

**ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный аграрный университет  
имени М.М. Джамбулатова»**


**Факультет технологический**

Кафедра технологии хранения, переработки и стандартизации  
сельскохозяйственных продуктов



Утверждаю:

Первый проректор

 М.Д. Мукайлов

01.07.2021г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**дисциплины**

**«Процессы и аппараты перерабатывающих производств»**

Направление подготовки 35.03.07 – «Технология производства и  
переработки сельскохозяйственной продукции»

Направленность (профиль) подготовки- «Технология производства и  
переработки продукции растениеводства»

Квалификация - Бакалавр

Форма обучения – очная, заочная

Махачкала, 2021

## ЛИСТ РАССМОТРЕНИЯ И СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа составлена на основании требований Федерального государственного образовательного стандарта к содержанию и уровню подготовки выпускников по направлению подготовки 35.03.07 «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции» утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ № 669 от 17.07.2017г. и с учетом зональных особенностей Республики Дагестан.

### СОСТАВИТЕЛЬ:

Составитель: Рамазанов А.М., к.с.-х.н., доцент



Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры технологии хранения, переработки и стандартизации с.-х. продуктов 29. 06. 2021г., протокол №10.

Заведующий кафедрой



М.Г. Магомедов

Рабочая программа одобрена методической комиссией технологического факультета 30.06.2021г., протокол №10.

Председатель методической

комиссии факультета



Г.А.Макуев

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели и задачи дисциплины .....	4
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	4
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	6
4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу с обучающимися с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся .....	7
5. Содержание дисциплины .....	8
5.1. Разделы (модули) дисциплины и виды занятий в часах .....	8
5.2. Тематический план лекций .....	9
Темы лекций .....	9
5.3. Тематический план практических занятий .....	10
5.4. Содержание разделов (модулей) дисциплины.....	12
6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы .....	14
7. Фонд оценочных средств.....	17
7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы .....	17
7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций .....	19
7.3. Типовые контрольные задания.....	23
7.4. Методика оценивания знаний, умений, навыков .....	42
8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины .....	43
9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины .....	43
10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины ....	46
11. Информационные технологии и программное обеспечение .....	49
12. Описание материально-технической базы необходимой для осуществления образовательного процесса .....	50
13. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.....	50
Дополнения и изменения в рабочую программу дисциплины .....	52

## 1. Цели и задачи дисциплины

**Цель дисциплины** - приобретение и усвоение студентами знаний процессов пищевых производств и аппаратов для их осуществления с учётом технических и экологических аспектов, а также в практической подготовке их к решению, как конкретных производственных задач, так и перспективных вопросов, связанных с рационализацией процессов и совершенствованием аппаратов пищевых производств.

**Задачи дисциплины включают:**

- глубокое изучение физической сущности основных процессов;
- изучение основных типов аппаратов, принципы их работы с выявлением преимуществ и недостатков;
- изучение и овладение инженерными методами расчета процессов и аппаратов.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций ОПОП ВО и овладение следующими результатами обучения по дисциплине:

№ п/п	Компетенции	Содержание компетенции	Индикаторы компетенций <sup>1</sup>	Раздел дисциплины, обеспечивающий этапы формирования компетенции	В результате изучения раздела дисциплины, обеспечивающего формирование компетенции обучающийся должен:		
					знать	уметь	владеть
1	ОПК-4	Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в	ОПК-4.1. Обосновывает и реализует современные технологии производства сельскохозяйственной продукции	1,2,3,4	технологические требования, предъявляемые к оборудованию перерабатывающих производств, и регулировки, обеспечивающие их выполнение	осуществлять трудовую деятельность	навыками выполнения эксплуатации оборудования

2		профессиональной деятельности;	ОПК-4.2. Использует справочные материалы для разработки производства и переработки сельскохозяйственной продукции	2,3,4	определять соответствие характеристик оборудования нормативным документам. Технология производства продукции организации. Техническая документация на технологическое оборудование организации	применять измерительное оборудование, необходимое для проведения измерений. Определять периодичность поверки (калибровки) средств измерений. Определять соответствие характеристик оборудования нормативным документам	методами оценки технического состояния технологического оборудования; методами контроля технологических режимов работы оборудования отрасли; контролем эффективности работы оборудования; методами безопасной эксплуатации оборудования
			ОПК-4.3. Обосновывает элементы системы технологии в области производства, переработки и хранения продукции растениеводства и животноводства	1,2,3,4	технологические требования, предъявляемые к оборудованию перерабатывающих производств, и регулировки, обеспечивающие их выполнение	выполнять задания, предусмотренные программой учебного предмета	методами управления оборудованием

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.О.30 «Процессы и аппараты пищевых производств» относится к *части*, формируемой участниками образовательных отношений *Блока 1 «Дисциплины (модули)»* программы бакалавриата и является *обязательной для изучения*.

Дисциплина (модуль) изучается на 2 курсе в 3 семестре (очно) и на 3 курсе (ФЗО).

Данная дисциплина базируется на знаниях полученных при изучении дисциплин: физика, химия, пищевой микробиология, безопасность жизнедеятельности.

#### Разделы (модули) дисциплины и междисциплинарные связи с последующими дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечивающих (последующих) дисциплин	№№ разделов (тем) данной дисциплины, необходимых для изучения последующих дисциплин			
		1	2	3	4
1.	Оборудование перерабатывающих производств	+	+	+	+

**4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу с обучающимися (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

**Очная форма обучения**

Виды учебной работы	Всего часов/ зачетных единиц	Семестр
		3
<b>Общая трудоемкость:</b> часы зачетные единицы	<b>216</b> <b>6</b>	<b>216</b> <b>6</b>
<b>Аудиторные занятия (всего), в т.ч.:</b>	<b>82</b>	<b>82</b>
Лекции	32	32
Практические занятия	50	50
<b>Самостоятельная работа, в т.ч.:</b>	<b>98</b>	<b>98</b>
Подготовка к практическим занятиям	60	60
Самостоятельное изучение тем	30	30
Реферат	8	8
<b>Промежуточная аттестация экзамен</b>	<b>36</b>	<b>36</b>

**Заочная форма обучения**

Виды учебной работы	Всего часов/ зачетных единиц	Курс
		3
<b>Общая трудоемкость:</b> часы зачетные единицы	<b>216</b> <b>6</b>	<b>216</b> <b>6</b>
<b>Аудиторные занятия (всего), в т.ч.:</b>	<b>26</b>	<b>26</b>
Лекции	10	10
Практические занятия	16	16
<b>Самостоятельная работа, в т.ч.:</b>	<b>154</b>	<b>154</b>
Подготовка к практическим занятиям	90	90
Самостоятельное изучение тем	60	60
Реферат	8	8
<b>Промежуточная аттестация экзамен</b>	<b>36</b>	<b>36</b>

## 5. Содержание дисциплины

### 5.1. Разделы дисциплины и виды занятий в часах

#### Очная форма обучения

№ п/п	Наименование разделов и тем	Всего часов	Аудиторные за- нятия (час)		Самос- тоятель- ная работа
			Лекции	ПЗ	
1	Раздел I. Теоретические ос- новы процессов и аппаратов	28	4	10	14
2	Раздел II. Механические про- цессы пищевых производств	70	14	20	36
3	Раздел III. Тепловые процессы пищевых производств	52	10	14	28
4	Раздел IV. Массообменные процессы пищевых произ- водств	30	4	6	20
	Экзамен	36			
	<b>Всего:</b>	<b>216</b>	<b>32</b>	<b>50</b>	<b>98</b>

#### Заочная форма обучения

№ п/п	Наименование разделов и тем	Всего часов	Аудиторные за- нятия (час)		Самос- тоятель- ная работа
			Лекции	ПЗ	
1	Раздел 1. Теоретические ос- новы процессов и аппаратов	26	2	0	24
2	Раздел II. Механические про- цессы пищевых производств	66	4	6	56
3	Раздел III. Тепловые процессы пищевых производств	50	2	6	42
4	Раздел IV. Массообменные про- цессы пищевых производств	38	2	4	32
	Экзамен	36			
	<b>Всего:</b>	<b>216</b>	<b>10</b>	<b>16</b>	<b>154</b>



## 5.2. Тематический план лекций

### Очная форма обучения

№ п/п	Темы лекций	Кол-во часов
<b>Раздел 1. Теоретические основы процессов и аппаратов</b>		
1	Основные законы и методы исследования технологических процессов	2
2	Гидравлические и гидромеханические процессы	2
<b>Раздел 2. Механические процессы пищевых производств</b>		
3	Процессы измельчения пищевых сред	2
4	Процессы сортирования и калибрования пищевого сырья	4
5	Процессы прессования пищевых сред	2
6	Процессы перемешивания пищевых сред	4
7	Процессы разделения неоднородных систем «газ - твердое тело»	2
<b>Раздел 3. Тепловые процессы пищевых производств</b>		
8	Тепловые процессы	6
9	Основы холодильной техники. Классификация холодильных машин	4
<b>Раздел 4. Массообменные процессы пищевых производств</b>		
10	Сушка пищевых продуктов	2
11	Перегонка и ректификация	2
<b>Всего:</b>		<b>32</b>

### Заочная форма обучения

№ п/п	Темы лекций	Кол-во часов
<b>Раздел 1. Теоретические основы процессов и аппаратов</b>		
1	Основные законы и методы исследования технологических процессов	2
<b>Раздел 2. Механические процессы пищевых производств</b>		
2	Процессы измельчения пищевых сред	2
3	Процессы прессования пищевых сред	2
<b>Раздел 3. Тепловые процессы пищевых производств</b>		
8	Тепловые процессы	2
<b>Раздел 4. Массообменные процессы пищевых производств</b>		
10	Сушка пищевых продуктов	2
<b>Всего:</b>		<b>10</b>

### 5.3. Тематический план практических занятий

#### Очная форма обучения

№ п/п	Темы занятий	Кол-во часов
<b>Раздел 1. Теоретические основы процессов и аппаратов</b>		
1	Критерии подобия и критериальные уравнения Изучение теорем подобия, критериев подобия и их физического смысла и основных видов критериальных уравнений.	6
2	Основные понятия и принципы курса Физические свойства пищевых продуктов. Методы нахождения физических свойств пищевых продуктов.	4
<b>Раздел 2. Механические процессы пищевых производств</b>		
3	Основы процесса измельчения. Расчет производительности измельчительных машин	4
4	Основные способы сортирования и калибрования пищевых продуктов. Конструктивные особенности калибрователей. Расчет калибрователей.	4
5	Изучение процесса прессования и проведения в лабораторных условиях данного процесса	4
6	Изучение конструкций мешалок. Расчет производительности и эффективности работы мешалок.	2
7	Разделение неоднородных систем Процессы разделения, конструкции отстойников, фильтров, центрифуг и аппаратов для очистки запыленных газов.	4
<b>Раздел 3. Тепловые процессы пищевых производств</b>		
8	Тепловой и конструктивный расчет теплообменников Особенности конструкции основных типов теплообменников, применяемых в общественном питании, их тепловой и конструктивный расчет. Материалы, применяемые для из-уготовления. Пути интенсификации тепловых процессов: интенсификация теплообмена, регенерация и аккумуляция теплоты. Процессы утилизации теплоты.	6
9	Изучение принципиальной схемы работы холодильника. Расчет скорости замораживания и охлаждения продуктов	8
<b>Раздел 4. Массообменные процессы пищевых производств</b>		
10	Конструкции и расчет сушилок Способы сушки и классификация сушильных установок. Конструкции сушилок. Расчет сушилок с использованием I-d диаграммы влажного воздуха.	4
11	Процесс дистилляции (перегонка).	2
<b>Всего:</b>		<b>50</b>

**Заочная форма обучения**

<b>№ п\п</b>	<b>Темы занятий</b>	<b>Кол-во часов</b>
<b>Раздел 2. Механические процессы пищевых производств</b>		
1	Основные способы сортирования и калибрования пищевых продуктов. Конструктивные особенности калибрователей. Расчет калибрователей.	2
2	Разделение неоднородных систем Процессы разделения, конструкции отстойников, фильтров, центрифуг и аппаратов для очистки запыленных газов.	4
<b>Раздел 3. Тепловые процессы пищевых производств</b>		
3	Изучение принципиальной схемы работы холодильника. Расчет скорости замораживания и охлаждения продуктов	6
<b>Раздел 4. Массообменные процессы пищевых производств</b>		
4	Процесс дистилляции (перегонка).	4
<b>Всего:</b>		<b>16</b>

#### 5.4. Содержание разделов (модулей) дисциплины

№ п/п раз дела	Наименование темы дисциплины	Содержание раздела (модуля)	Компетен- ции
1	Основные законы и методы исследования технологических процессов	Общая характеристика основных законов исследования технологических процессов Классификация основных процессов пищевых производств Принципы расчета процессов и аппаратов пищевых производств	ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3
	Гидравлические и гидромеханические процессы	Основы технической гидромеханики Виды движения жидкостей Транспортирование жидкостей и газов Гидромеханические процессы	ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3
2	Процессы измельчения пищевых сред	Физические основы измельчения Классификация измельчительных машин	ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3
	Процессы сортирования и калибрования пищевого сырья	Сущность и задачи сортирования Калибрование	ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3
	Процессы прессования пищевых сред	Классификация процессов прессования пищевых продуктов Обезвоживание и брикетирование Формование пищевых продуктов Теоретические основы процесса прессования	ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3
	Процессы перемешивания пищевых сред	Общая характеристика процесса перемешивания Механическое перемешивание Пневматическое перемешивание	ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3
	Процессы разделения неоднородных систем «газ - твердое тело»	Научное обеспечение процесса: классификация аппаратов, основные и вспомогательные механизмы разделения неоднородных систем «газ – твердое тело» Физические основы пылеулавливания и подготовки газов Вспомогательные механизмы выделения частиц из потока Основные типы пылеуловителей, фильтров и осадителей	ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3

<b>№ п/п раз дела</b>	<b>Наименование темы дисциплины</b>	<b>Содержание раздела (модуля)</b>	<b>Космпетен- ции</b>
3	Тепловые процессы	Общая характеристика тепловых процессов Нагревание Конденсация Охлаждение и замораживание Выпаривание	ОПК-4.1; ОПК-4.2 ОПК-4.3
	Основы холодильной техники. Классификация холодильных машин.	Влияние низких температур на жизнедеятельность микроорганизмов Охлаждающие среды Холодильные агенты Охлаждение пищевых продуктов Замораживание пищевых продуктов Основные типы морозильных аппаратов	ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3
4	Сушка пищевых продуктов	Общая характеристика процесса Статика процесса сушки Кинетика процесса сушки Материальный и тепловой балансы сушки Динамика процесса сушки Устройство сушилок Распылительная сушка Сублимационная сушка	ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3
	Перегонка и ректификация	Физико-химические основы процесса ректификации Перегонка Ректификация	ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3

## 6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

### Тематический план самостоятельной работы

№ № п/ п	Тематика самостоятельной работы	Количество часов	Рекомендуемые источники информации (№ источника)		
			основная (из п.8 РПД)	дополнительная (из п.8 РПД)	(интернет-ресурсы) (из п.9 РПД)
1	Методы исследования процессов и аппаратов. Теория подобия	4	1,2,3,4	6,9,12	1-6
3	Транспортирование жидкостей и газов	4	1	5, 14	1-6
4	Формование пищевых продуктов	4	1,3	8,12	1-6
5	Пневматическое перемешивание	4	2,4	10,11,16	1-6
6	Вспомогательные механизмы выделения частиц из потока	4	2,3	7,9,18	1-6
7	Устройство и принцип работы вакуум-выпарных установок	6	1,3	4,9,13	1-6
9	Физико-химические основы процесса ректификации	4	1,3,4	9,15,17	1-6
10	Подготовка к практическим занятиям	60			
11	Реферат	8	1,2,3,4	5-19	1-6
	<b>Всего часов</b>	<b>98</b>			

### Учебно-методические материалы для самостоятельной работы:

1. Гнездилова, А. И. Процессы и аппараты пищевых производств: учебник и практикум для вузов/ А.И.Гнездилова.— 2-е изд., перераб. и доп.— Москва: Издательство Юрайт, 2022.— 270 с
2. Процессы и аппараты пищевой технологии: учебное пособие, реком. УМО по образ. в области технологии продуктов питания и пищевой инженерии / Под ред. С. А. Бредихина. - СПб.: Лань, 2014. - 544с.
3. Основы гидравлики и теплотехники: учебное пособие. Рек.УМО / З. Х. Замлеев, В.Н.Посохин, В.М. Чефанов. - СПб: Изд. "Лань", 2014. - 352с.
4. Вобликова, Т. В. Процессы и аппараты пищевых производств : учебное пособие / Т. В. Вобликова, С. Н. Шлыков, А. В. Пермяков. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 204 с. — ISBN 978-5-8114-4163-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/206393> (дата обращения: 07.12.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### Методические рекомендации студенту к самостоятельной работе

**Самостоятельная работа студентов**, предусмотренная учебным планом в объеме 98 часов от общего количества, соответствует более глубоко-

кому усвоению изучаемого курса, формирует навыки исследовательской работы и ориентирует студентов на умение применять теоретические знания на практике.

Самостоятельная работа носит систематический характер.

Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при аттестации студента (экзамен). При этом проводятся: тестирование, экспресс-опрос на практических занятиях, заслушивание докладов, рефератов, проверка письменных работ и т.д.

Задания для самостоятельной работы составляются по разделам и темам, по которым не предусмотрены аудиторские занятия, либо требуется дополнительно проработать и проанализировать рассматриваемый преподавателем материал в объеме запланированных часов.

- наглядные пособия (плакаты на кафедре)
- глоссарий - словарь терминов по тематике дисциплины
- тезисы лекций.

**Самостоятельная работа с книгой.** В наше время книга существует в двух формах: традиционной и электронной. В интернете существуют целые библиотеки, располагающие десятками тысяч электронных текстов. Сегодня в обществе преобладает мнение, что печатная книга и ее компьютерный текст дополняют друг друга. Используя электронный вариант книги значительно быстрее подготовить на его базе реферат, контрольную работу, подогнать текст своей работы под требуемый учебным заданием объем. Печатные книги гораздо легче и удобнее читать.

Работа с книгой, студенты сталкиваются с рядом проблем. Одна из них – какая книга лучше. Целесообразно в первую очередь обратиться к литературе, рекомендованной преподавателем. Целесообразно прочитать аннотацию к книге на ее страницах, в которой указано, кому и для каких целей она может быть полезна.

Другая проблема – как эффективно усвоить материал книги. Качество усвоения учебного материала существенно зависят от манера прочтения книги. Можно выделить пять основных приемов работы с литературой:

Чтение-просмотр используется для предварительного ознакомления с книгой, оценки ее ценности. Он предполагает ознакомление с аннотацией, предисловием, оглавлением, заключением книги, поиск по оглавлению наиболее важных мыслей и выводов автора произведения.

Выборочное чтение предполагает избирательное чтение отдельных разделов текста. Этот метод используется, как правило, после предварительного просмотра книги, при ее вторичном чтении.

Сканирование представляет быстрый просмотр книги с целью поиска фамилии, факта, оценки и др.

Углубленное чтение предполагает обращение внимания на детали содержания текста, его анализ и оценку. Скорость подобного вида чтения составляет ориентировочно до 7-10 страниц в час. Она может быть и выше, если читатель уже обладает определенным знанием по теме книги или статьи.

Углубленное чтение литературы предполагает:

- Стремление к пониманию прочитанного. Без понимания смысла, прочитанного информацию ее очень трудно запомнить.
- Обдумывание изложенной в книге информации. Тогда собственные мысли, возникшие в ходе знакомства с чужими работами, послужат основой для получения нового знания.
- Мысленное выделение ключевых слов, идей раздробление содержания текста на логические блоки, составление плана прочитанного. Если студент имеет дело с личной книгой, то ключевые слова и мысли можно подчеркнуть карандашом.
- Составление конспекта изученного материала. Если статья или раздел книги по объему небольшой, то целесообразно приступить к конспектированию, прочитав их полностью. В других случаях желательно прочитать 7-10 страниц.



## 7. Фонд оценочных средств

### 7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Семестр (Курс)	Дисциплины /элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании компетенции
ОПК-4.1. Обосновывает и реализует современные технологии производства сельскохозяйственной продукции	
2(2)	Ознакомительная практика (в том числе получение первичных навыков научно-исследовательской работы)
3(2)	Кормопроизводство
3(2)	Производство продукции животноводства
3(2)	Механизация и автоматизация технологических процессов растениеводства и животноводства
4(2)	Растениеводство с основами селекции и семеноводства
<b>3(3)</b>	<b>Процессы и аппараты перерабатывающих производств</b>
4(3)	Технология хранения продукции растениеводства
5(3)	Технология переработки продукции растениеводства
5(3)	Основы биотехнологии переработки сельскохозяйственной продукции
6(4)	Сооружения и оборудование для хранения сельскохозяйственной продукции
7(4)	Пчеловодство
8(4)	Оборудование перерабатывающих производств
8(5)	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-4.2. Использует справочные материалы для разработки производства и переработки сельскохозяйственной продукции	
2(2)	Ознакомительная практика (в том числе получение первичных навыков научно-исследовательской работы)
3(2)	Кормопроизводство
3(2)	Механизация и автоматизация технологических процессов растениеводства и животноводства
<b>3(3)</b>	<b>Процессы и аппараты перерабатывающих производств</b>
4(3)	Технология хранения продукции растениеводства
4(2)	Растениеводство с основами селекции и семеноводства
5(3)	Технология переработки продукции растениеводства
5(3)	Основы биотехнологии переработки сельскохозяйственной продукции

6(4)	Сооружения и оборудование для хранения сельскохозяйственной продукции
8(4)	Оборудование перерабатывающих производств
8(5)	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-4.3. Обосновывает элементы системы технологии в области производства, переработки и хранения продукции растениеводства и животноводства	
2(2)	Ознакомительная практика (в том числе получение первичных навыков научно-исследовательской работы)
3(2)	Кормопроизводство
3(2)	Механизация и автоматизация технологических процессов растениеводства и животноводства
<b>3(3)</b>	<b>Процессы и аппараты перерабатывающих производств</b>
4(3)	Растениеводство с основами селекции и семеноводства
4(3)	Технология хранения продукции растениеводства
5(3)	Технология переработки продукции растениеводства
5(3)	Основы биотехнологии переработки сельскохозяйственной продукции
6(4)	Сооружения и оборудование для хранения сельскохозяйственной продукции
8(4)	Оборудование перерабатывающих производств
8(5)	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

## 7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций

Показатели	Критерии оценивания			
	Уровень освоения			
	«неудовлетворительно»	Пороговый («удовлетворительно»)	Продвинутый («хорошо»)	Высокий («отлично»)
<b>ОПК-4.1.</b> Обосновывает и реализует современные технологии производства сельскохозяйственной продукции				
<b>Знания:</b>	Отсутствие знания технологии производства сельскохозяйственной продукции	Неполные знания технологии производства сельскохозяйственной продукции	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы, знания в области технологии производства сельскохозяйственной продукции	Сформированные и систематические знания в области технологии производства сельскохозяйственной продукции
<b>Умения:</b>	Неумение применять полученные знания при выборе наиболее рациональных параметров технологии производства сельскохозяйственной продукции	Фрагментарное умение применять полученные знания при выборе наиболее рациональных параметров технологии производства сельскохозяйственной продукции	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение применять полученные знания при выборе наиболее рациональных параметров технологии производства сельскохозяйственной продукции	Успешное и систематическое умение применять полученные знания при выборе наиболее рациональных параметров технологии производства сельскохозяйственной продукции
<b>Навыки:</b>	Несистематическое применение навыков - аналитической и практической работы по подбору	В целом успешное, но не систематическое применение навыков - аналитической и практической работы по подбору	В целом успешное, но сопровождающееся отдельными ошибками применение навыков - аналитической и практической работы по подбору аппаратов и выполнению простых расчетов	Сформированные и систематические знания в области - аналитической и практической работы по подбору аппаратов и выполнению простых расчетов параметров биотехнологических

			параметров биотехнологических процессов и оборудования; - работы со справочной и технической литературой. - подбор и расчет аппаратов в профессиональной деятельности.	процессов и оборудования; - работы со справочной и технической литературой. - подбор и расчет аппаратов в профессиональной деятельности.
<b>ОПК-4.2.</b> Использует справочные материалы для разработки производства и переработки сельскохозяйственной продукции				
<b>Знания:</b>	Незнание описания и принципа работы технологического оборудования, применяемого для переработки сельскохозяйственного сырья	Неполные знания описания и принципа работы технологического оборудования, применяемого для переработки сельскохозяйственного сырья	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы, знания описания и принципа работы технологического оборудования, применяемого для переработки сельскохозяйственного сырья	Сформированные и систематические знания описания и принципа работы технологического оборудования, применяемого для переработки сельскохозяйственного сырья
<b>Умения:</b>	Неумение применять полученные знания при выборе наиболее рационального оборудования и типов аппаратов	Фрагментарное умение применять полученные знания при выборе наиболее рационального оборудования и типов аппаратов	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение применять полученные знания при выборе наиболее рационального оборудования и типов аппаратов	Успешное и систематическое умение применять полученные знания при выборе наиболее рационального оборудования и типов аппаратов
<b>Навыки:</b>	Несистематическое применение навыков - аналитической и практической работы по подбору аппаратов и выполнению простых расчетов	В целом успешное, но несистематическое применение навыков - аналитической и практической работы по подбору аппаратов и выполнению	В целом успешное, но сопровождающееся отдельными ошибками применение навыков - аналитической и практической работы по под-	Сформированные и систематические знания в области - аналитической и практической работы по подбору аппаратов и выполнению простых расчетов параметров

	параметров биотехнологических процессов и оборудования;	простых расчетов параметров биотехнологических процессов и оборудования;	бору аппаратов и выполнению простых расчетов параметров биотехнологических процессов и оборудования	биотехнологических процессов и оборудования
<b>ОПК-4.3.</b> Обосновывает элементы системы технологии в области производства, переработки и хранения продукции растениеводства и животноводства				
<b>Знания:</b>	Отсутствие знаний в области механизации и автоматизации технологических процессов, назначение, принцип действия и устройство основных аппаратов пищевых производств.	Неполные знания в области механизации и автоматизации технологических процессов, назначение, принцип действия и устройство основных аппаратов пищевых производств.	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы, знания в области механизации и автоматизации технологических процессов, назначение, принцип действия и устройство основных аппаратов пищевых производств.	Сформированные и систематические знания в области механизации и автоматизации технологических процессов, назначение, принцип действия и устройство основных аппаратов пищевых производств.
<b>Умения:</b>	Неумение применять полученные знания при выборе наиболее автоматизированного процесса, работать с нормативно-технической документацией и процессов.	Фрагментарное умение применять полученные знания при выборе наиболее автоматизированного процесса, работать с нормативно-технической документацией и процессов.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение применять полученные знания при выборе наиболее автоматизированного процесса, работать с нормативно-технической документацией и процессов.	Успешное и систематическое умение применять полученные знания при выборе наиболее автоматизированного процесса, работать с нормативно-технической документацией и процессов.

<b>Навыки:</b>	Несистематическое применение навыков работы со справочной и технической литературой, подбор и расчет аппаратов в профессиональной деятельности.	В целом успешное, но не систематическое применение навыков работы со справочной и технической литературой, подбор и расчет аппаратов в профессиональной деятельности.	В целом успешное, но сопровождающееся отдельными ошибками применение навыков работы со справочной и технической литературой, подбор и расчет аппаратов в профессиональной деятельности.	Сформированные и систематические знания в области - аналитической и практической работы со справочной и технической литературой, подбор и расчет аппаратов в профессиональной деятельности.
----------------	---	---	---	---

### 7.3. Типовые контрольные задания

#### Тесты для текущего контроля знаний студентов по дисциплине «Процессы и аппараты пищевых производств»

#### Раздел 1. Теоретические основы процессов и аппаратов

##### 1. Понятие процесса.

1. Последовательные закономерные изменения, происходящие в обрабатываемом продукте, приводящие к возникновению новых свойств.
2. Последовательные изменения состояния обрабатываемого продукта, не приводящие к возникновению новых свойств.
3. Изменения положения продукта в пространстве.

##### 2. Понятие периодического процесса.

1. Процесс, в котором операции загрузки, выгрузки и собственно процесс происходят последовательно в одном объеме аппарата.
2. Процесс, в котором операции загрузки, выгрузки и собственно процесс происходят одновременно в разных объемах аппарата.
3. Процесс, в котором операции загрузки и выгрузки происходят в одно время.

##### 3. Что такое суспензия

1. Дисперсная система, состоящая не менее чем из двух фаз: внутренней- твердой дисперсной фазы и внешней-жидкой дисперсионной среды.
2. Дисперсная система, состоящая из одной фазы.
3. Дисперсная система, состоящая не менее чем из двух фаз: внутренней-жидкой дисперсной фазы и внешней-газообразной.

##### 4. Основные законы, лежащие в основе расчетов процессов и аппаратов.

1. Закон сохранения массы вещества и закон сохранения энергии.
2. Закон Архимеда и закон Ньютона.
3. Закон Шукарева и закон сохранения массы вещества.

##### 5. Совокупностью последовательных действий для достижения определенного результата называется

- |                               |                              |
|-------------------------------|------------------------------|
| 1. Технологией                | 3. Технологическим аппаратом |
| 2. Производственным процессом | 4. Машиной                   |

##### 6. Устройство, выполняющее механические движения с целью преобразования энергии и материалов — это

- |                         |                             |
|-------------------------|-----------------------------|
| Технологический аппарат | 3. Технология               |
| Машина                  | 4. Производственный процесс |

##### 7. Назовите процессы, связанные с переносом вещества в различных состояниях из одной фазы в другую.

- Тепловые процессы  
Гидромеханические процессы  
Массообменные процессы  
Микробиологические процессы.

##### 8. К структурно-механическим свойствам пищевого сырья относится

- |                  |                           |
|------------------|---------------------------|
| Теплоемкость     | 3. Температуропроводность |
| Теплопроводность | 4. Вязкость               |

##### 9. Масса единичного объема вещества — это

- |                                |                                |
|--------------------------------|--------------------------------|
| 1. Плотность вещества          | 3. Теплоемкость пищевого сырья |
| 2. Удельный вес пищевого сырья | 4. Вязкость вещества           |

**10. Какое теплофизическое свойство пищевого сырья зависит от того, при каком процессе происходит обмен энергией между веществом и окружающей средой.**

1. Удельная теплоемкость
2. Температуропроводность
3. Теплопроводность
- Поверхностное натяжение.

**11. Механическая надежность аппарата характеризуется**

1. Прочностью
2. Долговечностью
3. Металлоемкостью
4. Высокоэффективностью

**12. Производительность оборудования относится к**

1. Техничко-экономическим показателям
2. Конструктивному совершенству аппаратуры
3. Механической надежности машины.
4. Эксплуатационным достоинствам аппарата.

**13. Как называется система, состоящая из жидкой дисперсионной и твердой дисперсной фаз:**

1. Эмульсия
2. Суспензия
3. Пены
4. Туманы.

**14. Как называется система, состоящая из жидкой дисперсионной и жидкой дисперсной фаз:**

1. Эмульсия
2. Пены
3. Туманы
4. Суспензия

**15. Как называется система, состоящая из жидкой дисперсионной и газовой дисперсной фаз:**

1. Пыли
2. Туманы
3. Дымы
4. Пены

**16. Процесс разделения жидких и газовых неоднородных систем под действием гравитационных сил, сил инерции (центробежной силы) или сил электрического тока, называется:**

1. Фильтрация
2. Центробежное фильтрование
3. Осаждение
4. Отстаивание

**17. Процесс разделения жидких и газовых неоднородных систем с использованием пористой перегородки, способной пропускать жидкость и газ, но задерживающей взвешенные частицы, называется:**

1. Осаждение
2. Центробежное фильтрование
3. Фильтрация
4. Отстаивание

**18. Что является движущей силой процесса фильтрации:**

1. Разность давлений
2. Разность концентраций
3. Разность температур
4. Центробежная сила

**19. Как называется вид фильтрации, когда происходит одновременное закупоривание под фильтровальной перегородкой и отложения осадка на поверхности фильтровальной перегородки:**

1. Фильтрация с образованием осадка на поверхности фильтрующей перегородки
2. Фильтрация с закупориванием пор
3. Промежуточный вид фильтрации



**20. Способ разделения растворов путем их фильтрования под давлением через полупроницаемые мембраны, пропускающие растворитель и задерживающие молекулы или ионы растворенных веществ — это**

1. Обратный осмос
2. Осмос
3. Электродиализ
4. Ультрафильтрация

**21. Процесс разделения, фракционирования и концентрирования растворов с помощью полупроницаемых мембран — это**

1. Обратный осмос
2. Осмос
3. Ультрафильтрация
4. Электродиализ

**22. Закон Стокса применим для характеристик движения:**

1. Одиночной частицы.
2. В неограниченном пространстве.
3. Шарообразной частицы
4. При ламинарном режиме
5. При турбулентном режиме

### ОТВЕТЫ

вопрос	ответ	вопрос	ответ	вопрос	ответ
1	1	9	1	17	3
2	1	10	1	18	2
3	1	11	1	19	3
4	1	12	1	20	1
5	4	13	2	21	1
6	2	14	1	22	4
7	3	15	4		
8	4	16	3		

## Раздел 2. Механические процессы пищевых производств

**1. Сущность пневматического перемешивания.**

1. Перемешивание с помощью мешалок
2. Перемешивание воздухом или газом.
3. Перемешивание за счет циркуляции по замкнутому контуру.

**2. Чем определяется выбор вида мешалки**

1. Объемом перемешиваемой среды
2. Вязкостью перемешиваемой среды
3. Массой перемешиваемой среды.

**3. Сущность процесса диспергирования.**

1. Измельчение частиц дисперсной фазы в жидкости или газе.
2. Извлечение компонентов жидкости или твердого тела жидким растворителем.
3. Смешивание жидких и твердых компонентов.

**4. Движущая сила процесса псевдоожижения.**

1. Разность температур
2. Разность давлений
3. Разность усилий.

**5. Сущность процесса взбивания.**

1. Насыщение жидкостей жиром
2. Перемешивание жидкостей с различной плотностью.
3. Насыщение жидкостей газом или воздухом.

**6. Как изменяется плотность жидкости в процессе взбивания**

1. Уменьшается
2. Увеличивается
3. Не меняется

**7. Определить массу фильтрата, если масса суспензии 80 кг, а масса осадка-10 кг.**

- 1. 90 кг
- 2. 70 кг
- 3. 8 кг

**8. Определить продолжительность осаждения частиц в отстойнике периодического действия, если высота слоя суспензии равна 10 м, а скорость осаждения составляет 2 м/с.**

- 1. 20 с
- 2. 5 с
- 3. 12 с

**9. Определить массу осветленной жидкости, если масса суспензии –50 кг, а масса осадка-5 кг.**

- 1. 55 кг
- 2. 10 кг
- 3. 45 кг

**10. Сущность процесса сепарирования.**

- 1. Создание устойчивых эмульсий в поле сил тяжести.
- 2. Разделение жидкостных систем в центробежном поле
- 3. Разделение твердых сыпучих систем в центробежном поле

**11. Определить массу суспензии, если масса фугата равна 20 кг, а масса шлама – 5 кг.**

- 1. 25 кг
- 2. 15 кг
- 3. 4 кг

**12. Сопротивление процесса фильтрации складывается из:**

- 1. Сопротивления слоя осадка на фильтрационной перегородке.
- 2. Сопротивления фильтрационной перегородки.
- 3. Сопротивления подводящих разделяемую среду и отводящих фильтрат трубчатых систем.

**13 . «.....» - устройства, которые осуществляют механическое перемешивание жидких систем.**

- 1. мешалка
- 2. редуктор
- 3. генератор
- 4. компрессор

**14. Барабанный вакуум-фильтр с наружной поверхностью фильтрования представляет собой**

- 1. вращающийся барабан с фильтрующей перегородкой, внутри которого создано разрежение
- 2. комплект из вращающихся полых дисков, насаженных на общий полый вал, внутри которого создается разрежение
- 3. открытый горизонтальный фильтр в форме тарелки с фильтровальной тканью
- 4. серию тарелок карусельно соединенных на одном валу

**15. Барабанный вакуум-фильтр с наружной поверхностью фильтрования представляет собой**

- 1. вращающийся барабан с фильтрующей перегородкой, внутри которого создано разрежение
- 2. комплект из вращающихся полых дисков, насаженных на общий полый вал, внутри которого создается разрежение
- 3. открытый горизонтальный фильтр в форме тарелки с фильтровальной тканью
- 4. серию тарелок карусельно соединенных на одном валу

**16. Фильтрующая центрифуга – это аппарат для разделения жидких неоднородных систем, имеющий**

1. дырчатый вращающийся барабан с фильтровальным материалом
2. вращающийся барабан со сплошной стенкой для осаждения частиц
3. мешалку рамного типа для снятия осадка
4. многократно дублированную поверхность для центробежного осаждения частиц

**17. Осадительная центрифуга – это аппарат для разделения жидких неоднородных систем, имеющий**

1. вращающийся барабан со сплошной стенкой для осаждения частиц
2. дырчатый вращающийся барабан с фильтровальным материалом
3. вакуум-систему для усиления фильтрования
4. насадки типа колец Рашига для лучшего образования пленки

**18. Самыми простыми по конструкции мешалками являются**

1. лопастные
2. турбинные
3. вибрационные
4. специальные

**19. «...» - перемешивания характеризуется мощностью, потребляемой для достижения требуемого технологического эффекта единицы количества перемешиваемой среды**

1. качество
2. интенсивность
3. количество
4. цикличность

**20. Основное достоинство вихревых насосов по сравнению с другими лопастными насосами**

1. большой КПД
2. большая подача
3. большой напор
4. самовсасывающая способность

**21. «....»- система, состоящая из жидкости и распределенных в ней капель другой жидкости, не растворяющейся в первой.**

1. фреон
2. эмульсия
3. антифриз
4. рассол

**22. «.....» - это машина, служащая для сжатия и перемещения газов.**

1. компрессор
2. насос
3. конденсатор
4. ресивер

### ОТВЕТЫ

вопрос	ответ	вопрос	ответ	вопрос	ответ
1	2	9	3	17	1
2	2	10	2	18	1
3	1	11	1	19	2
4	2	12	1,2	20	4
5	3	13	1	21	2
6	1	14	1	22	1
7	2	15	1		
8	2	16	1		

### Раздел 3. Тепловые процессы пищевых производств

#### 1. Единицы измерения коэффициента теплоотдачи.

1. Вт/(м·К)                      2. Вт/(м<sup>2</sup>·К)                      3. Дж/(кг·К)

#### 2. Сущность передачи теплоты тепловым излучением.

1. Хаотическое движение молекул, атомов  
2. Движение макрообъемов жидкости или газа  
3. Электромагнитные волны

#### 3. Единицы измерения коэффициента теплопередачи.

1. Вт/(м·К)    2. Вт/(м<sup>2</sup>·К)    3. Дж/(кг·К)

#### 4. От какой среды, имеющей одинаковую температуру, выше коэффициент теплоотдачи: от воздуха, от влажного насыщенного пара или от перегретого пара

1. От воздуха  
2. От влажного насыщенного пара  
3. От перегретого пара

#### 5. Определить КПД аппарата, если затраченное количество теплоты в 2 раза больше количества полезной теплоты

1. 100%                      2. 50%                      3. 80%

#### 6. У одного теплового аппарата КПД составляет 70%, а у другого-90%. Какой аппарат работает эффективнее и почему

1. Аппарат, у которого КПД=70%, из-за большого значения полезной теплоты.  
2. Аппарат, у которого КПД=90%, из-за малых потерь.  
3. Аппарат, у которого КПД=70%, из-за малого значения полезной теплоты.

#### 7. Бактерицидная температура при пастеризации.

1. 70°C                      2. 50°C                      3. 60°C

#### 8. Отличие процессов варки и жарки

1. Образование корочки при жарке  
2. Вид греющей среды  
3. Температура греющей среды

#### 9. Цель процесса выпаривания

1. Увеличение объема продукта  
2. Повышение массовой доли сухих веществ в продукте.  
3. Увеличение плотности продукта.

#### 10. Сущность процесса сублимационной сушки.

1. Сушка горячим воздухом.  
2. Сушка на горячей поверхности.  
3. Сушка в вакууме из замороженного продукта.

#### 11. Процесс переноса тепловой энергии от более нагретых участков тела к менее нагретым в результате теплового движения и взаимодействия микрочастиц, называется

1. Теплопроводность                      3. Теплоотдача  
2. Тепловое излучение                      4. Теплопередача

#### 12. Как называется закон, устанавливающий соотношение между лучеиспускательной и поглощательной способностями тел

1. Закон Стефана-Больцмана                      3. Закон Ламберта  
2. Закон Кирхгофа                      4. Закон Фурье

#### 13. Какой закон выражает изменение интенсивности излучения по различным направлениям

1. Закон Фурье                      3. Закон Стефана-Больцмана  
2. Закон Ламберта                      4. Закон Кирхгофа

#### 14. В каком критерии физические параметры определены при температуре стенки

1. Пекле                      3. Прандтля

2. Фурье      4. Рейнольдса

**15. Конденсация — это процесс**

1. Повышения температуры материалов путем подвода к ним теплоты
2. Понижения температуры материалов путем отвода от них теплоты
3. Превращения жидкости в пар путем подвода к ней теплоты
4. Переход вещества из паро- или газообразного состояния в жидкое путем отвода от него теплоты

**16. Теплообменник, какого типа состоит из ряда наружных труб большего диаметра и расположенных внутри них труб меньшего диаметра**

1. Типа «Труба в трубе»
2. Погружные змеевиковые теплообменники
3. Оросительные теплообменники
4. Спиральные теплообменники

**17. Сушка путем нагрева материала в поле токов высокой частоты**

1. СВЧ сушка      3. Конвективная сушка
2. Радиационная сушка      4. Сублимационная сушка

**18. Сушка путем передачи теплоты от теплоносителя к материалу через разделяющую их стенку**

1. Воздушная сушка      3. Контактная сушка
2. Диэлектрическая сушка      4. Сублимационная сушка

**19. Выпарные аппараты, работающие без циркуляции раствора**

- 1) пленочные выпарные аппараты
- 2) выпарные аппараты с принудительной циркуляцией
- 3) выпарные аппараты с естественной циркуляцией
- 4) барботажные выпарные аппараты с погружными горелками

**20. Для выпаривания агрессивных сред используются аппараты**

1. барботажные
2. пленочные
3. выпарные аппараты с естественной циркуляцией раствора
4. с трубчатой греющей камерой

**21. Какие принимаются меры по увеличению коэффициента теплопередачи,  $K$  ?**

1. увеличение наименьшее из наименьших коэффициентов теплоотдачи и теплопроводности.
2. Уменьшение наименьшее из наименьших коэффициентов теплоотдачи и теплопроводности.
3. Увеличение средней разности температур.

**22. Какие принимаются меры по увеличению коэффициента теплопроводности,  $\lambda$  ?**

1. Изменение теплового потока.
2. Изменение движущей силы потока.
3. Применение теплообменных поверхностей из чистых благородных металлов.
4. Применение теплоносителей. Не загрязняющих теплообменную поверхность.

**ОТВЕТЫ**

вопрос	ответ	вопрос	ответ	вопрос	ответ
1	2	9	2	17	1
2	3	10	3	18	3
3	2	11	4	19	2
4	2	12	2	20	1
5	2	13	2	21	1
6	2	14	1	22	4
7	3	15	4		
8	1	16	1		

## **Раздел 4. Массообменные процессы пищевых производств**

### **1. Что такое массообменные процессы?**

1. Процесс, при котором одно или несколько веществ переходит из одной фазы в другую;
2. Процесс распределения нескольких компонентов в жидкой фазе;
3. Концентрирование распределяемого компонента в газовой фазе.

### **2. Движущая сила массообменных процессов?**

1. Разность парциальных давлений;
2. Разность температур;
3. Разность концентраций распределяемого компонента;
4. Разность общих давлений.

### **3. Что такое адсорбционный процесс?**

1. Процесс избирательного поглощения одного или нескольких компонентов из газовой или паровой смеси жидким поглотителем;
2. Процесс избирательного поглощения одного или нескольких компонентов из газовой или жидкой смеси твердыми поглотителями;
3. Процесс извлечения из твердого или жидкого вещества одного или нескольких компонентов путем обработки этого вещества жидким растворителем.

### **4. Что такое абсорбционный процесс?**

1. Процесс избирательного поглощения одного или нескольких компонентов газовой или паровой смеси жидким поглотителем;
2. Процесс избирательного поглощения компонента газа, пара или раствора твердыми веществами;
3. Процесс извлечения из твердого или жидкого вещества одного или нескольких компонентов путем обработки этого вещества жидким растворителем.

### **5. Что такое экстракционный процесс?**

1. Процесс избирательного поглощения одного или нескольких компонентов из газовой или паровой смеси жидким поглотителем;
2. Процесс избирательного поглощения компонента газа, пара или раствора твердыми телами;
3. Процесс извлечения из твердой или жидкой смеси одного или нескольких компонентов путем обработки этого вещества жидким растворителем.

### **6. Что такое процесс сушки?**

1. Удаление влаги из твердых материалов с последующим переводом в паровую фазу путем подвода тепла;
2. Процесс разделения жидких неоднородных смесей на составляющие компоненты, основанной на различной летучести их;
3. Процесс выделения твердой фазы в кристаллическом виде из раствора или сплава

### **7. Что такое процесс перегонки?**

1. Удаление влаги из твердых материалов с последующим переводом в паровую фазу путем подвода тепла;
2. Процесс разделения жидких неоднородных смесей на составляющие компоненты, основанной на различной их летучестей;
3. Процессы выделения твердой фазы в кристаллическом виде их раствора или сплава

### **8. За счет каких диффузий осуществляется перенос вещества внутри среды?**

1. За счет молекулярной диффузии;
2. За счет турбулентной (конвективной) диффузии;
3. За счет молекулярной и турбулентной диффузии совместно.

### **9. В какой среде осуществляется молекулярная диффузия вещества?**

1. В неподвижной среде, обусловленной непрерывным движением самих молекул;
2. В движущей среде, обусловленной пульсацией скорости, под действием которых происходит перемещение частиц во всех, в том числе и поперечном направлении.

**10. В какой среде осуществляется турбулентная диффузия вещества?**

1. В неподвижной среде, обусловленной непрерывным движением самих молекул;
2. В движущей среде, обусловленной пульсацией скорости, под действием которых происходит перемещение частиц во всех, в том числе и в поперечном направлении.

**11. Какие условия, исходя из правил Ле-Шателье являются благоприятными для сорбции?**

1. Понижение температуры сорбции при экзотермических процессах;
2. Повышение при эндотермических процессах;
3. Понижение температуры сорбции при экзотермических, повышение температуры сорбции при эндотермических процессах.

**12. Как и для чего строится рабочая линия процесса абсорбции?**

1. Для определения движущей силы процесса;
2. Для определения количества ступеней в колонном аппарате;
3. Для определения количества вещества, переходящий из одной фазы в другую.

**13. От чего зависит адсорбционная способность адсорбента?**

1. От активной поверхности вещества;
2. От диаметра пор адсорбента;
3. От плотности адсорбента;
4. От температуры и давления системы.

**14. Какие типы адсорбентов применяются в пищевой промышленности ?**

Активированный уголь, костяной уголь, целлюлозная масса, силикагель, некоторые виды глин;

2. Цеолиты, перлиты, керамзиты;
3. Иониты, высокомолекулярные смолы.

**15. Чем обусловлена физическая адсорбция ?**

1. Взаимным притяжением молекул адсорбтива и адсорбента под действием сил Ван-дер-Ваальса;
2. Сопровождается химическим взаимодействием;
3. Проникновение молекул адсорбтива в поры адсорбента.

**16. Чем обусловлена хемосорбция ?**

1. Взаимным притяжением молекул адсорбтива и адсорбента под действием сил Ван-дер-Ваальса;
2. Сопровождается химическим взаимодействием;
3. Проникновение молекул адсорбтива в поры адсорбента;

**17. Что такое процесс ректификации ?**

1. Многократное испарение легколетучего компонента из жидкости с последующей их конденсацией;
2. Однократное частичное испарение разделяемой смеси с последующей конденсацией образующихся паров;
3. Разделение бинарных смесей за счет подвода тепла;
4. Получение чистых однородных жидкостей;

**18. Понятие абсорбента.**

1. Жидкость, поглощающая газ или пар.
2. Твердое вещество, поглощающее газ или пар.
3. Газ или пар, поглощаемый жидкостью.

**19. Сущность процесса экстракции.**

1. Поглощение компонентов жидкости или газа жидкостью.
2. Поглощение компонентов жидкости или твердого тела жидким растворителем.
3. Поглощение компонентов жидкости поверхностью твердого тела.

**20. На каком законе основывается то, что диффузия в газах и растворах жидкостей происходит в результате хаотического движения молекул, приводящего к переносу молекул распределяемого вещества из зоны высоких концентраций в зону низких концентраций**

1. Первый закон Фика
2. Закон Фурье
3. Закон массопроводности
4. Закон Ньютона-Щукарева

**21. Процесс поглощения газов или паров из газовых или паровых смесей жидкими поглотителями, называется**

1. Адсорбцией
2. Абсорбцией
3. Хемосорбцией
4. Кристаллизацией

**22. Какие экстракторы обеспечивают непрерывный контакт между фазами и плавное непрерывное изменение концентраций в фазах.**

1. Ступенчатые (секционные) экстракторы
2. Дифференциально-контактные экстракторы
3. Смесительно-отстойные экстракторы
4. Тарельчатые экстракторы

#### ОТВЕТЫ

вопрос	ответ	вопрос	ответ	вопрос	ответ
1	1	9	1	17	1
2	3	10	2	18	1
3	2	11	3	19	2
4	1	12	2	20	3
5	3	13	1	21	1
6	1	14	1	22	2
7	2	15	1		
8	3	16	2		



## **Темы рефератов по дисциплине Б1.О.30 «Процессы и аппараты пищевых производств»**

- 1 История возникновения и развития дисциплины.
- 2 Классификация процессов и аппаратов пищевых производств по целевому назначению, по физической сущности, по принципу действия, по направлению и характеру движения материальных потоков.
- 3 Кинетические закономерности процессов пищевых производств. Коэффициент скорости и движущая сила процессов.
- 4 Общие принципы расчета процессов и аппаратов.
- 5 Сущность теории подобия. Условия однозначности, подобие условий однозначности.
- 6 Теоремы подобия. Операция приведения дифференциальных уравнений. Критерии гидромеханического подобия. Критериальные уравнения.
- 7 Принципы моделирования и оптимизации химико-технологических процессов.
- 8 Кинетика фильтрования через слой зернистого материала. Сопротивление фильтрованию. Критериальное уравнение для ламинарного режима фильтрования.
- 9 Кинетика осаждения. Критериальное уравнение для ламинарного режима осаждения под действием силы тяжести.
- 10 Осаждение в реальных аппаратах и их отличие от идеальных условий осаждения.
- 11 Взвешенный слой, условия образования, перепад давления в слое, кривая псевдооживления.
- 12 Критериальное уравнение для расчета критической скорости псевдооживления при ламинарном режиме. Скорость начала уноса, рабочая скорость, число псевдооживления.
- 13 Диаграмма взвешенного слоя и задачи, решаемые с ее помощью.
- 14 Классификация неоднородных систем. Материальный баланс гидромеханических процессов.
- 15 Отстаивание. Расчет и конструкции отстойников. Преимущества и недостатки отстойников.
- 16 Центробежное осаждение, суть процесса. Разделение неоднородных систем в циклонах. Конструкции и расчет циклонов.
- 17 Отстойное центрифугирование. Фактор разделения и индекс производительности.
- 18 Классификация и конструкции отстойных центрифуг.
- 19 Электроосаждение, суть процесса. Конструкции и расчет электрофильтров.
- 20 Мокрая очистка газов.
- 21 Фильтрование. Фильтрующие материалы, требования к ним. Виды осадков.
- 22 Фильтрование при постоянном давлении и постоянной скорости. Кинетические уравнения. Определения констант фильтрования опытным путем.
- 23 Классификация фильтрующей аппаратуры. Конструкции и расчет газовых фильтров.
- 24 Конструкции и расчет жидкостных фильтров периодического и непрерывного действия. Время фильтрования.
- 25 Центробежное фильтрование. Изменение скорости центробежного фильтрования, перепад центробежного давления.

26 Конструкции и расчет фильтрующих центрифуг.

27 Перемешивание в жидкой среде. Виды и основные характеристики перемешивания.

28 Критериальное уравнение для расчета мощности мешалок. Конструкции мешалок и их расчет.

### **Требования к оформлению реферата:**

- Объем реферата: 18-23 страниц.
- Бумага: формат - А4.
- Поля: верхнее, нижнее – 2 см.; левое – 3 см.; правое – 1,5 см.
- Текст: - шрифт – Times New Roman, размер – 14 пт., цвет – чёрный (авто) - интервал - 1,5 в редакторе Word - интервалы между абзацами не допускаются - каждый абзац начинается с красной строки, т.е. делается абзацный отступ.

### **Структура реферата должна состоять из:**

- Титульного листа.
- Плана (Содержание с указанием страниц).
- Введения (2-3 с.).
- Основной части (до 16 с.) включает в себя главы (с параграфами) или разделы. В тексте реферата слово «основная часть» не пишется.
- Заключение (до 2 с.).
- Списка использованных источников и литературы (5-7 авторов).
- Приложения (если есть).

Введение, Заключение, Список использованных источников и литературы, Приложения – не нумеруются. Нумерация страниц начинается с 3-й страницы (Введение), нумерация начинается с цифры «3».

Утверждаю  
зав. кафедрой  
\_\_\_\_\_ М.Г. Магомедов  
«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 202\_ г.

**Вопросы для подготовки к промежуточной аттестации (экзамену)  
по дисциплине Б1.О.30 «Процессы и аппараты пищевых производств»**

***Раздел 1***

1. Общая характеристика основных законов исследования технологических процессов
2. Классификация основных процессов пищевых производств
3. Принципы расчета процессов и аппаратов пищевых производств
4. Основы технической гидромеханики
5. Виды движения жидкостей
6. Транспортирование жидкостей и газов
7. Гидравлические машины. Назначение и классификация насосов. Основные рабочие параметры насосов.
8. Гидромеханические процессы

***Раздел 2***

9. Физические основы измельчения
10. Классификация измельчительных машин
11. Сущность и задачи сортирования
12. Калибрование
13. Классификация процессов прессования пищевых продуктов
14. Обезвоживание и брикетирование
15. Формование пищевых продуктов
16. Теоретические основы процесса прессования
17. Общая характеристика процесса перемешивания
18. Механическое перемешивание
19. Схемы работы мешалок: лопастные, пропеллерные, турбинные, якорные, рамные
20. Пневматическое перемешивание
21. Сущность процесса пылеулавливания. Классификация аппаратов, основные и вспомогательные механизмы разделения неоднородных систем «газ – твердое тело»
22. Физические основы пылеулавливания и подготовки газов
23. Вспомогательные механизмы выделения частиц из потока
24. Основные типы пылеуловителей, фильтров и осадителей

25.Схемы работы циклона и гидроциклона; циклонов типа ЦН; батарейного циклона.

### ***Раздел 3***

26.Общая характеристика тепловых процессов

27.Нагревание

28.Конденсация

29.Охлаждение и замораживание

30.Выпаривание

31. Теплообменная аппаратура. Классификация теплообменных аппаратов: рекуперативные, регенеративные, смесительные.

32. Кожухотрубные теплообменники «жесткой» конструкции: одноходовые, многоходовые по трубному и межтрубному пространству.

33. Влияние низких температур на жизнедеятельность микроорганизмов

34.Охлаждающие среды

35.Холодильные агенты

36.Охлаждение пищевых продуктов

37.Замораживание пищевых продуктов

38. Основные типы морозильных аппаратов

### ***Раздел 4***

39. Массообменные процессы. Классификация массообменных процессов.

40. Общая характеристика процесса сушки

41.Статика процесса сушки

42.Кинетика процесса сушки

43.Материальный и тепловой балансы сушки

44.Динамика процесса сушки

45.Устройство сушилок

46.Распылительная сушка

47.Сублимационная сушка

48. Физико-химические основы процесса ректификации

49. Схема работы абсорберов: пленочно-трубчатый абсорбер; насадочный абсорбер. Виды насадок.

50. Перегонка

51.Ректификация

## **Экзаменационные билеты**

**по дисциплине Б1.О.30 «Процессы и аппараты пищевых производств»**

### **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1**

1. Общая характеристика основных законов исследования технологических процессов
2. Вспомогательные механизмы выделения частиц из потока
3. Теплоносители и их характеристика. Теплопроводность. Уравнения теплопроводности плоских и цилиндрических стенок. Коэффициент теплопроводности газов и жидкостей.

### **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 2**

1. Классификация основных процессов пищевых производств
2. Конденсация
3. Классификация неоднородных систем и методы их разделения. Расчет скорости осаждения и производительности отстойника.

### **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 3**

1. Принципы расчета процессов и аппаратов пищевых производств
2. Общая характеристика тепловых процессов
3. Методы проведения регенерации адсорбентов.

### **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 4**

1. Транспортирование жидкостей и газов
2. Распылительная сушка
3. Механизм передачи тепла конвекцией. Тепловой пограничный слой. Подобие тепловых процессов.

### **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 5**

1. Обезвоживание и брикетирование
2. Выпаривание
3. Классификация методов сушки. Виды связи влаги с материалом. Свойства влажного воздуха.

### **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 6**

1. Общая характеристика процесса перемешивания

2. Основные типы пылеуловителей, фильтров и осадителей
3. Конструкция фильтров: рукавный фильтр, рамный фильтр, нутч-фильтр, ленточный вакуум-фильтр.

### **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 7**

1. Теоретические основы процесса прессования
2. Охлаждение и замораживание
3. Классификация методов проведения экстракции. Одноступенчатая экстракция: материальный баланс, определение состава фаз, расчет расхода экстрагента

### **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 8**

1. Физические основы пылеулавливания и подготовки газов
2. Нагревание
3. Конструкция теплообменных аппаратов: кожухотрубных, «труба в трубе», воздушного охлаждения, пластинчатых, спиральных, выпарных, с мешалкой с «рубашкой».

### **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 9**

1. Механическое перемешивание
2. Влияние низких температур на жизнедеятельность микроорганизмов
3. Кинетика процесса сушки

### **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 10**

1. Сущность и задачи сортирования
2. Общая характеристика процесса сушки
3. Обезвоживание и брикетирование

### **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 11**

1. Замораживание пищевых продуктов
2. Сущность процесса пылеулавливания: классификация аппаратов, основные и вспомогательные механизмы разделения неоднородных систем «газ – твердое тело»
3. Общая характеристика процесса перемешивания

### **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 12**

1. Перегонка
2. Охлаждающие среды
3. Вспомогательные механизмы выделения частиц из потока

### **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 13**

1. Основные типы морозильных аппаратов
2. Пневматическое перемешивание
3. Принципы расчета процессов и аппаратов пищевых производств

### **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 14**

1. Холодильные агенты
2. Формование пищевых продуктов
3. Схема ректификационной установки непрерывного действия.

### **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 15**

1. Охлаждение пищевых продуктов
2. Калибрование
3. Теоретические основы массообменных процессов.

### **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 16**

1. Классификация процессов прессования пищевых продуктов
2. Статика процесса сушки
3. Охлаждение пищевых продуктов

### **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 17**

1. Классификация измельчительных машин
2. Ректификация
3. Гидростатическое давление и его свойства.

### **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 18**

1. Кинетика процесса сушки

2. Физические основы измельчения
3. Разделение газовых и жидких гетерогенных систем.

### **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 19**

1. Физико-химические основы процесса ректификации
2. Гидромеханические процессы
3. Виды теплообмена: теплопроводность, конвекция (теплоотдача), тепловое излучение.

### **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 20**

1. Сублимационная сушка
2. Материальный и тепловой балансы сушки
3. Классификация теплообменников по конструктивным признакам и по назначению.

### **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 21**

1. Виды движения жидкостей
2. Устройство сушилок
3. Конструкция машин для сортировки и классификации.

### **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 22**

1. Основы технической гидромеханики
2. Динамика процесса сушки
3. Конструкции мешалок, их выбор и области применения.

### **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 23**

1. Схемы работы циклона и гидроциклона; циклонов типа ЦН; батарейного циклона.
2. Теплообменная аппаратура. Классификация теплообменных аппаратов: рекуперативные, регенеративные, смесительные.
3. Массообменные процессы. Классификация массообменных процессов.



## **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 24**

1. Гидравлические машины. Назначение и классификация насосов. Основные рабочие параметры насосов.
2. Схемы работы мешалок: лопастные, пропеллерные, турбинные, якорные, рамные
3. Кожухотрубные теплообменники «жесткой» конструкции: однокходовые, многоходовые по трубному и межтрубному пространству.

## **7.4. Методика оценивания знаний, умений, навыков**

Оценка знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций по дисциплине «Процессы и аппараты пищевых производств» проводятся в форме текущего контроля и промежуточной аттестации. Текущий контроль проводится в течение семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний, формирования умений и навыков, своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по ее корректировке, а также для совершенствования методики обучения, организации учебной работы и оказания индивидуальной помощи обучающимся.

### **Критерии оценки знаний студентов при проведении тестирования**

**Оценка «отлично»** выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 85% тестовых заданий.

**Оценка «хорошо»** выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 70% тестовых заданий.

**Оценка «удовлетворительно»** выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 50% тестовых заданий.

**Оценка «неудовлетворительно»** выставляется при условии правильного ответа студента менее чем 50% тестовых заданий.

### **Критерии оценки знаний студента при написании реферата**

**Оценка «отлично»** - выставляется студенту, показавшему всесторонне систематизированные, глубокие знания вопросов контрольной работы и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

**Оценка «хорошо»** - выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике. Но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности, которые может устранить с помощью дополнительных вопросов преподавателя.

**Оценка «удовлетворительно»** - выставляется студенту. Показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала. Но при этом он владеет основными понятиями вопросов темы реферата, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.

**Оценка «неудовлетворительно»** - выставляется студенту, который не знает большей части основного содержания вопросов тем реферата.

### **Критерии оценки ответов на экзамене**

**Оценка «отлично»** выставляется студенту, который:

- 1) глубоко, в полном объеме освоил программный материал, излагает его на высоком научно-теоретическом уровне, изучил обязательную и дополнительную литературу, умеет правильно использовать знания при региональном анализе, ориентируется в современных проблемах плодородства;
- 2) умело применяет теоретические знания по плодородству при решении практических задач;
- 3) владеет современными методами исследования в плодородстве, самостоятельно пополняет и обновляет знания в ходе учебной работы;

4) при освещении второстепенных вопросов возможны одна две неточности, которые студент легко исправляет после замечания преподавателя.

Оценку «хорошо» получает студент, который:

- 1) раскрыл содержание вопроса в объеме, предусмотренном программой, изучил обязательную литературу по плодководству;
- 2) грамотно изложил материал, владеет терминологией;
- 3) знаком с методами исследования в плодководстве, умеет увязать теорию с практикой;
- 4) в изложении допустил ряд неточностей, не искажающих содержания ответа на вопрос.

Оценка «удовлетворительно» ставится студенту, который:

- 1) освоил программный материал по плодководству в объеме учебника, обладает достаточными для продолжения обучения и предстоящей профессиональной деятельности знаниями, выполнил текущие задания;
- 2) при ответе допустил несущественные ошибки, неточности, нарушения последовательности изложения материала, недостаточно аргументировано изложил теоретические положения.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который:

- 1) обнаружил значительные пробелы в знании основного программного материала;
- 2) допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий.

## **8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

### ***а) основная литература:***

1. Гнездилова, А. И. Процессы и аппараты пищевых производств: учебник и практикум для вузов/ А.И.Гнездилова.— 2-е изд., перераб. и доп.— Москва: Издательство Юрайт, 2022.— 270 с
2. Процессы и аппараты пищевой технологии: учебное пособие, реком. УМО по образ. в области технологии продуктов питания и пищевой инженерии / Под ред. С. А. Бредихина. - СПб.: Лань, 2014. - 544с.
3. Основы гидравлики и теплотехники: учебное пособие. Рек.УМО / З. Х. Замлеев, В.Н.Посохин, В.М. Чефанов. - СПб: Издательство "Лань", 2014. - 352с.
4. Вобликова, Т. В. Процессы и аппараты пищевых производств : учебное пособие / Т. В. Вобликова, С. Н. Шлыков, А. В. Пермяков. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 204 с. — ISBN 978-5-8114-4163-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. —

URL: <https://e.lanbook.com/book/206393> (дата обращения: 07.12.2022). —  
Режим доступа: для авториз. пользователей.

***б) дополнительная литература:***

5. Кавецкий Г.Д. Процессы и аппараты пищевой технологии. [Текст]/ Г.Д. Кавецкий, Б.В. Васильев – М.: Колос, 2007. – 551 с.
6. Расчеты и задачи по процессам и аппаратам пищевых производств / под ред. проф. С.М. Гребенюка и доц. И.М. Михеевой. – М.: Агропромиздат, 2007. – 151 с.
7. Стабников В.Н. Процессы и аппараты пищевых производств [Текст]/ В.Н. Стабников, В.М. Лысянский, В.Д. Попов – М.: Агропромиздат 2005. – 623 с.
8. Плаксин Ю.М. Процессы и аппараты пищевых производств [Текст] : учеб. для вузов / Ю. М. Плаксин, Н. Н. Малахов, В. А. Ларин.- 2-е изд. перераб. и доп. - М. : Колос, 2005. - 760 с.
9. Процессы и аппараты пищевых производств: учебник / Ю. М. Плаксин, Н. Н. Малахов, В. А. Ларин. - 2-е изд. перераб. и доп. - Москва: "КолосС", 2006. - 760с.
10. Теоретические основы пищевых технологий, в 2-х кн./Отв.ред.В.А.Панфилов. -М.:КолосС, 2009.
11. Красовицкий Ю.В. Расчет и выбор пылеулавливающего оборудования: Учеб. пособие с грифом УМО / В.А.Громыкин, С.Ю.Панов, А.М.Болдырев, Ю.Н.Шаповалов // Воронеж, ВГАСА. -2000.326 с.
12. Корниенко Т.С., Кошиневский М.Х. Мембранные равновесия. Мембранные методы разделения: Учеб. пособие / Воронеж, гос. технол. акад., Воронеж, 1996. - 60 с.
13. Харин В.М., Агафонов Г.В. Теоретические основы тепло- и влагообменных процессов пищевой технологии. - М.: Пищевая пром-ть. 2001.344с.
14. Харин В.М., Агафонов Г.В. Теория гидро- и гидротермической обработки капиллярно-пористых тел. - Воронеж. Изд. ВГТА, 2000. - 184с.
15. Антипов С.Т., Валуйский В.Я., Меснянкин В.Н. Тепло- и массообмен при сушке в аппаратах с вращающимся барабаном. - Воронеж, гос. технол. акад. Воронеж, 2001. - 308 с.
16. Анштейн В.Г., Захаров М.К., Носов Г.А. и др. Общий курс процессов и аппаратов химической технологии. Книга 1 и 2. - М.: Химия, 2000. 1758с.
17. Баранов Д.А., Вязьмин А.В, Гухман А.А. и др. Процессы и аппараты химической технологии. - М.: Логос, 2000. - 478 с.
18. Дытнерский Ю.И. Процессы и аппараты химической технологии. Часть 1 и 2. - М.: Химия, 1995. - 766 с.

**9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

1. Министерство сельского хозяйства РФ.- [mcx.ru](http://mcx.ru)
2. Elibrary. ru (РИНЦ)- научная электронная библиотека. – Москва, 2000. <http://elibrary.ru>
3. Мировая цифровая библиотека - <https://www.wdl.org/ru/country/RU/>
4. Научная библиотека МГУ имени М.В. Ломоносова - <http://nbmgu.ru/>
5. Российская государственная библиотека - [rsl.ru](http://rsl.ru)
6. Бесплатная электронная библиотека - Единое окно доступа к образовательным ресурсам - <http://window.edu.ru/>
7. Ресурс МСХ РФ - Система дистанционного мониторинга земель сельскохозяйственного назначения АПК (СДМЗ АПК)- <http://sdmz.gvc.ru>
8. Ресурс МСХ РФ - Федеральная Геоинформационная система «Атлас земель сельскохозяйственного назначения» (ФГИС АЗСН)- <http://atlas.msx.ru>

№ п/п	Электронно-библиотечные системы Наименование электронно-библиотечной системы (ЭБС)	Принадлежность	Адрес сайта	Наименование организации-владельца, реквизиты договора на использование
1	2	3	4	5
1.	Электронно-библиотечная система «Издательство сторонняя Лань» («Ветеринария и сельское хозяйство») сторонняя	сторонняя	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>	ООО «Издательство Лань» Санкт-Петербург Договор № 850, от 18.11.2021 г. 21.12.2021 по 20.12.2022 гг.
2.	Электронно-библиотечная система «Издательство Лань» («Лесное хозяйство и лесинженерное дело»)	сторонняя	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>	ООО «Издательство Лань» Санкт-Петербург Договор № 851 от 18.11.2021 г. 21.12.2021 по 20.12.2022гг.

3.	Доступ к коллекции «Единая профессиональная база для аграрных вузов «Издательство Лань» ЭБС Лань по направлениям: Инженерно-технические науки; Технологии пищевых производств; Химия; Математика; Информатика; Физика ; Теоретическая механика; Физкультура и Спорт; Коллекция для СПО.	сторонняя	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>	ООО «Издательство Лань» Санкт-Петербург Договор № 80/22 от 22.03.2022г. с 15.04.2022г. до 15.04.2023г.
----	---	-----------	---	--

#### 10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Изучение дисциплины «Процессы и аппараты пищевых производств» осуществляется с использованием классических форм учебных занятий: лекций, практических занятий, самостоятельной работы во внеаудиторной обстановке.

**Рекомендации по подготовке к лекционным занятиям (теоретический курс).** Лекция является ведущей формой учебных занятий. Лекция предназначена для изложения преподавателем систематизированных основ научных знаний по дисциплине, аналитической информации о дискуссионных проблемах, состоянии и перспективах повышения качества пищевых продуктов. На лекции, как правило, поднимаются наиболее сложные, узловые вопросы учебной дисциплины.

Максимальный эффект лекция дает тогда, когда студент заранее готовится к лекционному занятию: знакомится с проблемами лекции по учебнику или по программе дисциплины. Рекомендуется просматривать записи предыдущего учебного занятия, исходя из логического единства тем учебной дисциплины.

В ходе лекции студенту целесообразно:

Стремиться не к дословной записи излагаемого преподавателем учебного материала, а к осмыслению услышанного и записи своими словами основных фактов, мыслей лектора; вырабатывать навыки тезисного изложения и написания учебного материала, вести записи «своими словами», вместе с тем, не допуская искажения или подмены смысла научных выражений. Определения, на которые обращает внимание преподаватель либо словами,

либо интонацией, следует записывать четко, дословно. Как правило, такие определения преподаватель повторяет несколько раз или дает под запись.

1. Оставлять в тетради для конспекта лекции широкие поля, либо вести записи на одной странице. Это нужно для того, чтобы в дальнейшем можно было бы вносить необходимые дополнения в содержание лекции из различных источников: монографий, учебных пособий, периодики и др.

2. Писать название темы, учебные вопросы лекции на новой странице тетради, чтобы легко можно было найти необходимые учебный материал.

3. Начинать каждую новую мысль, новый фрагмент лекции с красной строки; заголовки и подзаголовки, важнейшие положения, на которые обращает внимание преподаватель, а также определения выделять: буквами большего размера, чернилами другого цвета, либо подчеркивать.

4. Нумеровать Встречающиеся в лекции перечисления цифрами: 1, 2, 3 . . ., или буквами: а, б, в. . . . Перечисления лучше записывать столбцом. Такая запись придает конспекту большую наглядность и способствует лучшему запоминанию учебного материала.

5. Выработать удобную и понятную для себя систему сокращений и условных обозначений. Это экономит время, позволяет записывать материал каждой лекции почти дословно, дает возможность сконцентрировать внимание на содержании излагаемого материала, а не на механическом процессе конспектирования.

По окончании лекции целесообразно дорабатывать ее конспект во время самостоятельной работы в тот же день, в крайнем случае, не позднее, чем спустя 2-3 дня после ее прослушивания. Это важно потому, что еще не забыт учебный материал лекции, студент находится под ее впечатлением, как правило, ясно помнит указания преподавателя, хорошо осознает, что ему непонятно из материала лекции.

**Рекомендации по подготовке к практическим занятиям.** Студентам следует приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию. Наиболее целесообразная стратегия самостоятельной подготовки студента заключается в том, чтобы на первом этапе усвоить содержание всех вопросов, обращая внимания на узловые проблемы, выделенные преподавателем в ходе лекции либо консультации. Для этого необходимо, как минимум, прочитать конспект лекции и учебник, либо учебное пособие. Следующий этап подготовки заключается в выборе вопроса для более глубокого изучения с использованием дополнительной литературы. По этому вопросу студент станет главным специалистом. Ценность выступления студента возрастет, если в ходе работы над литературой он сопоставит разные точки зрения на ту или иную проблему.

После изучения и обобщения информации, которую содержат источники и литература, составляется развернутый или краткий план выступления. Окончательный вариант плана выступления в идеале желательно иметь не только на бумаге, но и в голове, излагая на занятии подготовленный вопрос в свободной форме, наизусть, что поможет лучшему закреплению учебного ма-

териала, станет хорошей тренировкой уверенности в своих силах. При необходимости не возбраняется «подглядывать» в план на листке бумаги, чтобы не ошибиться в цифрах, точнее передать содержание цитат, не забыть какой-то важный сюжет темы выступления.

В ходе работы от студента требуется постоянный самоконтроль. Его первым объектом должно быть время, отведенное преподавателем на выступление. Не следует злоупотреблять временем. Достоинством оратора является стремление к лаконичности, но не в ущерб аргументированности и содержательности выступления.

Слушая выступления или реплики в ходе дискуссии, важно научиться уважать мнение собеседника, не перебивать его, давая возможность полностью высказать свою точку зрения.

Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющие письменного решения задач или не подготовившиеся к данному практическому занятию, рекомендуется не позже чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изучавшейся на занятии. Студенты, не отчитавшиеся по каждой не проработанной ими на занятиях теме к началу зачетной сессии, упускают возможность получить положенные баллы за работу в соответствующем семестре.

**Доклад** – это публичное сообщение, представляющее собой развернутое изложение на определенную тему. Он отличается от **выступлений** большим объемом времени – 20-25 минут (выступления, как правило, ограничены 10-12 минутами). Доклад также посвящен более широкому кругу вопросов, чем выступление.

Типичная ошибка докладчиков в том, что они излагают содержание проблем доклада языком книги и журналов, который трудно воспринимается на слух. Устная и письменная речь строятся по-разному. Наиболее удобная для слухового восприятия фраза содержит 5-9 смысловых единиц, произносимых на одном вздохе. Это соответствует объему оперативной памяти человека. В первые 5 секунд доклада слова, произнесенные студентом, удерживаются в памяти его аудитории как звучание. Целесообразно поэтому за 5 секунд сформировать завершенную фразу. Это обеспечивает ее осмысление слушателями до поступления нового объема информации.

Другая типичная ошибка докладчиков состоит в том, что им не удастся выдержать время, отведенное на доклад. Чтобы избежать этой ошибки, необходимо, накануне прочитать доклад, выяснив, сколько времени потребуется на его чтение. Для удобства желательно прямо на страницах доклада провести расчет времени, отмечая, сколько ориентировочно уйдет на чтение 2, 4 страниц и т.д.

Завершение работы над докладом предполагает выделение в его тексте главных мыслей, аргументов, фактов с помощью абзацев, подчеркиванием, использованием различных знаков, чтобы смысловые образы доклада приобрели и зрительную наглядность, облегчающую работу с текстом в ходе выступления.



**Методические рекомендации по подготовке к экзамену.** Изучение дисциплины завершается сдачей обучающимися экзамена. На экзамене определяется качество и объем усвоенных студентами знаний. Подготовка к экзамену – процесс индивидуальный. Тем не менее, существуют некоторые правила, знания которых могут быть полезны для всех.

В ходе подготовки к экзамену обучающимся доводятся заранее подготовленные вопросы по дисциплине. Перечень вопросов для экзаменасодержится в данной рабочей программе.

В преддверии экзамена преподаватель заблаговременно проводит групповую консультацию и, в случае необходимости, индивидуальные консультации с обучающимися. При проведении консультации обобщается пройденный материал, раскрывается логика его изучения, привлекается внимание к вопросам, представляющим наибольшие трудности для всех или большинства обучающихся, рекомендуется литература, необходимая для подготовки к экзамену.

При подготовке к экзамену обучающиеся внимательно изучают конспект, рекомендованную литературу и делают краткие записи по каждому вопросу. Такая методика позволяет получить прочные и систематизированные знания, необходимые на экзамене. Залогом успешной сдачи экзамена является систематическая работа над учебной дисциплиной в течение года. Накануне и в период экзаменационной сессии необходима и целенаправленная подготовка.

Начинать повторение рекомендуется за месяц-полтора до начала сессии. Подготовку к экзамену желательно вести, исходя из требований программы учебной дисциплины. Этим документом разрешено пользоваться на экзамене.

Готовясь к экзамену, лучше всего сочетать повторение по примерным контрольным вопросам с параллельным повторением по программе учебной дисциплины.

Если в распоряжении студента есть несколько дней на подготовку, то целесообразно определить график прохождения вопросов из расчета, чтобы осталось время на повторение наиболее трудных.

Обучающиеся, имеющие задолженность или неисправленные неудовлетворительные оценки по занятиям, к экзамену с оценкой не допускаются.

В ходе сдачи экзамену учитывается не только качество ответа, но и текущая успеваемость обучающегося. Ведомость после сдачи экзамена закрывается и сдается в учебную часть факультета.

## **11. Информационные технологии и программное обеспечение**

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине:

- технические средства: компьютерная техника и средства связи (персональные компьютеры, проектор, интерактивная доска, видеокамеры, акустическая система и т.д.);

- методы обучения с использованием информационных технологий (демонстрация мультимедийных материалов и т.д.);
- перечень Интернет-сервисов и электронных ресурсов (поисковые системы, электронная почта, профессиональные, тематические чаты и форумы, системы аудио и видео конференций, онлайн энциклопедии и справочники; электронные учебные и учебно-методические материалы).

**Программное обеспечение  
(лицензионное и свободно распространяемое),  
используемое в учебном процессе**

Microsoft Windows 10 PRO	Операционная система
Microsoft Office (включает в себя Word, Excel, PowerPoint)	Пакет офисных программ
Visual Studio	Стартовая площадка для написания, отладки и сборки кода
Компас 3D	Система трехмерного проектирования
Adobe Reader	Программа для чтения и редактирования PDF документов
Adobe InDesign	Программа компьютерной вёрстки (DTP)
Яндекс браузер	Браузер
7-Zip	Архиватор
Kaspersky Free Antivirus	Антивирус

**12. Описание материально-технической базы необходимой для осуществления образовательного процесса**

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа - учебная мебель (столы и стулья ученические, преподавательские стул и стол) компьютер с выходом в «Интернет», ноутбук, учебно-наглядные пособия, плакаты, стенды.

Учебная аудитория для проведения практических занятий, текущей и промежуточной аттестации - учебная мебель (столы и стулья ученические, преподавательские стул и стол), шкафы, ноутбук, телевизор, учебно-наглядные пособия, плакаты, стенды.

Аудитория для самостоятельной работы - рабочие места, оборудованные ПЭВМ с выходом в Интернет и электронную информационно-образовательную среду, принтер.

**13. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь.

**а) для слабовидящих:**

- на экзамене присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочесть и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку);
- задания для выполнения, а также инструкция о порядке проведения экзамена зачитываются ассистентом;
- письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту;
- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
- студенту для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство.

**б) для глухих и слабослышащих:**

- на экзамене присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочесть и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку);
- экзамен проводится в письменной форме;
- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного использования, при необходимости поступающим предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования.
- по желанию студента экзамен может проводиться в письменной форме.

**в) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):**

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту.
- по желанию студента экзамен проводится в устной форме

## Дополнения и изменения в рабочую программу дисциплины

Внесенные изменения на 20\_\_/20\_\_учебный год

**УТВЕРЖДАЮ**

*Первый проректор*

\_\_\_\_\_ *М. Д. Мукайлов*

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 202 г.

В программу дисциплины (модуля) «Процессы и аппараты пищевых производств»  
по направлению подготовки 35.03.07 – «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции»:

.....;  
.....;  
.....;

### Программа пересмотрена на заседании кафедры

Протокол №\_\_\_ от \_\_\_\_\_ г.

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_ Магомедов М.Г. / профессор / \_\_\_\_\_ /  
(фамилия, имя, отчество) (ученое звание) (подпись)

### Одобрено

Председатель методической комиссии факультета

Макуев Г.А. / доцент / \_\_\_\_\_  
(фамилия, имя, отчество) (ученое звание) (подпись)

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20 г.

**Лист регистрации изменений в РПД**

п/п	Номера разделов, где произведены изменения	Документ, в котором отражены изменения	Подпись	Расшифровка подписи	Дата введения изменений
1.					
2.					
...					