

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«ИЖЕВСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

Пер. № Б1.В.09



СВЕРЖДАЮ

Для
Проректор / для учебной работе
Документ

/ Акмаров П.Б. /

20 16 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ПРОЦЕССЫ И АППАРАТЫ ПИЩЕВЫХ ПРОИЗВОДСТВ

Направление подготовки Агроинженерия

Квалификация (степень) выпускника бакалавр

Форма обучения – очная

Ижевск 2016

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели и задачи освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре ООП
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины
4. Структура и содержание дисциплины
5. Образовательные технологии
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины
8. Материально-техническое обеспечение дисциплины
9. Фонд оценочных средств
10. Лист регистрации изменений

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Процессы и аппараты пищевых производств» составляет основу общетехнической подготовки бакалавров техники и технологий по профилю «Технологическое оборудование для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции».

Дисциплина знакомит студентов с теоретическими основами процессов пищевой технологии, принципам устройства и работы типовых аппаратов, методами их расчета.

Целью преподавания дисциплины «Процессы и аппараты пищевых производств» является формирование у студентов на базе усвоенной системы знаний «процессного» мышления, позволяющего понимать, как влияет на конструкцию и размеры аппарата механизм и кинетика процесса.

Задачи изучения дисциплины состоят:

- в ознакомлении с методами физического и математического моделирования основных процессов.
- в обучении студентов методам анализа и расчета основных процессов химической и пищевой технологии.
- в ознакомлении с принципом действия и устройством типовых аппаратов, с тенденциями их совершенствования, в формировании знаний и умений по расчету и оптимальному проектированию пищевой аппаратуры.

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина «Процессы и аппараты пищевых производств» относится к профессиональному циклу дисциплин базовая вариативная часть Б1.В.09.

Для изучения данной учебной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

Математика.

Знания: основные понятия и методы математического анализа, теории дифференциальных уравнений, теории вероятности и математической статистики, статистических методов обработки экспериментальных данных.

Умения: использовать математический аппарат для обработки технической и экономической информации и анализа данных, связанных с машиноиспользованием и надежностью технических систем.

Навыки: владеть методами построения математических моделей типовых профессиональных задач.

Физика.

Знания: фундаментальные разделы физики, в том числе физические основы механики, молекулярную физику и термодинамику, электричество и магнетизм, оптику.

Умения: использовать физические законы для овладения основами теории и практики инженерного обеспечения АПК.

Навыки: владеть методами проведения физических измерений.

Гидравлика.

Знания: основные законы механики жидких и газообразных сред.

Умения: применять средства измерения для контроля качества продукции и технологических процессов.

Навыки: владеть методами контроля качества продукции и технологических процессов.

Физические основы процессов переработки сельскохозяйственной продукции.

Знания: основные законы термодинамики и теплообмена, основные принципы обработки неоднородных жидких систем.

Умения: эффективно использовать технологическое оборудование для первичной переработки продукции растениеводства и животноводства; обеспечивать высокую работоспособность и сохранность технологического оборудования.

Навыки: владеть методикой подбора теплообменного и гидромеханического оборудования.

Перечень последующих учебных дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые дисциплиной «Процессы и аппараты пищевых производств»:

Холодильное и вентиляционное оборудование.

Знания: основные законы тепломассообмен.

Умения: проводить необходимые расчёты тепломассообменных процессов.

Навыки: владеть инженерными методиками расчёта тепломассообменного оборудования.

Технологическое оборудование для переработки сельскохозяйственной продукции.

Проектирование технологических линий по переработке сельскохозяйственной продукции.

Новое технологическое оборудование.

Знания: основные законы тепломассообмена, устройство и принцип действия тепловых, механических и массообменных аппаратов.

Умения: проводить необходимые расчёты тепломассообменных процессов.

Навыки: владеть инженерными методиками расчёта тепломассообменного оборудования.

Содержательно-логические связи дисциплины «Процессы и аппараты пищевых производств»

Код дисциплины	Содержательно-логические связи	
	Коды и названия учебных дисциплин	
	на которые опирается содержание данной дисциплины	для которых содержание данной дисциплины является опорой
Б1.В.09	Б1.Б.10 Математика	Б1.В.07 Холодильное и вентиляционное оборудование
	Б1.Б.11 Физика	Б1.В.16 Технологическое оборудование для переработки сельскохозяйственной продукции
	Б1.Б.15 Гидравлика	Б1.В.ДВ.08.01 Проектирование технологических линий по переработке сельскохозяйственной продукции
	Б1.В.ДВ.07.01 Физические основы процессов переработки сельскохозяйственной продукции	Б1.В.ДВ.06.01 Новое технологическое оборудование

Реализация дисциплины возможна с применением дистанционных образовательных технологий.

3 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Перечень общепрофессиональных (ОПК) и профессиональных (ПК) компетенций

Номер/индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
		Знать	Уметь	Владеть
ОПК-2	Способностью к использованию основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности.	Основные законы теплообмена	Выбирать законы, методы, приемы для решения задач курса	Применять данные законы, методы и приемы в профессиональной деятельности
ОПК-4	Способность решать инженерные задачи с использованием основных законов механики, электротехники, гидравлики, термодинамики и теплообмена.	Основные законы механики, термодинамики, теплообмена	Применять эти законы для решения инженерных задач	Навыками находить нестандартные способы решения задач
ПК-11	Способностью использовать технические средства для определения параметров технологических процессов и качества продукции	Устройство аппаратов и технологического оборудования	Выбирать наиболее важные параметры для анализа технологических процессов	Навыками применения технических средств

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачётных единицы, всего 144 часа, аудиторных 56 часов, лекций 20 часов, лабораторных 18 часов, практических 18 часов, самостоятельная работа 61 час, экзамен 27 часов.

4.1 Структура дисциплины

№ п/п	Семестр	Недели семестра	Раздел дисциплины, темы раздела	Виды учебной работы, включая СРС и трудоёмкость (в часах)						Форма: -текущего контроля успеваемости, СРС (по неделям семестра); -промежуточной аттестации (по семестрам)
				всего	лекция	практические занятия	лаб. занятия	семинары	СРС	
1	6	1-3	Механические процессы: Измельчение, измельчающие машины. Сортирование, машины для просеивания, разделение в триере, пневматическое и гидравлическое сортирование. Обработка материалов давлением, прессы.	18	6	2	2	-	8	Подготовка к практическим и лабораторным занятиям
2	6	4-5	Введение в массоперенос: Общие сведения о массообменных процессах, основное уравнение массопередачи, материальный баланс и движущая сила массообменных процессов, основные законы массопередачи.	15	2	2	2	-	9	Подготовка к практическим и лабораторным занятиям
3	6	6-7	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.	21	4	4	4	-	9	Подготовка к практическим, лабораторным занятиям и контрольной работе
4	6	8-9	Сушка: Общие сведения, равновесие в процессах сушки, материальный и тепловой балансы сушки, i-d диаграмма, кинетика процесса	18	2	4	4	-	8	Подготовка к практическим, лабораторным занятиям

			сушки.							
5	6	10-11	Кристаллизация: Понятия и определения. Равновесие в процессах кристаллизации. Способы проведения процессов кристаллизации. Материальный и тепловой балансы кристаллизации. Кинетические закономерности процесса кристаллизации.	15	2	2	2	-	9	Подготовка к практическим, лабораторным занятиям
6	6	12-13	Адсорбция: Понятия и определения. Равновесие в процессах адсорбции. Материальный баланс процесса адсорбции. Кинетика процесса адсорбции.	15	2	2	2		9	Подготовка к практическим и лабораторным занятиям
7	6	14	Экстракция: Понятия и определения, равновесие в процессах экстракции, материальный баланс и кинетические закономерности процесса экстракции.	15	2	2	2		9	Подготовка к практическим и лабораторным занятиям
	6		Промежуточная аттестация	27					27	Экзамен
Итого				144	20	18	18		88	

4.2 Матрица формируемых дисциплиной компетенций

Разделы и темы дисциплины	Количество часов	Компетенции (вместо цифр – шифр и номер компетенции из ФГОС ВО)			
		ОПК2	ОПК4	ПК11	общее количество компетенций
Раздел 1	22	+	+	+	3
Тема 1	7	+	+	+	3
Тема 2	8	+	+	+	3
Тема 3	7	+	+	+	3
Раздел 2	20	+	+	+	3
Тема 1	10	+	+	+	3
Тема 2	10	+	+	+	3
Раздел 3	25	+	+	+	3
Тема 1	12	+	+	+	3
Тема 2	13	+	+	+	3
Раздел 4	23	+	+	+	3
Тема 1	12	+	+	+	3
Тема 2	11	+	+	+	3
Раздел 5	19	+	+	+	3
Тема 1	9	+	+	+	3
Тема 2	10	+	+	+	3
Раздел 6	19	+	+	+	3
Тема 1	10	+	+	+	3
Тема 2	9	+	+	+	3
Раздел 7	16	+	+	+	3
Итого	144	20	20	20	60

4.3 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.

4.4 Лабораторный практикум

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (час.)
1	3	Абсорберы	4
2	4	Сушилки	6
3	5	Кристаллизаторы	4
4	7	Экстракторы	4
	Итого		18

4.5 Практические занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость (час.)
1.	1	Сортирование, фракционирование, ситовый анализ	2
2.	2	Основные законы массообмена	2
3	3	Абсорбция	6
4	4	Сушка	6
5	2,3,4	Контрольная работа	2
	Итого		18

4.6 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.	2	Работа с учебной литературой.	Опрос.

2	Тема 2. Сортирование, машины для просеивания, разделение в триере, пневматическое и гидравлическое сортирование.	3	Работа с учебной литературой.	Опрос.
3	Тема 3. Обработка материалов давлением, прессы.	3	Работа с учебной литературой.	Опрос.
4	Раздел 2. Тема 1. Общие сведения о массообменных процессах, основное уравнение массопередачи, материальный баланс массообменных процессов.	5	Работа с учебной литературой.	Опрос.
5	Тема 2. Движущая сила массообменных процессов, основные законы массопередачи.	4	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.	4	Работа с учебной литературой.	Опрос.
7	Тема 2. Фазовое равновесие в системе жидкость-пар, принцип ректификации, материальный и тепловой балансы ректификации.	5	Работа с учебной литературой.	Опрос.
8	Раздел 4. Тема 1. Общие сведения, равновесие в процессах сушки, материальный и тепловой балансы сушки.	4	Работа с учебной литературой.	Опрос.
9	Тема 2. i-d диаграмма влажного воздуха, кинетика процесса сушки.	4	Работа с учебной литературой.	Опрос.
10	Раздел 5. Тема 1. Понятия и определения, равновесие в процессах кристаллизации, способы проведения процессов кристаллизации.	5	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.	5	Работа с учебной литературой.	Опрос.
13	Тема 2. Материальный баланс и кинетические закономерности процесса адсорбции.	4	Работа с учебной литературой.	Опрос.
14.	Раздел 7. Тема 1. Понятия и определения, равновесие в процессах экстракции, материальный баланс и кинетические закономерности процесса экстракции.	9	Работа с учебной литературой.	Опрос.
	Экзамен	27		
	Итого	88		

5 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

5 Интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях

Семестр	Вид занятия (Л, ПР, ЛР)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
	Л	Дискуссии	4
	ПР	Дискуссии, наглядные пособия, мозговой штурм	6
	ЛР	Лабораторные установки, мозговой штурм	4

Итого:	14
--------	----

Участие студентов в научно-практических конференциях.

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

Контроль знаний студентов по данной дисциплине проводится в устной и письменной форме, предусматривает текущий и промежуточный контроль (зачёт).

Методы контроля:

тестовая форма контроля, решение контрольной работы; устная форма контроля – защита лабораторных работ, опрос и общение с аудиторией по поставленной задаче, использование мозгового штурма.

6.1 Виды контроля и аттестации, формы оценочных средств

№ п/п	№ семестра	Виды контроля и аттестации (ВК, ТАт, ПрАТ) ¹	Наименование раздела учебной дисциплины	Оценочные средства	
				Форма	Количество вопросов в задании
1	6	ВК, ТАт, ПрАТ	Механические процессы	ВК ТАт ПрАТ	5 10 8
2	6	ТАт, ПрАТ	Основы массопереноса	ТАт ПрАТ	9 7
3	6	ТАт, ПрАТ	Абсорбция и ректификация	ТАт ПрАТ	6 7
4	6	ТАт, ПрАТ	Сушка	ТАт ПрАТ	11 8
5	6	ТАт, ПрАТ	Кристаллизация	ТАт ПрАТ	9 6
6	6	ТАт, ПрАТ	Адсорбция	ТАт ПрАТ	6 4
7	6	ТАт, ПрАТ	Экстракция	ТАт ПрАТ	7 7

*Фонд оценочных средств для текущего контроля и промежуточной аттестации приведен в приложении к рабочей программе.

РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ДЛЯ ВЫНЕСЕНИЯ НА МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫЙ ИТОГОВЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКЗАМЕН

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.

6.2 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

1. Рабочая программа дисциплины «Процессы и аппараты пищевых производств»
- 2.. Методические указания для самостоятельной работы.

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
1	Процессы и аппараты пищевых производств	Сергеев А.А.	2013, Ижевск, ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА	Всех	6	Интернет-портал ФГБОУ ВО «Ижевская ГСХА» (http://portal/izhgsha.ru); 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
1	Методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Процессы и аппараты»	Сергеев А.А.	2014, Ижевск, ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА	3,4,5	6	Интернет-портал ФГБОУ ВО «Ижевская ГСХА» (http://portal/izhgsha.ru);
2	Процессы и аппараты пищевой технологии	Кавецкий Г.Д., Васильев Б.В.	1999, М.: Колос	Всех	6	40
3	Процессы и аппараты химической технологии	Дытнерский Ю.И.	1995, М.: Химия	Всех	6	ч. 1 – 97 ч. 2 - 99
4	Методические указания к	Сергеев А.А.	2017, Ижевск,	2,3,4	6	Интернет-портал

решению задач «Основы массообмена. Абсорбция. Ректификация. Сушка»	ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА	ФГБОУ ВО «Ижевская ГСХА» (http://portal/izhgsha.ru);
--	------------------------	---

7.3 Перечень Интернет-ресурсов

1. Официальный сайт Ижевской ГСХА – Режим доступа: www.izhgsha.ru/.
2. Портал Ижевской ГСХА – Режим доступа: <http://portal/izhgsha.ru/index.php>.
3. Система электронного обучения – Режим доступа: <http://moodle.izhgsha.ru/>.
4. Электронно-библиотечная система «Руcont». Режим доступа: <http://rucont.ru/>.
5. Электронно-библиотечная система «AgriLib». Режим доступа: <http://ebs.rgazu.ru/>.

7.4 Методические указания по освоению дисциплины

Перед изучением дисциплины студенту необходимо ознакомиться с рабочей программой дисциплины, размещенной на портале и просмотреть основную литературу, приведенную в рабочей программе в разделе «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины». Книги, размещенные в электронно-библиотечных системах доступны из любой точки, где имеется выход в «Интернет», включая домашние компьютеры и устройства, позволяющие работать в сети «Интернет». Если выявили проблемы доступа к указанной литературе, обратитесь к преподавателю (либо на занятиях, либо через портал академии).

Для изучения дисциплины необходимо иметь чистую тетрадь, объемом не менее 48 листов для выполнения заданий. Перед началом занятий надо бегло повторить материал из курсов дисциплин «Математика», «Физика, раздел Термодинамика», «Гидравлика». Для эффективного освоения дисциплины рекомендуется посещать все виды занятий в соответствии с расписанием и выполнять все домашние задания в установленные преподавателем сроки. В случае пропуска занятий по уважительным причинам, необходимо подойти к преподавателю и получить индивидуальное задание по пропущенной теме.

Полученные знания и умения в процессе освоения дисциплины студенту рекомендуется применять для решения своих задач, не обязательно связанных с программой дисциплины. Владение компетенциями дисциплины в полной мере будет подтверждаться Вашим умением ставить конкретные задачи, а также выявлять существующие проблемы.

Полученные при изучении дисциплины знания, умения и навыки рекомендуется использовать при выполнении курсовых и дипломных работ (проектов), а также на учебных и производственных практиках.

7.5 Перечень информационных технологий, включая перечень информационно-справочных систем (при необходимости)

Поиск информации в глобальной сети Интернет

Работа в электронно-библиотечных системах

Работа в ЭИОС вуза (работа с порталом и онлайн-курсами в системе moodle.izhgsha.ru)

Мультимедийные лекции

Работа в компьютерном классе

Компьютерное тестирование

При изучении учебного материала используется комплект лицензионного программного обеспечения следующего состава:

1. Операционная система: Microsoft Windows 10 Professional. Подписка на 3 года. Договор № 9-БД/19 от 07.02.2019. Последняя доступная версия программы. Astra Linux Common Edition. Договор №173-ГК/19 от 12.11.2019 г.
2. Базовый пакет программ Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint). Microsoft Office Standard 2016. Бессрочная лицензия. Договор №79-ГК/16 от 11.05.2016. Microsoft Office Standard

2013. Бессрочная лицензия. Договор №0313100010014000038-0010456-01 от 11.08.2014. Microsoft Office Standard 2013. Бессрочная лицензия. Договор №26 от 19.12.2013. Microsoft Office Professional Plus 2010. Бессрочная лицензия. Договор №106-ГК от 21.11.2011. Р7-Офис. Договор №173-ГК/19 от 12.11.2019 г.

3. Информационно-справочная система (справочно-правовая система) «Консультант плюс». Соглашение № ИКП2016/ЛСВ 003 от 11.01.2016 для использования в учебных целях бессрочное. Обновляется регулярно. Лицензия на все компьютеры, используемые в учебном процессе.

8 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (лекционных занятий).

Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: переносной компьютер, проектор, доска, экран.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (лабораторных занятий).

Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: переносной ноутбук, лабораторное оборудование: Лабораторный стенд "Определение коэффициента теплопроводности методом цилиндра"; Лабораторный стенд "Определение коэффициента теплопередачи при перекрестном движении теплоносителей".

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (практических занятий).

Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: переносной компьютер, проектор, доска, экран.

Помещение для самостоятельной работы. Помещение оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации

Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

**ФОНД
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**
по дисциплине «Процессы и аппараты пищевых производств»
Основной профессиональной образовательной программы
высшего образования
по направлению подготовки «Агроинженерия»
квалификация выпускника бакалавр

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Название раздела	Код контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства для проверки знаний (1-й этап)	Оценочные средства для проверки умений (2-й этап)	Оценочные средства для проверки владений (навыков) (3-й этап)
Механические процессы	ОПК-2 ОПК-4 ПК-11	Вопросы 1 – 4	Тесты 15-18	Задания 7-11
Основы массо-обмена	ОПК-2 ОПК-4 ПК-11	Вопросы 5 - 14	Тесты 1,2,5,7-10,24,28	Задания 1,3-5
Абсорбция и ректификация	ОПК-2 ОПК-4 ПК-11	Вопросы 15-19	Тесты 1,11-13,19-21	Задания 12-16
Сушка	ОПК-2 ОПК-4 ПК-11	Вопросы 20-23	Тесты 4,6,22	Задания 2,6

Кристаллизация	ОПК-2 ОПК-4 ПК-11	Вопросы 29,30	Тесты 3,23,25	Задания 11 - 15
Адсорбция	ОПК-2 ОПК-4 ПК-11	Вопросы 24- 26	Тесты 26,27,29,30	Задания 19
Экстракция	ОПК-2 ОПК-4 ПК-11	Вопросы 27,28	Тесты 24,25	Задания 20

2. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания компетенций

2.1 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).

3. Типовые контрольные вопросы, тесты и задания

3.1 Вопросы

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. Общие сведения о массообменных процессах.
6. Кинетика массопередачи. Понятия о равновесном состоянии и равновесных зависимостях.
7. Основное уравнение массопередачи.
8. Материальный баланс массообменных процессов.
9. Закон молекулярной диффузии (1-й закон Фика).
10. Дифференциальное уравнение молекулярной диффузии (2-й закон Фика).
11. Закон массоотдачи.
12. Дифференциальное уравнение массоотдачи.

13. Уравнение подобия конвективной диффузии.
14. Связь коэффициента массопередачи с коэффициентом массоотдачи.
15. Абсорбция. Равновесие в системе жидкость – газ. Закон Дальтона. Закон Рауля.
16. Материальный баланс и кинетические закономерности абсорбции.
17. Фазовое равновесие в системе жидкость – пар при ректификации. Идеальные смеси. Первый закон Коновалова.
18. Материальный баланс ректификации. Флегмовое число.
19. Тепловой баланс ректификационной колонны непрерывного действия.
20. Сушка. Общие сведения. Равновесие в процессах сушки.
21. Материальный баланс сушки. Тепловой баланс контактной сушки.
22. Тепловой баланс воздушной сушки. Схема.
23. Кинетика сушки.
24. Общая характеристика адсорбентов.
25. Равновесие в процессах адсорбции.
26. Статика и кинетика адсорбции.
27. Равновесие в процессах экстракции. Треугольная диаграмма.
28. Линия равновесия в треугольной диаграмме.
29. Статика процесса кристаллизации.
30. Кинетика и условия кристаллизации.

3.2 Тесты

1. Укажите номер правильного ответа

Процесс избирательного поглощения газов или паров жидкими поглотителями называется

- 1) ректификация
- 2) абсорбция
- 3) экстракция
- 4) адсорбция
- 5) сушка

2. Укажите номер правильного ответа

Движущей силой процесса массопередачи является

- 1) разность давлений
- 2) разность плотностей
- 3) разность температур
- 4) разность концентраций

3. Укажите номер правильного ответа

Раствор, находящийся в равновесии с твердой фазой при данной температуре, называют

- 1) недосыщенным
- 2) насыщенным
- 3) пересыщенным
- 4) равновесным

4. Укажите номер правильного ответа

Величина, численно равная плотности водяного пара, называется

- 1) относительная влажность
- 2) влагосодержание
- 3) удельный объем
- 4) абсолютная влажность

5. Укажите номер правильного ответа

Массовая доля обозначается

- 1) x
- 2) \bar{x}
- 3) X
- 4) \bar{X}
- 5) C
- 6) \bar{C}

6. Укажите номер правильного ответа

Сушка в глубоком вакууме в замороженном состоянии объекта сушки называется

- 1) конвективной
- 2) радиационной
- 3) диэлектрической
- 4) сублимационной
- 5) контактной
- 6) вакуумной

7. Дополните

Процесс перехода веществ из одной фазы в другую в направлении достижения равновесия называют _____.

8. Укажите номер правильного ответа

Коэффициент распределения обозначается

- 1) α
- 2) K
- 3) Δ
- 4) m
- 5) β

9. Укажите номер правильного ответа

Уравнение массоотдачи имеет вид

- 1) $M = \beta_y \cdot \Delta y \cdot F$
- 2) $M = K \cdot \Delta y \cdot F$
- 3) $Q = K \cdot F \cdot \Delta t$
- 4) $Q = \alpha \cdot F \cdot \Delta t$

10. Укажите номер правильного ответа

Безразмерный комплекс $\frac{w\ell}{D}$ называется диффузионное число

- 1) Прандтля 2) Фурье 3) Пекле 4) Рейнольдса 5) Нуссельта

11. Укажите номер правильного ответа

Несуществующая принципиальная схема абсорбции

- 1) прямоточная 2) перекрестная 3) противоточная
4) одноступенчатая с рециркуляцией
5) многоступенчатая с рециркуляцией

12. Дополните

Компонент жидкой бинарной смеси, имеющий меньшую температуру кипения называют _____ или _____.

13. Укажите номер правильного ответа

Флегмовое число определяется соотношением

- 1) $\frac{G_f}{G_d}$ 2) $\frac{G_w}{G_d}$ 3) $\frac{G_d}{G_f}$ 4) $\frac{G_d}{\Phi}$ 5) $\frac{\Phi}{G_d}$

14. Укажите номер правильного ответа

Закон массоотдачи это

- 1) закон Генри 2) закон Шукарева 3) 1-й закон Фика
4) 2-й закон Фика 5) закон Рауля 6) закон Дальтона

15. Укажите номер правильного ответа

Какого вида дробления не существует?

- 1) тонкое 2) мелкое 3) среднее 4) крупное

16. Укажите номер правильного ответа

Там, где в последующих технологических операциях требуется не только дробление, но и придание кускам и частицам сырья определенной формы, применяют

- 1) вальцовые станки 2) резательные машины
3) терочные машины 4) дробилки с зубчатыми валками

17. Дополните

Крупные частицы, остающиеся на сите и удаляемые с его поверхности, называют _____.

18. Укажите номер правильного ответа

Машины, разделяющие частицы по форме, называют

- 1) шкафной рассев 2) триер 3) сепаратор 4) бурат

19. Укажите номер правильного ответа

Процесс разделения жидкой смеси на чистые или обогащенные составляющие в результате противоточного взаимодействия потоков пара и жидкости называется

- 1) ректификация 2) абсорбция 3) экстракция
4) адсорбция 5) сушка

20. Укажите номер правильного ответа

Выражение $p = E \cdot x$ называется

- 1) закон Генри 2) закон Дальтона 3) закон Рауля
4) 1-й закон Фика 5) 2-й закон Фика

21. Дополните

Тарелка питания делит ректификационную колонну на две части. Верхняя часть называется _____.

22. Укажите номер правильного ответа

На $i - d$ – диаграмме влажного воздуха отражено основных параметров (не считая линий мокрого термометра)

- 1) 3 2) 4 3) 5 4) 6 5) 7

23. Укажите номер правильного ответа

Раствор, в котором концентрация растворенного вещества больше его растворимости, называют

- 1) пересыщенным 2) насыщенным
3) лабильным 4) метастабильным

24. Укажите номер правильного ответа

Коэффициент массоотдачи обозначается

- 1) α 2) K 3) Δ 4) φ 5) β

25. Укажите номер правильного ответа

Остаточный раствор, из которого экстрагированы извлекаемые компоненты, называется

- 1) экстрагентом 2) экстрактом 3) рафинатом 4) экстрактором

26. Укажите номер правильного ответа

В массообмене в большинстве случаев участвует веществ

- 1) 1 2) 2 3) 3 4) 4 5) 5

27. Дополните

Коэффициент _____ показывает, какое количество вещества переходит из одной фазы в другую в единицу времени через единицу поверхности фазового контакта при движущей силе равной единице.

28. Укажите номер правильного ответа

Первый закон Фика - это

- 1) закон молекулярной диффузии
2) дифференциальное уравнение молекулярной диффузии
3) закон массоотдачи
4) дифференциальное уравнение конвективной диффузии

29. Дополните

Коэффициент _____ показывает какое количество вещества проходит через поверхность 1 м^2 за 1 с при разности концентраций на расстоянии 1 м , равной единице.

30. Укажите номер правильного ответа

Изменение потока диффундирующей массы во времени характеризует диффузионное число

- 1) Прандтля 2) Фурье 3) Пекле 4) Рейнольдса 5) Нуссельта

3.3 Задания

1. Вычислите

Если за 1 с при разности концентраций 5 кг/м^3 и коэффициенте массопередачи $0,8 \text{ м/с}$ из одной фазы в другую переходит 16 кг вещества, то площадь поверхности фазового контакта будет равна _____.

2. Вычислите

Если влагосодержание воздуха на входе в сушилку $0,01 \text{ кг/кг}$, на выходе из сушилки $0,03 \text{ кг/кг}$, а расход сухого воздуха 350 кг/ч , то количество испаренной влаги будет равно _____.

3. Вычислите

Если за 1 с через площадь 9 м^2 поверхности фазового контакта при коэффициенте массопередачи $0,05 \text{ м/с}$ из одной фазы в другую переходит 18 кг вещества, то разность концентраций будет равна _____.

4. Вычислите

Количество вещества, переходящее за 1 с из одной фазы в другую через площадь 12 м^2 поверхности фазового контакта при коэффициенте массопередачи 5 м/с и разности концентраций $0,2 \text{ кг/м}^3$, равно _____.

5. Вычислите

Если за 1 с через площадь 10 м^2 поверхности фазового контакта при разности концентраций $0,2 \text{ кг/м}^3$ из одной фазы в другую переходит 10 кг вещества, то коэффициент массопередачи будет равен _____.

6. Вычислите

Если количество испаренной в сушилке влаги 12 кг/ч при влагосодержании воздуха на входе в сушилку $0,01 \text{ кг/кг}$ и на выходе из сушилки $0,04 \text{ кг/кг}$, то расход сухого воздуха будет равен _____.

7. Вычислите

При площади отверстий на сите $1,3 \text{ м}^2$ и площади всего сита $2,5 \text{ м}^2$ живое сечение сита будет равно _____.

8. Вычислите

Если масса частиц данной фракции в смеси, прошедших сквозь сито составляет 3,25 кг, их процентное содержание 34%, а масса исходной смеси 12 кг, то эффективность просеивания составит _____.

9. Вычислите

Если процентное содержание частиц данной фракции в смеси составляет 27%, масса исходной смеси 23 кг, эффективность просеивания 0,4, то масса частиц, прошедших сквозь сито будет равна _____.

10. Вычислите

Если процентное содержание частиц данной фракции в смеси составляет 23%, эффективность просеивания 0,53, масса частиц, прошедших сквозь сито 2,86 кг, то масса исходной смеси будет равна _____.

11. Вычислите

Если масса исходной смеси 39 кг, эффективность просеивания 0,46, масса частиц, прошедших сквозь сито 14 кг, то процентное содержание частиц данной фракции в смеси будет равно _____.

12. Вычислите

При мольной доле газа в растворе 0,23 и значении коэффициента Генри $1,65 \cdot 10^8 \text{ Па}$ парциальное давление газа над раствором будет равно _____.

13. Вычислите

При значении коэффициента Генри $7,29 \cdot 10^9 \text{ Па}$ и парциальном давлении газа над раствором $2,9 \cdot 10^8 \text{ Па}$ мольная доля газа в растворе будет равна _____.

14. Вычислите

При мольной доле газа в растворе 0,014 и парциальном давлении газа над раствором $1,27 \cdot 10^8 \text{ Па}$ значении коэффициента Генри будет равно _____.

15. Вычислите

При общем давлении газовой смеси 112 кПа и мольной доле компонента в смеси 0,17 его парциальное давление будет равно _____.

16. Вычислите

При парциальном давлении компонента в смеси 21 кПа и его мольной доле в смеси 0,25 общее давление в смеси будет равно _____.

17. Вычислите

При массе удаленного растворителя, начальном 0,07 и конечном 0,004 влагосодержании масса сухого воздуха будет равна _____.

18. Вычислите

При количестве теплоты, отнятой от раствора 10000 Вт, начальной 18°C и конечной 26° температурах охлаждающей воды, её расход будет равен _____.

19. Вычислите

Если за 1 с через площадь 14 м^2 поверхности фазового контакта при коэффициенте массоотдачи $0,4 \text{ м/с}$ из одной фазы в другую переходит 23 кг вещества, то разность концентраций будет равна _____.

20. Вычислите

Если за 1 с при разности концентраций 8 кг/м^3 и коэффициенте массоотдачи $1,2 \text{ м/с}$ из одной фазы в другую переходит 26 кг вещества, то площадь поверхности фазового контакта будет равна _____.

4. Методика оценивания уровня сформированности компетенций в целом по дисциплине

Уровень сформированности компетенций в целом по дисциплине оценивается на основе результатов текущего контроля знаний в процессе освоения дисциплины – как средний балл результатов текущих оценочных мероприятий в течение семестра;
на основе результатов промежуточной аттестации – как средняя оценка по ответам на вопросы экзаменационных билетов и решению задач;
по результатам участия в научной работе, олимпиадах и конкурсах.
Оценка выставляется по 4-х бальной шкале – неудовлетворительно (2), удовлетворительно (3), хорошо (4), отлично (5).

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Номер изменения	Номер листа		Дата внесения изменения	Подпись ответственного за внесение изменений
	нового	изъятого		
1	12,13	12,13	30.08.2017	<i>Алф-</i>
2	12,13	12,13	30.08.2018	<i>Алф-</i>
3	12,13	12,13	28.08.2019	<i>Алф-</i>
4	12,13	12,13	31.08.2020	<i>Алф-</i>
5	13,14	13,14	20.11.2020	<i>Алф-</i>
6	12,13	12,13	30.08.2021	<i>Алф-</i>