

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Брянский государственный аграрный университет»

Институт дополнительного профессионального образования

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе и цифровизации
А.В. Кубышкина
« 25 » декабря 2023 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Процессы и аппараты пищевых производств

ПО ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ
(профессиональной переподготовки)

Технология продукции и организация общественного питания
(Наименование программы)

Программу составил:

к.т.н., доцент кафедры технологического оборудования
животноводства и перерабатывающих производств

(ученая степень и (или) ученое звание, должность, структурное подразделение)



(подпись)

С.Х. Исаев

(И.О. Фамилия)

Одобрена на заседании кафедры
технологического оборудования животноводства и
перерабатывающих производств
протокол № 5 от «07» декабря 2023 г.

Заведующий кафедрой:

к.э.н., доцент

_____ 

Х.М. Исаев

1 Цели освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины «Процессы и аппараты пищевых производств» Приобретение знаний о закономерностях протекания физических и биохимических процессов в пищевых производствах и устройстве аппаратов для их осуществления.

2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Достижения планируемых результатов обучения, соотнесенных с общими целями и задачами ОПОП, является целью освоения дисциплины:

Таблица 2.1 - Планируемые результаты обучения дисциплины

Общепрофессиональные/профессиональные компетенции ОПК, ПК или трудовые функции	Знания	Умения	Практический опыт
ОПК-3 Способен использовать знания инженерных процессов при решении профессиональных задач и эксплуатации современного технологического оборудования и приборов	<i>Знать</i> основные закономерности протекания технологических процессов в перерабатывающих отраслях.	<i>Уметь</i> оценивать основные характеристики технологического оборудования перерабатывающей промышленности.	<i>Владеть</i> методами анализа технологических процессов.
ОПК-4 Способен осуществлять технологические процессы производства продукции питания	<i>Знать</i> основные параметры, характеризующие технологические процессы и аппараты перерабатывающих отраслей.	<i>Уметь</i> использовать базовые теоретические знания и практические навыки для освоения новых видов приборов и технологического оборудования перерабатывающих отраслей сельскохозяйственной продукции.	<i>Владеть</i> методами расчетов основных параметров, характеризующих технологические процессы и аппараты пищевых отраслей.

Этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы: в соответствии с учебным планом и планируемыми результатами освоения ОПОП.

Таблица 2.2 - Структура и содержание дисциплины (для очно-заочной формы обучения)

№ п.п.	Наименование темы	Общая трудоемкость, час.	Контактная работа, час. в том числе				Самостоятельная работа, час	Текущий контроль успеваемости	Код компетенции	
			Всего	аудиторные		с применением дистанционных образовательных технологий (ДОТ)				
		Лекции		Лабораторно-практические занятия	Лекции		Лабораторно-практические занятия			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Основные понятия и определения дисциплины	3	1			1		2	О, Д, Ке, У	ОПК-3 ОПК-4
2	Тепловые процессы и аппараты для их осуществления	6	4	1	2	1		2	О, Д, Ке, У	ОПК-3 ОПК-4
3	Массообменные процессы и аппараты	6,5	4,5	1,5		1	2	2	О, Д, Ке, У	ОПК-3 ОПК-4
4	Механические процессы, машины и аппараты для механических процессов	9,5	5,5	1,5	2		2	4	О, Д, Ке, У	ОПК-3 ОПК-4
5	Гидромеханические процессы и аппараты для их	5	1			1		4	О, Д, Ке,	ОПК-3

	осуществления								У	ОПК-4
	Экзамен								Экзамен Э(Д)	ОПК-3 ОПК-4
ИТОГО		30	16	4	4	4	4	14		ОПК-3 ОПК-4

Формы текущего контроля: практические задания, групповая дискуссия, опрос, тестирование

Содержание дисциплины

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Часов	Индикатор достижения компетенции
Раздел 1 Основные понятия и определения дисциплины			
Лек.	Предмет, цель и задачи дисциплины. Классификация процессов и аппаратов. Статика и кинетика процессов переработки.	0,5	ОПК-3 ОПК-4
Лек.	Физические и теплофизические характеристики сырья и материалов.	0,5	ОПК-3 ОПК-4
Ср.	Проработка конспектов лекций и рекомендуемой литературы по темам раздела и подготовка к защите лабораторных работ и текущему контролю знаний.	2	ОПК-3 ОПК-4
Раздел 2 Тепловые процессы и аппараты для их осуществления.			
Лек.	Основные виды тепловых процессов. Применение процессов нагревания и охлаждения в перерабатывающих отраслях. Способы нагрева и охлаждения.	1	ОПК-3 ОПК-4
Лаб.	Процесс конденсации и основы расчета конденсаторов	2	ОПК-3 ОПК-4
Лек.	Процессы выпаривания. Физико-химические основы выпаривания. Основы расчета процесса выпаривания и выпарных аппаратов	1	ОПК-3 ОПК-4
Ср.	Проработка конспектов лекций и рекомендуемой литературы по темам раздела и подготовка к защите лабораторных работ и текущему контролю знаний. Выполнение курсовой работы	2	ОПК-3 ОПК-4
Раздел 3 Массообменные процессы и аппараты			
Лек.	Общие сведения о массообменных процессах в пищевой технологии перерабатывающих отраслей. Движущая сила процессов массопередачи	1	ОПК-3 ОПК-4
Лаб.	Процессы перегонки и ректификации.	2	ОПК-3 ОПК-4
Лек.	Экстракция и экстрагирование. Сорбционные процессы.	0,5	ОПК-3 ОПК-4
Лек.	Растворение и кристаллизация	0,5	ОПК-3 ОПК-4
Лек.	Основные положения расчета массообменных процессов и аппаратов	0,5	ОПК-3 ОПК-4
Ср.	Проработка конспектов лекций и рекомендуемой литературы по темам раздела и подготовка к защите лабораторных работ и текущему контролю знаний. Выполнение курсовой работы	2	ОПК-3 ОПК-4
Раздел 4 Механические процессы, машины и аппараты для механических процессов			

Лек.	Основные виды механических процессов. Процессы измельчения. Процессы сортирования сыпучих материалов	1	ОПК-3 ОПК-4
Лек.	Процессы обработки материалов давлением.	0,5	ОПК-3 ОПК-4
Лаб.	Ситовой анализ сыпучих материалов.	2	ОПК-3 ОПК-4
Лаб.	Устройство оборудования для механических процессов	2	ОПК-3 ОПК-4
Ср.	Проработка конспектов лекций и рекомендуемой литературы по темам раздела и подготовка к защите лабораторных работ и текущему контролю знаний. Выполнение курсовой работы	4	ОПК-3 ОПК-4
Раздел 5 Гидромеханические процессы и аппараты для их осуществления			
Лек.	Основные виды гидромеханических процессов. Процессы перемешивания и смешивания. Процессы разделения неоднородных систем. Движущая сила и эффективность процессов разделения.	1	ОПК-3 ОПК-4
Ср.	Проработка конспектов лекций и рекомендуемой литературы по темам раздела и подготовка к защите лабораторных работ и текущему контролю знаний. Выполнение курсовой работы	4	ОПК-3 ОПК-4

4 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине

Приведены типовые контрольные задания, примерные темы для написания рефератов, докладов, эссе, варианты контрольных работ, тестовых и других заданий, необходимых для проведения текущего контроля успеваемости слушателей по дисциплине (дисциплине) и иные материалы, необходимые для оценки практического опыта, умений, знаний при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (дисциплине), критерии и шкалы оценивания.)

4.1 Контрольные вопросы и задания

1. Дайте классификацию процессов переработки с/х продукции с указанием их назначения и конкретной сферы применения.
2. Кинетика процессов переработки. В чем состоит единая кинетическая закономерность процессов переработки. Назовите движущие силы для основных видов процессов.
3. Дайте классификацию процессов по характеру их протекания и краткую их характеристику. Каким образом делятся аппараты непрерывного действия в зависимости от структуры потока, перерабатываемого в них продукта.
4. Назовите основные характеристики, определяющие свойства материалов как сырья для перерабатывающих производств.
5. Назовите виды неоднородных жидких систем. Дайте классификацию жидкостей в зависимости от их вязкости.
6. Что означают термины гомогенная и гетерогенная система. Дайте классификацию неоднородных газовых систем. Назовите основные способы разделения таких систем.
7. Приведите схемы и краткую характеристику устройств для очистки газов.
8. Назовите способы разделения неоднородных жидких систем и наиболее распространенные аппараты, применяемые для этой цели.
9. Физико-механические основы процесса гравитационного осаждения.
10. Назовите основные виды отстойников и опишите их устройство.
11. Физико-механические основы осаждения под действием центробежной силы.
12. Устройство аппаратов для разделения неоднородных систем под действием центробежной силы.
13. Фильтрация. Способы фильтрации. Кинетическая закономерность процесса фильтрации и основные характеристики процесса фильтрации.
14. Классификация фильтров и общие сведения об устройстве фильтров различных типов.
15. Дайте характеристику процессов классификации и его видов.
16. Аппараты, применяемые для механического способа классификации.
17. Основы расчета грохотов.
18. Измельчение и основные способы воздействий при измельчении.
19. Виды для дробилок и их устройство.

20. Измельчение материалов резанием. Основы теории резания.
21. Основные виды резаков и схемы их движения. Машины для резания.
22. Основы расчета измельчающих аппаратов.
23. Дайте классификацию процессов прессования по основному назначению и их общую характеристику с указанием факторов, влияющих на эти процессы.
24. Дайте классификацию аппаратов для прессования и опишите устройство основных видов аппаратов для прессования.
25. Процесс перемешивания и его назначение. Способы перемешивания и характеристики процесса.
26. Основы расчета мешалок для жидких систем.
27. Основные виды мешалок для жидкостей и пластических масс.
28. Устройство смесителей для сыпучих материалов.
29. Псевдооживление и его назначение. Физические основы псевдооживления.
30. Применение процессов нагревания и охлаждения в технологии переработки. Способы нагревания.
31. Определение расхода греющего теплоносителя.
32. Дайте классификацию теплообменников. Назовите основные виды рекуперативных теплообменников и приведите их схемы.
33. Основы выбора и расчета рекуперативных теплообменников.
34. Приведите основное уравнение теплопередачи. Как рассчитывается коэффициент теплопередачи и средний температурный напор для различных схем движения теплоносителей, в том числе для случаев с изменением агрегатного состояния теплоносителей.
35. Назовите способы безмашинного охлаждения и дайте их сравнительную оценку.
36. Определение расхода льда при охлаждении льдом.
37. Конденсация и ее виды. Устройство и расчет поверхностных конденсаторов.
38. Конденсация смещением. Устройство конденсаторов смещения.
39. Определение высоты барометрической трубы барометрического конденсатора.
40. Выпаривание, его назначение и виды выпаривания. Примеры применения выпаривания в пищевых технологиях.
41. Общие сведения о массообменных процессах. Количественные характеристики массообменных процессов.
42. Краткая характеристика массообменных процессов, применяемых в пищевых технологиях.
43. Гидростатика. Основной закон гидростатики.
44. Гидродинамика. Уравнения Бернулли для идеальной и реальной жидкостей.
45. Потери при течении жидкостей.

4.2 Оценочные средства и их использование

В качестве основных оценочных средств для контроля знаний по дисциплине используются контрольные вопросы по отдельным темам разделов, вопросы коллоквиумов, экзаменационные вопросы и тестовые задания для контроля остаточных знаний.

Оценочное средство	Применение	Примечания
Контрольные вопросы для текущего контроля знаний по отдельным темам дисциплины.	Текущий контроль.	Контроль проводится путем письменных ответов на вопросы билетов, составленных из контрольных вопросов по соответствующей теме. Билет содержит 5 вопросов. Время на ответы - 15 минут, выделяемых на практических занятиях (один раз по каждой теме). Для студентов, не сдавших тему с первого раза, повторная попытка осуществляется в неаудиторное время на консультациях по дисциплине.
Вопросы коллоквиумов.	Рубежный контроль перед промежуточными аттестациями в семестре.	Контроль осуществляется по билетам, содержащим пять вопросов из числа вопросов, предназначенных для коллоквиумов, и проводится перед 1-й и 2-й промежуточными аттестациями студентов в семестре. Коллоквиум проводится по условиям, указанным в положении о рейтинговой системе оценки знаний по дисциплине. Время, отводимое на коллоквиум – 15 минут.
Вопросы экзаменационных билетов	Итоговый контроль знаний и умений по дисциплине.	Контроль осуществляется на экзамене по экзаменационным билетам, содержащим 3 вопроса из разных разделов курса.
Тестовые задания по дисциплине.	Контроль остаточных знаний.	Вариант контрольного задания состоит из 10 тестовых заданий и формируется из фонда тестовых заданий по дисциплине, приведенных в приложении 2. Общее количество тестовых заданий разного типа в фонде – 225.

Контрольные вопросы для текущего контроля знаний по отдельным темам дисциплины

№ темы	Тема	Контрольные вопросы по теме
1	Основные понятия и	1. Что такое процесс?

	определения дисциплины	<ol style="list-style-type: none"> 2. Дайте определение технологического процесса. 3. Что такое технологический аппарат? 4. В чем состоит принципиальное отличие технологической машины от аппарата? 5. Дайте классификацию процессов переработки в зависимости от основных закономерностей их протекания. 6. Назовите виды процессов в зависимости от способа их организации. 7. Что собой представляет установившийся процесс? 8. Что собой представляет неустановившийся процесс? 9. Что такое производительность процесса, и в каких единицах она измеряется? 10. Что такое движущая сила процесса? 11. Что такое кинетика процессов? 12. Дайте формулировку единой кинетической закономерности процессов переработки. 13. Приведите математическое выражение единой кинетической закономерности процессов переработки. 14. Назовите основные требования, предъявляемые к технологическим процессам. 15. Назовите основные требования, предъявляемые к технологическим машинам и аппаратам.
2	Основные свойства и теплофизические характеристики продуктов и материалов.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Что такое давление и каковы единицы его измерения? 2. Что такое температура и каковы единицы её измерения? 3. Что собой представляет расход, и в каких единицах он измеряется? 4. Что собой представляет скорость потока и в каких единицах она измеряется? 5. Что собой представляет концентрация и в каких единицах она измеряется? 6. Что такое плотность, и какова её размерность? 7. Что такое насыпная плотность? 8. Что такое порозность? 9. Как рассчитывается насыпная плотность сыпучего материала? 10. Что такое массовая доля? 11. Как рассчитывается плотность смесей, заданных массовым составом? 12. Что такое вязкость? 13. Что собой представляет ньютоновская жидкость. 14. Что такое динамическая вязкость, и какова её размерность? 15. Что такое кинематическая вязкость, и какова её размерность? 16. Что такое коэффициент поверхностного натяжения, и какова его размерность? 17. Что такое теплоёмкость, и какова её размерность? 18. Что такое удельная массовая теплоёмкость, и какова её размерность? 19. Что такое удельная объёмная теплоёмкость, и какова её размерность? 20. Что такое удельная мольная теплоёмкость, и какова её размерность? 21. Что такое коэффициент теплопроводности, и какова его размерность? 22. Что такое влажность материала? 23. Что такое влагосодержание материала? 24. Что означает термин «лабильность характеристик материалов»? 25. Что такое гомогенная система? 26. Что такое гетерогенная система? 27. Перечислите неоднородные жидкие системы. 28. Перечислите неоднородные газовые системы. 29. Что собой представляет суспензия 30. Что собой представляет эмульсия?
3	Механические процессы.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Назовите основные механические процессы. 2. Что собой представляет собой процесс измельчения? 3. Что такое дробление? 4. Что такое резание? 5. Что такое степень измельчения? 6. Что представляет собой открытый цикл измельчения? 7. Что представляет собой замкнутый цикл измельчения? 8. Назовите основные способы воздействий на материал при дроблении. 9. В чем состоит суть объединенной гипотезы Ребиндера определения затрат энергии на измельчение при дроблении? 10. Из каких составляющих состоит работа, затрачиваемая на резание? 11. Что такое удельная работа резания? 12. Что такое удельная поверхность резания? 13. Что такое классификация?

		<ol style="list-style-type: none"> 14. Назовите виды классификации (сепарации). 15. В чем заключается механическая классификация? 16. В чем заключается гидравлическая классификация? 17. В чем заключается воздушная классификация (сепарация)? 18. В чем заключается магнитная сепарация? 19. Назовите три способа осуществления многократного сепарирования. 20. В чем заключается сепарирование от мелкого к крупному? 21. В чем заключается сепарирование от крупного к мелкому? 22. В чем заключается комбинированный способ сепарирования? 23. Как называют продукты, получаемые в результате механической классификации? 24. Назовите три вида обработки материалов давлением по целевому назначению. 25. Что собой представляет отжатие? 26. Что собой представляет брикетирование? 27. Что собой представляет формование? 28. Что такое коэффициент уплотнения? 29. Что такое коэффициент прессования? 30. Назовите разновидности брикетирования. 31. Что собой представляет процесс экструзии? 32. Назовите виды экструзии? 33. В чем состоит особенность холодной экструзии? 34. В чем состоит особенность теплой экструзии? 35. В чем состоит особенность варочной экструзии?
4	Оборудование для механических процессов.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Назовите основные виды дробилок в зависимости от их основного конструктивного признака и принципа действия. 2. Какие виды дробилок называют мельницами? 3. Назовите основные виды режущих инструментов. 4. Назовите основные виды движений режущих инструментов при работе резательных машин. 5. Назовите четыре группы резательных машин в зависимости от их конструкции. 6. Что собой представляет волчек? 7. Что такое куттер? 8. С какой целью применяются протирочные машины? 9. В чем заключается принцип действия протирочных машин? 10. Какие устройства применяются для механической классификации? 11. Назовите четыре вида грохотов. 12. Что такое триер? 13. Назовите два вида триеров по конструктивному исполнению. 14. Назовите виды отжимающих прессов по типу основного рабочего органа. 15. Назовите виды штампующих прессов по основному конструктивному признаку и принципу действия. 16. Назовите виды формующих машин по способу создания давления. 17. Назовите основные рабочие органы экструдера. 18. Назовите виды отжимающих прессов по типу основного рабочего органа. 19. Назовите виды формующих машин по способу создания давления. 20. Назовите основные виды смесителей для сыпучих материалов.
5	Основы гидравлики	<ol style="list-style-type: none"> 1. Что собой представляет гидростатика? 2. Что собой представляет гидродинамика? 3. Что такое капельная жидкость? 4. Что собой представляет идеальная жидкость? 5. В чем состоит основное отличие газов от капельной жидкости? 6. Что такое гидростатическое давление? 7. Какова природа и основная особенность давления в жидкостях и газах? 8. Назовите приборы для измерения давления. 9. Что такое динамическая вязкость? 10. Что такое кинематическая вязкость? 11. Приведите математическое выражение основного закона гидростатики? 12. Дайте формулировку основного закона гидростатики? 13. Назовите режимы движения жидкости. 14. Что собой представляет ламинарный режим движения жидкости, и при каких условиях он существует? 15. Что собой представляет турбулентный режим движения жидкости, и при каких условиях он существует? 16. Что собой представляет переходный режим движения жидкости и при каких условиях он существует? 17. Напишите выражение числа Рейнольдса?

		<p>18. Приведите уравнение Бернулли для реальной жидкости.</p> <p>19. Каковы составляющие потерь напора при течении жидкости в трубах?</p> <p>20. Для чего служат насосы, назовите основные типы насосов.</p>
6	Гидромеханические процессы	<p>1. С какой целью производится перемешивание?</p> <p>2. Назовите три вида перемешивания в зависимости от источника побудительных сил.</p> <p>3. В чем особенность механического перемешивания?</p> <p>4. В чем особенность пневматического перемешивания?</p> <p>5. В чем особенность поточного перемешивания?</p> <p>6. Что такое барботирование и что собой представляет барботер?</p> <p>7. С какой целью осуществляется разделение неоднородных систем?</p> <p>8. Каким показателем оценивается эффективность процессов разделения неоднородных систем?</p> <p>9. Назовите два основных вида разделения неоднородных систем.</p> <p>10. Что собой представляет осаждение?</p> <p>11. Что является движущей силой в процессах осаждения?</p> <p>12. Назовите виды осаждения по источнику движущей силы.</p> <p>13. Какой процесс называют отстаиванием?</p> <p>14. Что такое декантат?</p> <p>15. От каких основных факторов зависит производительность отстойников?</p> <p>16. В каких случаях применяется осаждение в электрическом поле?</p> <p>17. Что является движущей силой в процессах фильтрования?</p> <p>18. Назовите способы создания движущей силы при фильтровании?</p> <p>19. Назовите три вида фильтрования, обусловленные свойствами фильтрующей перегородки и свойствами разделяемой суспензии?</p> <p>20. Назовите три режима фильтрования с образованием осадка?</p> <p>21. В чем состоит особенность стационарного режима фильтрования?</p> <p>22. В чем состоит особенность нестационарного режима фильтрования?</p> <p>23. Как определяется скорость фильтрования?</p> <p>24. Что является движущей силой при обратном осмосе?</p> <p>25. В чем заключается суть мембранного разделения?</p>
7	Оборудование для гидромеханических процессов	<p>1. Назовите четыре группы мешалок для жидкостей, на которые они делятся по своему устройству.</p> <p>2. Назовите основные виды лопастных мешалок.</p> <p>3. Назовите достоинства и недостатки лопастных мешалок.</p> <p>4. Назовите виды мешалок для пластических материалов в зависимости от основного рабочего органа.</p> <p>5. Что такое барботирование и что собой представляет барботер?</p> <p>6. Назовите основные типы оборудования для осаждения.</p> <p>7. От каких основных факторов зависит производительность отстойников?</p> <p>8. Назовите два вида оборудования для осаждения в центробежном поле и укажите принципиальное их различие.</p> <p>9. На какие два вида делятся центрифуги по назначению?</p> <p>10. Что такое фактор разделения для центрифуг и как он определяется?</p> <p>11. По какому принципу центрифуги делят на нормальные и сверхцентрифуги (ультрацентрифуги)?</p> <p>12. Что собой представляет сепаратор?</p> <p>13. Что такое скруббер?</p> <p>14. Назовите виды фильтров по способу создания движущей силы при фильтровании.</p> <p>15. Назовите основные виды фильтрующих перегородок.</p>
8	Тепловые процессы	<p>1. Назовите основные тепловые процессы в технологиях переработки.</p> <p>2. Назовите основные способы нагревания, используемые в перерабатывающих отраслях.</p> <p>3. В чем состоят преимущества насыщенного водяного пара как греющего теплоносителя?</p> <p>4. В чем особенности способов нагрева «глухим» и «острым» паром?</p> <p>5. Каковы основные недостатки нагревания топочными газами?</p> <p>6. Приведите формулу для расхода жидкого греющего теплоносителя для нагрева продукта.</p> <p>7. Приведите формулу для расхода сухого насыщенного пара для нагрева продукта.</p> <p>8. С какой целью производят охлаждения продуктов?</p> <p>9. Назовите безмашинные способы охлаждения.</p> <p>10. Как производят безмашинное охлаждение до температур ниже нуля?</p> <p>11. Как рассчитывают расход льда для охлаждения?</p> <p>12. Что собой представляет конденсация?</p> <p>13. Назовите два вида конденсации и укажите их особенности.</p>

		<ol style="list-style-type: none"> 14. Приведите формулу для расхода охлаждающего теплоносителя при конденсации. 15. Что собой представляет выпаривание? 16. Что называют первичным паром? 17. Что называют вторичным паром? 18. Назовите способы выпаривания (по условиям осуществления процесса). 19. В чем состоят преимущества выпаривания под вакуумом? 20. Назовите виды выпаривания по способу осуществления процесса, кратко пояснив суть каждого способа. 21. В чем состоят преимущества многократного выпаривания? 22. Каким образом в многокорпусных установках создается возможность использования вторичного пара в качестве греющего? 23. Что собой представляет температурная депрессия? 24. Что собой представляет концентрация раствора? 25. Какой раствор называют насыщенным? 26. Что такое утфель? 27. Приведите уравнения материального баланса при выпаривании. 28. Как рассчитывается конечная концентрация раствора при известном количестве выпаренной воды? 29. Как рассчитывается количество выпариваемой воды для достижения заданной концентрации раствора? 30. Приведите формулу для определения расхода греющего пара при выпаривании.
9	Оборудование для тепловых процессов	<ol style="list-style-type: none"> 1. Что такое теплообменник? 2. Назовите виды теплообменников по принципу действия. 3. Что собой представляет рекуперативный теплообменник? 4. Что собой представляет регенеративный теплообменник? 5. Что собой представляет смесительный теплообменник? 6. Перечислите основные виды рекуперативных теплообменников в зависимости от основных конструктивных признаков? 7. Какая схема движения теплоносителей «прямоток» или «противоток» предпочтительней и почему? 8. Каким способом обеспечивают увеличение скорости движения теплоносителей в кожухотрубных теплообменниках? 9. Назовите виды теплообменников, приведенные на рисунке. 10. Назовите вид теплообменника, приведенного на рисунке, и дайте расшифровку позиций. 11. Приведите уравнение теплового баланса теплообменника при отсутствии фазовых превращений теплоносителей. 12. Приведите основное уравнение теплопередачи для рекуперативного теплообменника. 13. Что такое расчетный температурный напор, и как он рассчитывается при «прямотоке» и «противотоке»? 14. Как рассчитывается коэффициент теплопередачи при плоской разделяющей стенке? 15. Приведите классификацию конденсаторов. 16. Дайте расшифровку позиций на схеме барометрического конденсатора. 17. Что собой представляет выпаривание? 18. Что называют первичным паром? 19. Что называют вторичным паром? 20. Назовите способы выпаривания (по условиям осуществления процесса). 21. В чем состоят преимущества выпаривания под вакуумом? 22. В чем состоят преимущества многократного выпаривания? 23. Каким образом в многокорпусных установках создается возможность использования вторичного пара в качестве греющего? 24. Назовите два основных элемента выпарного аппарата. 25. Приведите классификацию выпарных аппаратов по типу и расположению поверхности нагрева. 26. Приведите классификацию выпарных аппаратов в зависимости от циркуляции раствора. 27. Назовите преимущества и недостатки аппаратов с принудительной циркуляцией. 28. В чем состоит особенность пленочных выпарных аппаратов. 29. Что собой представляет полная разность температур для выпарного аппарата? 30. Что собой представляет полезная разность температур для выпарного аппарата?

10	Основы массообмена	<ol style="list-style-type: none"> 1. Что собой представляет массоперенос? 2. Как называют переносимое вещество? 3. Что такое поток массы, и каковы единицы его измерения? 4. Что такое плотность потока массы, и каковы единицы ее измерения? 5. Что собой представляет молекулярная диффузия? 6. Что собой представляет конвективная диффузия? 7. Что собой представляет массоотдача? 8. Что такое массопроводность? 9. Что собой представляет массопередача? 10. Как называют фазы между которыми происходит массообмен? 11. Что является движущей силой в процессах диффузии? 12. Что является движущей силой в процессах массопередачи? 13. Напишите выражение первого закона Фика (закона молекулярной диффузии). 14. Напишите выражение закона Шукарева (основного закона массоотдачи). 15. Напишите выражение основного закона массопередачи. 16. Напишите уравнение массопроводности. 17. Что такое коэффициент массоотдачи, и какова его размерность? 18. Что такое коэффициент массопередачи, и какова его размерность? 19. Что собой представляет равновесная концентрация при массопередаче? 20. Приведите выражение коэффициента массопередачи через коэффициенты массоотдачи.
11	Массообменные процессы	<ol style="list-style-type: none"> 1. Перечислите массообменные процессы, применяемые в пищевых технологиях. 2. Что такое перегонка? 3. Что такое ректификация? 4. В чем состоят преимущества ректификации по сравнению с простой перегонкой? 5. Как называются продукты, получаемые при перегонке и ректификации? 6. Что такое флегма? 7. Что собой представляет флегмовое число? 8. Что понимают под идеальной жидкой смесью? 9. Сформулируйте закон Рауля для идеальной смеси. 10. Что понимают под азеотропной точкой и азеотропной смесью? 11. Каким образом разделяют азеотропную смесь? 12. Как определяется средний состав дистиллята при перегонке? 13. Напишите формулу для определения количества дистиллята при ректификации. 14. Напишите формулу для определения количества кубового остатка при ректификации. 15. Что собой представляет абсорбция? 16. Как называют компоненты, участвующие в процессах абсорбции? 17. Напишите выражение для расхода абсорбента. 18. Какие факторы способствуют абсорбции и десорбции? 19. Что является движущей силой абсорбции? 20. Что собой представляет адсорбция. 21. Как называют компоненты, участвующие в процессах адсорбции? 22. Какими свойствами должны обладать адсорбенты? 23. Назовите адсорбенты, применяемые в пищевой промышленности. 24. От каких факторов зависит процесс адсорбции? 25. Что такое статическая поглотительная способность (активность) адсорбента? 26. Что такое динамическая поглотительная способность (активность) адсорбента? 27. В чем состоит особенность ионообменной адсорбции? 28. Что собой представляет экстракция? 29. Что собой представляет экстрагирование или выщелачивание? 30. Какие компоненты участвуют в процессах экстракции? 31. В чем состоит основное различие экстракта и рафината? 32. Какие основные факторы влияют на равновесие системы в процессах экстракции? 33. Что такое модуль экстракции? 34. Назовите четыре стадии процесса экстрагирования. 35. Какие основные факторы влияют на скорость процесса экстрагирования (выщелачивания)? 36. Назовите формы связи влаги с материалом. 37. Что такое влажность материала? 38. Что такое влагосодержание материала? 39. Что такое равновесная влажность (влагосодержание)? 40. Что собой представляет кривая (изотерма) сорбции-десорбции? 41. Назовите виды сушки по способу подвода теплоты к материалу. 42. Что собой представляет кристаллизация?

		<p>43. Какой раствор называют насыщенным?</p> <p>44. Что понимают под равновесной концентрацией раствора?</p> <p>45. Что является движущей силой кристаллизации?</p> <p>46. Назовите методы кристаллизации.</p> <p>47. Назовите основные факторы, влияющие на скорость кристаллизации.</p> <p>48. Назовите стадии процесса кристаллизации.</p> <p>49. Какой метод кристаллизации предпочтителен растворов с ярко выраженной «положительной» растворимостью?</p> <p>50. Какой метод кристаллизации предпочтителен в случаях слабой зависимости растворимости от температуры?</p>
12	Оборудование для массообменных процессов	<p>1. Что такое перегонка?</p> <p>2. Что такое ректификация?</p> <p>3. Назовите способы простой перегонки?</p> <p>4. Как называются продукты, получаемые при перегонке и ректификации?</p> <p>5. Чем отличаются дистиллят и кубовый остаток?</p> <p>6. Что такое флегма?</p> <p>7. Что является основным элементом ректификационной установки?</p> <p>8. Дайте расшифровку на схеме простой фракционной установки.</p> <p>9. Дайте расшифровку на схеме ректификационной установки непрерывного действия.</p> <p>10. Назовите три группы ректификационных колонн по способу создания фазового контакта.</p> <p>11. Назовите основные виды сушилок в зависимости от способа подвода теплоты.</p> <p>12. Назовите основные виды конвективных сушилок в зависимости от конструкции.</p> <p>13. Назовите виды сушилок, приведенные на схеме.</p> <p>14. Что собой представляет абсорбция?</p> <p>15. Как называют компоненты, участвующие в процессах абсорбции?</p> <p>16. Назовите основные принципиальные схемы абсорбции.</p> <p>17. Назовите основные типы абсорберов.</p> <p>18. Что собой представляет адсорбция.</p> <p>19. Как называют компоненты, участвующие в процессах адсорбции?</p> <p>20. Какими свойствами должны обладать адсорбенты?</p> <p>21. Назовите основные типы адсорберов.</p> <p>22. Что собой представляет экстракция?</p> <p>23. Что собой представляет экстрагирование или выщелачивание?</p> <p>24. В чем состоит основное различие экстракта и рафината?</p> <p>25. В чем заключается особенность многоступенчатой экстракции?</p> <p>26. Назовите виды многоступенчатой экстракции.</p> <p>27. Перечислите основные типы экстракторов.</p> <p>28. Какие способы интенсификации процесса применяются в экстракторах?</p> <p>29. Назовите четыре стадии процесса экстрагирования.</p> <p>30. Назовите основные аппараты, применяемые для выщелачивания.</p>

Вопросы коллоквиумов по дисциплине

Вопросы коллоквиума № 1

1. Что называется производственным процессом?
2. Что такое гомогенная система?
3. Что такое гетерогенная система?
4. Что понимают под технологическим аппаратом?
5. Как делятся основные процессы переработки в зависимости от закономерностей их протекания?
6. Как делятся процессы переработки по принципу их организации?
7. В чем состоит особенность периодических процессов переработки?
8. В чем состоит особенность и преимущества непрерывных процессов?
9. В чем состоит особенность смешанных процессов переработки?
10. Как делятся непрерывно действующие аппараты в зависимости от структуры потока перерабатываемого продукта?
11. В чем состоит особенность аппаратов идеального (полного) смешения?
12. В чем состоит особенность аппаратов идеального (полного) вытеснения?
13. К какому типу (по структуре потока) относятся реальные аппараты?
14. Какой из типов аппаратов (по структуре потока) имеет преимущества по скорости процессов и почему?
15. В чем состоит единая кинетическая закономерность процессов переработки? Приведите математическое выражение этой закономерности.
16. Как выражается кинетическая закономерность для гидромеханических процессов?
17. Как выражается кинетическая закономерность для теплообменных процессов?
18. Как выражается кинетическая закономерность для массообменных процессов?
19. Приведите общее выражение производительности процесса переработки.

20. Приведите выражение производительности процесса при выработке штучной продукции.
21. Приведите выражение производительности процесса при перемещении продукта сплошным потоком.
22. Что такое плотность и каковы единицы ее измерения?
23. Как определяется плотность неоднородной смеси?
24. Что такое "порозность" (пористость) и как с использованием этого показателя рассчитывается насыпная плотность сыпучего материала?
25. Что такое коэффициент динамической вязкости и какова его размерность?
26. Что такое кинематическая вязкость и какова ее размерность?
27. Что такое коэффициент поверхностного натяжения и какова его размерность?
28. Что такое удельная массовая теплоемкость и какова ее размерность?
29. Что такое удельная молярная (молярная) теплоемкость и какова ее размерность?
30. Что такое коэффициент теплопроводности и какова его размерность?
31. Что такое коэффициент температуропроводности, какова его размерность, и как он связан с коэффициентом теплопроводности?
32. На какие виды делят жидкие неоднородные системы? Укажите основной отличительный признак каждого вида.
33. На какие виды делят газовые неоднородные системы? Укажите основной отличительный признак каждого вида.
34. Назовите основные механические процессы в технологии переработки.
35. Какой процесс называют классификацией?
36. Назовите основные виды классификации.
37. Какое устройство называется грохотом? Назовите основные виды грохотов.
38. Как называются продукты разделения материала при классификации?
39. Что такое триер и на каком принципе он действует?
40. Как определяется производительность гирационного грохота?
41. Что собой представляет ситовый анализ, и с какой целью он осуществляется?
42. Назовите два метода механического измельчения и укажите, в чем состоит их принципиальное отличие?
43. Назовите основные способы воздействий при измельчении.
44. Чем отличаются открытый и замкнутый циклы при дроблении?
45. Назовите основной показатель процесса измельчения и укажите, как он определяется.
46. Назовите виды дробления в зависимости от размеров частиц и степени измельчения.
47. Назовите основные виды дробилок в зависимости от конструкции и принципа действия.
48. Какое устройство в технологии переработки называют волчком?
49. Приведите формулу для расчета производительности щековой дробилки.
50. Приведите формулу для расчета производительности вальцово-валковой дробилки.
51. Приведите формулу для расчета окружной скорости молотков молотковой дробилки.
52. Назовите основные виды инструментов для механического резания.
53. Приведите формулу для расчета мощности привода резки.
54. Назовите три вида обработки давлением в зависимости от назначения.
55. Какой процесс называют отжатием?
56. Какие процессы называют формованием или штампованием?
57. Какой процесс называют брикетированием?
58. Что такое экструзия?
59. Что называют коэффициентом уплотнения?
60. Что называют коэффициентом прессования?

Вопросы коллоквиума № 2

1. Что называется производственным процессом?
2. Как делятся основные процессы переработки в зависимости от закономерностей их протекания?
3. Как делятся процессы переработки по принципу их организации?
4. В чем состоит особенность и преимущества непрерывных процессов?
5. В чем состоит единая кинетическая закономерность процессов переработки? Приведите математическое выражение этой закономерности.
6. Что собой представляет производительность и в каких единицах она выражается?
7. Приведите общее выражение производительности процесса переработки.
8. Что собой представляет концентрация и в каких единицах она выражается?
9. Что такое плотность и каковы единицы ее измерения?
10. Что такое "порозность" (пористость) и как с использованием этого показателя рассчитывается насыпная плотность сыпучего материала?
11. Что такое давление и в каких единицах оно измеряется?
12. Что такое удельная массовая теплоемкость и какова ее размерность?
13. Что такое коэффициент теплопроводности и какова его размерность?
14. Что такое влажность материала?
15. Что такое влагосодержание материала?
16. На какие виды делят жидкие неоднородные системы? Укажите основной отличительный признак каждого вида.
17. На какие виды делят газовые неоднородные системы? Укажите основной отличительный признак каждого вида.

18. Что собой представляет ньютоновская жидкость?
19. Назовите режимы движения жидкости и в чем состоит особенность каждого режима?
20. С какой целью используется число Рейнольдса и каково его выражение?
21. Каковы составляющие потерь напора в трубах при течении жидкости в трубах?
22. Назовите основные механические процессы в переработке.
23. Назовите основные гидромеханические процессы в переработке.
24. Какие процессы называют псевдооживлением ?
25. Назовите два основных метода разделения неоднородных систем.
26. Приведите выражение для скорости фильтрования.
27. Что такое фактор разделения ?
28. От каких двух основных параметров зависит фактор разделения для центрифуг ?
29. Напишите развернутое уравнение теплового баланса рекуперативного теплообменника для случая, когда одним из теплоносителей является греющий пар.
30. Напишите формулу для расчета площади поверхности теплопередачи рекуперативного теплообменника.
31. Напишите выражение для определения коэффициента теплопередачи для случая многослойной плоской стенки.
32. Назовите виды теплообменников по принципу действия.
33. Что собой представляет кожухотрубный теплообменник ?
34. Что понимают под концентрацией раствора ?
35. Какой раствор называют насыщенным ?
36. Что называется температурной депрессией?
37. Что называют вторичным паром ?
38. Назовите способы простого выпаривания.
39. Что собой представляет выпарной аппарат ?
40. Дайте расшифровку позиций на схеме установки для простого выпаривания.
41. Приведите уравнение теплового баланса процесса выпаривания.
42. Приведите формулу для определения расхода греющего пара при выпаривании.
43. Что понимается под общей и полезной разностью температур для выпарного аппарата?
44. Назовите составляющие температурных потерь при определении полезной разности температур для выпарного аппарата.
45. Напишите выражение для определения площади поверхности нагрева выпарного аппарата.
46. В чем состоит сущность и преимущество многократного выпаривания ?
47. На какие виды делятся выпарные аппараты по своему устройству ?
48. С какой целью применяют процессы перегонки и ректификации ?
49. На каком принципе основаны процессы перегонки и ректификации ?
50. Сформулируйте закон Рауля для жидких идеальных смесей.
51. Дайте расшифровку позиций на схеме установки для простой фракционной перегонки.
52. Что такое дефлегматор ?
53. Что называется дистиллятом ?
54. Что называется кубовым остатком ?
55. Чем отличается ректификация от простой перегонки ?
56. Как называется аппарат для ректификации ?
57. Дайте расшифровку позиций на схеме ректификационной установки.
58. Что собой представляет флегмовое число ?
59. Напишите уравнение теплового баланса для ректификационной колонны.
60. Изобразите на диаграмме (у-х) равновесную и рабочие линии для процесса ректификации с расшифровкой обозначений.
61. Что называется массообменным процессом ?
62. Назовите основные массообменные процессы, применяемые в пищевой технологии.
63. Что такое абсорбция ?
64. Что такое адсорбция ?
65. Что такое экстракция ?
66. Что называется тепловой сушкой ?
67. Напишите основное уравнение массопередачи.
68. Что такое экстрагирование ?
69. Напишите уравнение массоотдачи для конвективного массообмена (уравнение Шукарева).
70. Напишите выражение закона Фика для молекулярной диффузии.

Вопросы экзаменационных билетов

1. Дайте классификацию процессов переработки с/х продукции с указанием их назначения и конкретной сферы применения.
2. Кинетика процессов переработки. В чем состоит единая кинетическая закономерность процессов переработки. Назовите движущие силы для основных видов процессов.
3. Дайте классификацию процессов по характеру их протекания и краткую их характеристику. Каким образом делятся аппараты непрерывного действия в зависимости от структуры потока, перерабатываемого в них продукта.
4. Назовите основные характеристики, определяющие свойства материалов как сырья для перерабатывающих производств.

5. Назовите виды неоднородных жидких систем. Дайте классификацию жидкостей в зависимости от их вязкости.
6. Что означают термины гомогенная и гетерогенная система. Дайте классификацию неоднородных газовых систем. Назовите основные способы разделения таких систем.
7. Приведите схемы и краткую характеристику устройств для очистки газов.
8. Назовите способы разделения неоднородных жидких систем и наиболее распространенные аппараты, применяемые для этой цели.
9. Физико-механические основы процесса гравитационного осаждения.
10. Назовите основные виды отстойников и опишите их устройство.
11. Физико-механические основы осаждения под действием центробежной силы.
12. Устройство аппаратов для разделения неоднородных систем под действием центробежной силы.
13. Фильтрация. Способы фильтрации. Кинетическая закономерность процесса фильтрации и основные характеристики процесса фильтрации.
14. Классификация фильтров и общие сведения об устройстве фильтров различных типов.
15. Дайте характеристику процессов классификации и его видов.
16. Аппараты, применяемые для механического способа классификации.
17. Основы расчета грохотов.
18. Измельчение и основные способы воздействий при измельчении.
19. Виды для дробилок и их устройство.
20. Измельчение материалов резанием. Основы теории резания.
21. Основные виды резаков и схемы их движения. Машины для резания.
22. Основы расчета измельчающих аппаратов.
23. Дайте классификацию процессов прессования по основному назначению и их общую характеристику с указанием факторов, влияющих на эти процессы.
24. Дайте классификацию аппаратов для прессования и опишите устройство основных видов аппаратов для прессования.
25. Процесс перемешивания и его назначение. Способы перемешивания и характеристики процесса.
26. Основы расчета мешалок для жидких систем.
27. Основные виды мешалок для жидкостей и пластических масс.
28. Устройство смесителей для сыпучих материалов.
29. Псевдоожижение и его назначение. Физические основы псевдоожижения.
30. Применение процессов нагрева и охлаждения в технологии переработки. Способы нагрева.
31. Определение расхода греющего теплоносителя.
32. Дайте классификацию теплообменников. Назовите основные виды рекуперативных теплообменников и приведите их схемы.
33. Основы выбора и расчета рекуперативных теплообменников.
34. Приведите основное уравнение теплопередачи. Как рассчитывается коэффициент теплопередачи и средний температурный напор для различных схем движения теплоносителей, в том числе для случаев с изменением агрегатного состояния теплоносителей.
35. Назовите способы безмашинного охлаждения и дайте их сравнительную оценку.
36. Определение расхода льда при охлаждении льдом.
37. Конденсация и ее виды. Устройство и расчет поверхностных конденсаторов.
38. Конденсация смешением. Устройство конденсаторов смешения.
39. Определение высоты барометрической трубы барометрического конденсатора.
40. Выпаривание, его назначение и виды выпаривания. Примеры применения выпаривания в пищевых технологиях.
41. Общие сведения о массообменных процессах. Количественные характеристики массообменных процессов.
42. Краткая характеристика массообменных процессов, применяемых в пищевых технологиях.
43. Гидростатика. Основной закон гидростатики.
44. Гидродинамика. Уравнения Бернулли для идеальной и реальной жидкостей.
45. Потери при течении жидкостей.

Критерии оценки на экзамене

Критерии оценки	Оценка в четырехбалльной системе
При ответах на вопросы экзаменационного билета и дополнительные вопросы студент проявляет отличные знания основных положений учебной дисциплины. Допускаются совсем несущественные «шероховатости» в ответах на вопросы.	Отлично
При ответах на вопросы экзаменационного билета и дополнительные вопросы студент проявляет твердые знания основных положений учебной дисциплины, допуская в ответах на вопросы лишь иногда некоторые неточности, не носящие принципиального характера.	Хорошо
При ответах на вопросы экзаменационного билета студент проявляет приемлемый уровень знаний основных положений учебной дисциплины. Умеет исправить допущенные неточности в ответах с помощью преподавателя, носящей ограниченный характер.	Удовлетворительно

При ответах на вопросы экзаменационного билета студента выявляются существенные пробелы в знаниях основных положений учебной дисциплины, неумение даже с помощью «наводящих» вопросов и отдельных подсказок преподавателя прийти к правильному ответу на поставленный вопрос.	Неудовлетворительно
---	----------------------------

Тестовые контрольные задания

Тестовые контрольные задания могут использоваться для проверки остаточных знаний по дисциплине. Вариант контрольного тестового задания состоит из 10 тестовых заданий и формируется из 225 тестовых заданий, содержащихся в фонде тестовых заданий по дисциплине (Приложение 2). Пример контрольного тестового задания приведен ниже.

Критерием оценки при контроле остаточных знаний является количество правильных ответов на тестовые задания:

Количество правильных ответов	Оценка
9...10	Отлично
7...8	Хорошо
5...6	Удовлетворительно
< 5	Неудовлетворительно

Вариант № ____

Студент _____ группа _____

В заданиях 1-6 обвести кружком номер правильного ответа

1. Что является движущей силой массообменных процессов:

- а) разность между концентрациями распределяемого вещества в фазах;
- б) разность действительной и равновесной концентрации в фазе;
- в) коэффициент массопередачи;
- г) коэффициент массоотдачи.

2. Как рассчитывается фактор разделения F для центрифуги:

В приведенных ниже вариантах ответа приняты следующие обозначения:

R – радиус барабана центрифуги, м;

V – окружная скорость, м/с;

ω – угловая скорость, рад/с;

q – ускорение силы тяжести, м/с²;

$$\text{а) } F = \frac{q}{R \cdot \omega^2}; \quad \text{б) } F = \frac{R \cdot V^2}{q}; \quad \text{в) } F = \frac{R \cdot \omega}{q}; \quad \text{г) } F = \frac{R \cdot \omega^2}{q}.$$

3. Что такое флегма:

- а) смесь, обедненная низкокипящим компонентом;
- б) смесь, обедненная легколетучим компонентом;
- в) остаток жидкости при ректификации;
- г) часть дистиллята, возвращаемая на орошение ректификационной колонны.

4. В чем состоит задача ситового анализа:

- а) установить средний размер частиц зернистого материала;
- б) установить среднюю массу частиц зернистого материала;
- в) установить распределение зернистого материала по размеру частиц;
- г) установить распределение частиц материала по их плотности.

5. Какого значение фактора разделения для сверхцентрифуг (ультрацентрифуг):

- а) $F_p > 1000$;
- б) $F_p > 2000$;
- в) $F_p > 3000$;
- г) $F_p > 5000$.

6. Повышению скорости абсорбции способствует:

- а) повышение температуры и давления;

- б) понижение температуры и давления;
 в) понижение температуры и повышение давления;
 г) повышение температуры и понижение давления.

В заданиях 7, 8 дополнить

7. Устройствами для механической классификации являются _____ или _____.

8. В _____ теплообменнике теплота от горячего теплоносителя отдается холодному через разделяющую стенку.

В заданиях 9, 10 установить соответствие

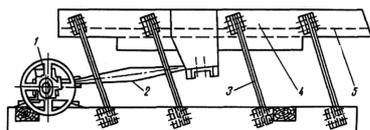
9. Установите соответствие в приведенном выражении производительности при обработке штучной продукции на конвейере

$$P_{ш} = \frac{3600 \cdot \omega \cdot z \cdot \varphi}{l}$$

обозначения	содержание	размерность
$P_{ш}$	1) площадь поперечного сечения потока	А) м/с
	2) эксплуатационные потери времени	Б) км/ч
ω	3) расстояние между единицами продукции	В) м ³ /ч
z	4) расчётное количество продукции	Г) кг
φ	5) производительность	Д) кг/с
l	6) время выработки продукции	Е) м ²
	7) коэффициент неравномерности поступления продукции	Ж) –
	8) коэффициент, учитывающий потери продукции	З) ч
	9) скорость перемещения по конвейеру	И) кг/ч
	10) скорость потока	К) шт./ч
	11) число параллельных рядов	Л) м

Ответы: $P_{ш}$ – _____ ω – _____ z – _____ φ – _____ l – _____

10. Установите соответствие на представленной схеме качающегося (гирационного) грохота



обозначения

- 1
2
3
4
5

элементы

- А) броневая плита
 Б) жёлоб
 В) распорные плиты
 Г) сито
 Д) корпус
 Е) эксцентрик
 Ж) колосниковая решётка
 З) маховик
 И) головка
 К) шатун
 Л) клин
 М) пружина

Ответы: 1) _____ 2) _____ 3) _____ 4) _____ 5) _____

5 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Рекомендуемая литература

5.1.1. Основная литература	
Автор, название, место издания, издательство, год издания	Количество
Процессы и аппараты пищевых производств./под ред. А.Н. Острикова. – Санкт-Петербург: ГИОРД, 2012.	15

Кавецкий Г.Д., Васильев Б.В. Процессы и аппараты пищевой технологии. – М.: Колос, 2008.	10
Плаксин Ю.М. и др. Процессы и аппараты пищевых производств – М.: Агропромиздат, 2008.	30
Остриков, А.Н. Процессы и аппараты пищевых производств [Электронный ресурс] : учебное пособие.— СПб. : ГИОРД, 2012. — 614 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=4887 — Загл. с экрана.	
Ивашов, В.И. Технологическое оборудование предприятий мясной промышленности [Электронный ресурс] : учебник. — Электрон.дан. — СПб. : ГИОРД, 2010. — 735 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=4895 — Загл. с экрана.	
Алексеев Г.В. Процессы и аппараты пищевых производств [Электронный ресурс]: Краткий курс и лабораторные работы/ Алексеев Г.В.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Вузовское образование, 2013.— 73 с.— Режим доступа: http://www.bibliocomplectator.ru/book/?id=16902 .— «БИБЛИОКОМПЛЕКТАТОР»	
Вобликова Т.В. Процессы и аппараты пищевых производств [Электронный ресурс]: Учебное пособие/ Вобликова Т.В., Шлыков С.Н., Пермяков А.В.— Электрон. текстовые данные.— Ставрополь: Ставропольский государственный аграрный университет, АГРУС, 2013.— 212 с	
Жуков В.И. Процессы и аппараты пищевых производств [Электронный ресурс]: Учебное пособие/ Жуков В.И.— Электрон. текстовые данные.— Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2013.— 188 с.— Режим доступа: http://www.bibliocomplectator.ru/book/?id=45150 .— «БИБЛИОКОМПЛЕКТАТОР»	
Федоров К.М. Процессы и аппараты пищевых производств. Контрольные работы №1, 2 [Электронный ресурс]: Учебно-методическое пособие/ Федоров К.М., Гуляева Ю.Н., Дужий А.Б.— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Университет ИТМО, Институт холода и биотехнологий, 2014.— 50 с.— Режим доступа	
5.1.2. Дополнительная литература	
<i>Автор, название, место издания, издательство, год издания</i>	<i>Количество</i>
Процессы и аппараты пищевых производств. В 2 кн. /под ред. А.Н. Острикова. – Санкт-Петербург: «ГИОРД», 2007.	5
Кавецкий Г.Д., Васильев Б.В. Процессы и аппараты пищевой технологии. – М.: Колос, 2000.	28
Зимняков, В.М. Технологическое оборудование для переработки продукции животноводства : метод. указания / В.М. Зимняков. — Пенза : РИО ПГСХА, 2012.: http://rucont.ru/efd/196282	
4.Зимняков, В.М. Технологическое оборудование для переработки мяса : метод. указания / В.М. Зимняков. — Пенза : РИО ПГСХА, 2012.: http://rucont.ru/efd/196277	
Федоров К.М. Процессы и аппараты пищевых производств. Курсовое проектирование. Выпарные установки. Часть 2 [Электронный ресурс]: Учебно-методическое пособие/ Федоров К.М., Гуляева Ю.Н.— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Университет ИТМО, Институт холода и биотехнологий, 2014.— 40 с.— Режим доступа: http://www.bibliocomplectator.ru/book/?id=68063 .— «БИБЛИОКОМПЛЕКТАТОР»	
Федоров К.М. Процессы и аппараты пищевых производств. Лабораторные работы №1-5 [Электронный ресурс]: Учебно-методическое пособие/ Федоров К.М., Гуляева Ю.Н., Дужий А.Б.— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Университет ИТМО, Институт холода и биотехнологий, 2014.— 57 с.— Режим доступа: http://www.bibliocomplectator.ru/book/?id=68061 .— «БИБЛИОКОМПЛЕКТАТОР»	
5.1.3. Методические разработки	
<i>Автор, название, место издания, издательство, год издания</i>	<i>Количество</i>
Чащинов, В.И. Рабочая тетрадь для аудиторных и самостоятельных работ по процессам и аппаратам. Часть II. / В.И. Чащинов, И.Г. Свиридов. – Брянск: Издательство Брянского ГАУ, 2015. - 88 с. http://www.bgsha.com/ru/book/99722/	
Чащинов, В.И. Рабочая тетрадь для аудиторных и самостоятельных работ по процессам и аппаратам. Часть I. / В.И. Чащинов, И.Г. Свиридов. – Брянск: Издательство Брянского ГАУ, 2015. - 91 с. http://www.bgsha.com/ru/book/99721/	
Чащинов В.И. Рабочая тетрадь для аудиторных и самостоятельных работ по процессам и аппаратам для студентов. Часть I. / В.И. Чащинов, И.Г. Свиридов. – Брянск: Издательство Брянского ГАУ, 2015. - 88 с. http://www.bgsha.com/ru/book/99720/	
Чащинов В.И. Рабочая тетрадь для аудиторных и самостоятельных работ по процессам и аппаратам для студентов. Часть II. / В.И. Чащинов, И.Г. Свиридов. – Брянск: Издательство Брянского ГАУ, 2015. - 81 с. http://www.bgsha.com/ru/book/99719/	
КУПРЕЕНКО А.И. ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ МЕХАНИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В ПИЩЕВЫХ ТЕХНОЛОГИЯХ: учебно-методическое пособие для аудиторных и самостоятельных работ по дисциплине «Процессы и аппараты пищевых производств» / А.И. Купреенко, В.И. Чащинов, Х.М. Исаев, И.Г. Свиридов. – Брянск: Издательство Брянского ГАУ, 2017. – 52 с. http://www.bgsha.com/ru/book/374946/	

5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1 Единая библиотечная система БГАУ: www.bgsha.com;

Э2 Сайт библиотеки БГАУ: www.bgsha.com;

Э3 База электронных учебно-методических материалов библиотеки БГАУ: www.bgsha.com

5.3. Перечень программного обеспечения

Интернет-браузеры:

1. Google Chrome.
2. Mozilla Firefox.
3. Internet Explorer.
4. Opera.

MS Office Standard 2010

6 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебная аудитория для проведения учебных занятий лекционного типа – 3-210 лекционная аудитория.

Основное оборудование и технические средства обучения:

Специализированная мебель на 100 посадочных мест, доска настенная, кафедра, рабочее место преподавателя.

Характеристика аудитории: видеопроекционное оборудование для презентаций; средства звуковоспроизведения; выход в локальную сеть и Интернет, компьютер.

Лицензионное программное обеспечение:

1. ОС WindowsXP, 7, 10 (Договор 06-0512 от 14.05.2012). Срок действия лицензии – бессрочно.

2. Офисный пакет MS Officestd 2010 (Договор 14-0512 от 25.05.2012). Срок действия лицензии – бессрочно.

Свободно распространяемое программное обеспечение: Web-браузер – Internet Explorer, Google Chrome, Yandex браузер . Срок действия лицензии – бессрочно.

Учебная аудитория для проведения учебных занятий лекционного, семинарского типа – 3-107 лаборатория процессов и аппаратов

Основное оборудование и технические средства обучения:

Специализированная мебель на 18 посадочных мест, доска настенная, рабочее место преподавателя.

Характеристика аудитории:

1. Переносное мультимедийное оборудование

а) ноутбук

б) мультимедийный проектор

в) экран

2. Видеоматериалы

3. Стенд для исследования политропных процессов

4. Макеты: Автоклав ВК-30

5. Приборы: измеритель теплопроводности, регулятор температур, прибор ВК 7-10 барометр, микроамперметры, установка для измерения теплопроводности λ -400, установка для измерения теплоемкости с-400., Р- Н метр-150 МИ

6. Оборудование: тепловентилятор, установка для исследования процессов во влажном воздухе, лабораторная установка теплообменник труба в трубе

Учебно-наглядные пособия: Плакаты, Методические и наглядные пособия.

Помещение для самостоятельной работы (читальный зал научной библиотеки)

Основное оборудование и технические средства обучения:

Специализированная мебель на 100 посадочных мест, доска настенная, кафедра, рабочее место преподавателя

Характеристика аудитории: 15 компьютеров с выходом в локальную сеть и Интернет, электронным учебно-методическим материалам, библиотечному электронному каталогу, ЭБС, к электронной информационно-образовательной среде.

Лицензионное программное обеспечение:

ОС Windows 10 (подписка Microsoft Imagine Premium от 12.12.2016). Срок действия лицензии – бессрочно.

LibreOffice – Свободно распространяемое ПО.

Microsoft Windows Defender (Контракт №0327100004513000065_45788 от 28.01.2014). Срок действия лицензии – бессрочно.

Лицензионное программное обеспечение отечественного производства:

КОМПАС-3D (Сублицензионный договор №МЦ-19-00205 от 07.05.2019)

1С:Предприятие 8 (Лицензионный договор 2205 от 17.06.2015).

Учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: 3-310

Основное оборудование и технические средства обучения:

Специализированная мебель, доска настенная, кафедра, рабочее место преподавателя.

Характеристика аудитории: компьютерный класс на 8 рабочих мест с выходом в локальную сеть и Интернет, к электронным учебно-методическим материалам и электронной информационно-образовательной среде.

Лицензионное программное обеспечение:

ОС Windows 10 (Контракт №0327100004513000065_45788 от 28.01.2014). Срок действия лицензии – бессрочно.

Офисный пакет MS Office std 2016 (Договор Tr000128244 от 12.12.2016 с АО СофтЛайн Трейд) Срок действия лицензии – бессрочно.

AutoCAD 2010 (Серийный № 351-79545770) Срок действия лицензии – бессрочно.

MATLAB R2009a (Лицензия 603081). Срок действия лицензии – бессрочно.

Microsoft Visual Studio 2010 (Контракт 142 от 16.11.2015). Срок действия лицензии – бессрочно.

Microsoft Windows Defender (Контракт №0327100004513000065_45788 от 28.01.2014). Срок действия лицензии – бессрочно.

Лицензионное программное обеспечение отечественного производства:

КОМПАС-3D (Сублицензионный договор №МПЦ-19-00205 от 07.05.2019).