принцип действия тёрочных машин. Достоинства и недостатки.
5. Устройство, принцип действия буратов. Достоинства и недостатки.
6. Устройство, принцип действия триеров. Достоинства и недостатки.
7. Устройство, принцип действия шнековых прессов. Достоинства и недостатки.
8. Устройство, принцип действия пневматических прессов. Достоинства и недостатки.
9. Устройство, принцип действия насадочных абсорберов. Достоинства и недостатки.
10. Устройство, принцип действия тарельчатых абсорберов. Достоинства и недостатки.
11. Устройство, принцип действия ректификационной колонны. Достоинства и недостатки.
12. Устройство, принцип действия конвективной сушилки. Достоинства и недостатки.
13. Устройство, принцип действия распылительной сушилки. Достоинства и недостатки.
14. Устройство, принцип действия шахтной сушилки. Достоинства и недостатки.
15. Устройство, принцип действия контактной сушилки. Достоинства и недостатки.
16. Устройство, принцип действия кристаллизатора непрерывного действия. Достоинства и недостатки.
17. Устройство, принцип действия кристаллизаторов с псевдоожиженным слоем. Достоинства и недостатки.
18. Устройство, принцип действия адсорберов с псевдоожиженным слоем. Достоинства и недостатки.
19. Устройство, принцип действия адсорберов с неподвижным слоем активного угля. Достоинства и недостатки.
20. Устройство, принцип действия тарельчатого экстрактора. Достоинства и недостатки.
21. Устройство, принцип действия ленточного экстрактора. Достоинства и недостатки.
22. Устройство, принцип действия роторно-дискового экстрактора. Достоинства и недостатки.