

**Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«ИВАНОВСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ  
АКАДЕМИЯ ИМЕНИ Д.К. БЕЛЯЕВА»  
(ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА)**

Факультет агротехнологий и агробизнеса

УТВЕРЖДЕНА  
проректором по учебной и  
воспитательной работе  
\_\_\_\_\_ М.С. Манновой  
17 ноября 2021 г

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**«Оборудование перерабатывающих производств»**

Направление подготовки / специальность	35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции
Направленность(и) (профиль(и))	«Технология производства, хранения и переработки продукции растениеводства» «Технология производства, хранения и переработки продукции животноводства»
Уровень образовательной программы	<b>Бакалавриат</b>
Форма(ы) обучения	<b>Очная</b>
Трудоемкость дисциплины, ЗЕТ	<b>3</b>
Трудоемкость дисциплины, час.	<b>108</b>

Разработчик:	Зав. кафедрой
Должность	[В.В. Кувшинов] (подпись)

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий [Технические системы в агробизнесе] кафедрой	[В.В. Кувшинов] (подпись)
--	------------------------------

Документ рассмотрен и одобрен на заседании методической комиссии факультета	протокол № 01 от 30.10.2021
--	-----------------------------

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель** освоения дисциплины «Оборудование перерабатывающих производств» заключается в формировании у обучающихся глубоких современных знаний в области оборудования перерабатывающих отраслей с учетом теоретических, технологических, технических и экологических аспектов, а также качественной практической подготовке их к решению, как конкретных производственных задач, так и перспективных научных вопросов, связанных с технологическим оборудованием отраслей.

### **Задачи:**

- изучение устройств технологического оборудования;
- освоение методов расчета оборудования;
- изучение классификационных принципов и принципиальных схем основных типов технологического оборудования и поточных производственных линий зерноперерабатывающей, хлебопекарной, кондитерской, макаронной, масложировой, комбикормовой, молочной, мясоперерабатывающей отраслей промышленности, с учетом современных отечественных и зарубежных технологических и технических разработок;
- изучение перспективных направлений и путей развития и совершенствования основного технологического оборудования предприятий зерноперерабатывающей, хлебопекарной, кондитерской, макаронной, масложировой, комбикормовой, молочной, мясоперерабатывающей отраслей промышленности.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В соответствии с учебным планом дисциплина относится к	обязательной части образовательной программы
Статус дисциплины	обязательная
Обеспечивающие (предшествующие) дисциплины	дисциплина базируется на знании таких дисциплин, как «Высшая математика», «Информатика», «Физика», «Химия».
Обеспечиваемые (последующие) дисциплины	Дисциплина является основной для изучения экономической теории, безопасности жизнедеятельности, электротехники и электроники.

### 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ) (ХАРАКТЕРИСТИКА ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ)

Шифр и наименование компетенции	Индикатор(ы) достижения компетенции / планируемые результаты обучения	Номер(а) раздела(ов) дисциплины (модуля), отвечающего(их) за формирование данного(ых) индикатора(ов) достижения компетенции
<p>ОПК-4</p> <p>Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности</p>	<p>ИД-1<sub>опк-4</sub></p> <p>Обосновывает и реализует современные технологии производства сельскохозяйственной продукции</p> <p>Знает: Современные энергосберегающие технологии сельскохозяйственного производства; устройство, функциональное назначение, рабочие характеристики, методы выбора машин и установок; технологические процессы сельскохозяйственного производства</p> <p>Умеет: Эксплуатировать технологическое оборудование для переработки сельскохозяйственного сырья; настраивать машины и технологические комплексы на заданный режим работы; самостоятельно осваивать конструкции и рабочие процессы новых сельскохозяйственных машин и технологических комплексов</p> <p>Владеет: Методами и навыками самостоятельного выбора и оценки энергосберегающих технологий и машин; решения задач, связанных с выбором и оценкой машин и оборудования для механизированных технологий</p>	<p>4...7</p>

### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 4.1 Содержание дисциплины

№ п/п	Темы занятий	Виды учебных занятий и трудоемкость, час.				Контроль знаний	Применяемые активные и интерактивные технологии обучения
		лекции	практические (семинарские)	лабораторные	самостоятельная работа		
1.	Технологическое оборудование мукомольных предприятий	2	4		4	3	

2.	Технологическое оборудование кондитерских предприятий	2	4		4	3	
3.	Технологическое оборудование крупяных предприятий	2	4		6	3	
4.	Технологическое оборудование комбикормовых предприятий	2	4		6	3	
5.	Технологическое оборудование масло-жировых предприятий	2	4		6	3	
6.	Технологическое оборудование хлебопекарных предприятий	2	4		6	3	
7.	Технологическое оборудование макаронных предприятий	2	4		6	3	
8.	Технологическое оборудование мясоперерабатывающих предприятий	2	4		8	3	
9.	Технологическое оборудование молокоперерабатывающих предприятий	2	4		8	3	
Всего		18	36		54		

3 - зачет.

#### **4.2.1. Очная форма:**

Вид занятий	1 курс		2 курс		3 курс		4 курс		5 курс	
	1 сем.	2 сем.	3 сем.	4 сем.	5 сем.	6 сем.	7 сем.	8 сем.	9 сем.	10 сем.
Лекции						14				
Лабораторные						28				
Практические										
Итого контактной работы						42				
Самостоятельная работа						66				
Форма контроля						3				

## **5. ОРГАНИЗАЦИЯ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

### **5.1. Содержание самостоятельной работы по дисциплине**

#### **5.1.1. Темы, выносимые на самостоятельную проработку:**

1. Классификация и принцип действия воздушных сепараторов, триеров и сепараторов для разделения зерновой массы по плотности и магнитным свойствам. Основы расчета.
2. Классификация и принцип действия оборудования для смешивания и гранулирования комбикормов.  
Основы расчёта.
3. Классификация и принцип действия оборудования для подготовке сырья к переработке, посола и созревания мяса, перемешивания фарша, формования рубленых полуфабрикатов  
Основы расчёта.

4. Технологическое оборудование для производства сыров. Основы расчёта.

## 5.2. Контроль самостоятельной работы

### 5.2.1. Перечень вопросов для самостоятельной работы студентов

Наименование тем	Перечень вопросов по самостоятельной работе студентов
Воздушные сепараторы, триеры и сепараторы для разделения зерновой массы по плотности и магнитным свойствам.	1. Классификация и принцип действия. 2. Основы расчета.
Оборудование для смешивания и гранулирования комбикормов.	1. Классификация и принцип действия. 2. Основы расчета.
Оборудование для подготовки сырья к переработке, посола и созревания мяса, перемешивания фарша, формования рубленых полуфабрикатов	1. Классификация и принцип действия. 2. Основы расчета.
Технологическое оборудование для производства сыров	1. Классификация и принцип действия. 2. Основы расчета.

Оценка результатов самостоятельной работы организуется следующим образом: промежуточный контроль осуществляется в форме:

- устного опроса по темам:

- воздушные сепараторы, триеры и сепараторы для разделения зерновой массы по плотности и магнитным свойствам;
- оборудование для смешивания и гранулирования комбикормов;
- оборудование для подготовки сырья к переработке, посола и созревания мяса, перемешивания фарша, формования рубленых полуфабрикатов;
- технологическое оборудование для производства сыров.

Итоговой формой контроля освоения дисциплины является зачет, проводимый в конце 6 семестра.

## 5.3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Основная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины

1. Вобликова, Т.В. Процессы и аппараты пищевых производств [ Электронный ресурс ] : учебное пособие / Т.В. Вобликова, С.Н. Шлыков, А.В. Пермяков. – Электрон. Дан. – Санкт-Петербург: Лань, 2017. – 204 с. Режим доступа : <https://e.lanbook.com/book/90162>. - Загл. с экрана.
2. Бредихин, С. А. Технологическое оборудование переработки молока [Текст] : учебное пособие. - Электрон.дан. - СПб. : Лань, 2015. - 409 с.

ISBN: 978 – 5 – 8114 – 1775 – 9.

3. Ивашов, В.И. Технологическое оборудование предприятий мясной промышленности [Текст] : учебник. СПб. : ГИОРД, 2010. 735 с.  
ISBN 5 – 93879 – 023 – 2.

## **6.2. Дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины**

1. Технологическое оборудование для переработки продукции растениеводства [Текст] : учеб.пособие для студентов вузов, обучающихся по спец. 311500 "Механизация переработки сельскохозяйственной продукции" / Под ред. А.А. Курочкина. - М. : КолосС, 2007. - 445 с. - (Учебники и учеб.пособиядлястудентоввысш. учеб. заведений).
2. Стегаличев, Юрий Георгиевич. Технологические процессы пищевых производств. Структурно-параметрический анализ объектов управления [Текст] : учебное пособие / Стегаличев, Юрий Георгиевич, Балюбаш, Виктор Александрович, Замарашкина, Вероника Николаевна. - Ростов-на-Дону : Феникс, 2006. - 254 с. : ил. - (Высшее образование).
3. Хромеенков, Владимир Михайлович. Технологическое оборудование хлебозаводов и макаронных фабрик : Учебник для студентов вузов, обучающихся по спец. 270300 "Технология хлеба, кондитерских и макаронных изделий" / Хромеенков, Владимир Михайлович. - СПб. : ГИОРД, 2004. - 496 с.
4. Кошевой, Евгений Пантелеевич. Технологическое оборудование предприятий производства растительных масел : Учеб.пособие / Кошевой, Евгений Пантелеевич. - СПб. : ГИОРД, 2001. - 368 с.
5. Курочкин, Анатолий Алексеевич. Технологическое оборудование для переработки продукции животноводства : Учебник / Курочкин, Анатолий Алексеевич, Ляшенко, Виктор Владимирович ; Под ред. В.М. Баутина. - М. : Колос, 2001. - 440 с. - (Учебники и учеб.пособия для студентов высших учеб. заведений).
6. Ивашов, Валентин Иванович. Технологическое оборудование предприятий мясной промышленности : Учеб.пособие. Ч.1. : : Оборудование для убоя и первичной обработки / Ивашов, Валентин Иванович. - М. : Колос, 2001. - 552 с.
7. Технологическое оборудование мясокомбинатов / Под общ.ред. С.А. Бредихина. - 2-е изд. ; испр. - М. : Колос, 2000. - 392 с. : ил.
8. Оборудование для производства муки и крупы : Справочник / Демский А.Б., Борискин М.А., Веденьев В.Ф., Тамаров Е.В., Чернолихов А.С. - СПб. : Профессия, 2000. - 624 с.
9. Хромеенков Владимир Михайлович. Технологическое оборудование хлебозаводов и макаронных фабрик : Учебник по спец. "Производство продуктов питания из растительного сырья", "Технология хлеба, кондитерских и макаронных изделий" / Хромеенков, Владимир Михайлович. - СПб. : ГИОРД, 2002. - 496 с.
10. Антипова, Л.В. Технология и оборудование производства колбас и полуфабрикатов [Текст] : учебное пособие / Л.В. Антипова, И.Н. Толпыгина, А.А. Калачев. — Электрон.дан. — СПб. : ГИОРД, 2012. — 596 с.
11. Лисин П. А. Современное технологическое оборудование для тепловой обработки молока и молочных продуктов: пастеризационные установки, подогреватели, охладители, заквасочники [Текст] : учебное пособие / Лисин П. А., Полянский К. К., Миллер Н. А. - Электрон.дан. - СПб. : ГИОРД, 2011. - 132 с.
12. Драгилев, А. И. Технологическое оборудование кондитерского производства [Текст] : учебное пособие / А. И. Драгилев, Ф. М. Хамидулин. - СПб.: Троицкий мост, 2011. – 360с.

## **6.3. Ресурсы сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины (модуля)**

- 1) <http://www.ag-bar.ru>;
- 2) <http://www.belrusagro.com>;

3) <http://www.rosmolsnab.ru>

#### **6.4 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

**6.4.1.** Плакаты по машинам и оборудованию для животноводства.

**6.4.2.** Макеты машин и оборудования для животноводства.

#### **6.5. Информационные справочные системы, используемые для освоения дисциплины (при необходимости)**

- 1) Научная электронная библиотека eLIBRARY.R: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>
- 2) ЭБС издательства «ЛАНЬ» <http://e.lanbook.com/>
- 3) ЭБС «Консультант студента» <http://www.studentlibrary.ru/>

#### **6.6. Программное обеспечение, используемое для освоения дисциплины (модуля) (при необходимости)**

- Операционная система типа Windows;
- Microsoft Office.

#### **6.7. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

= LMS Moodle <http://ivgscxa.ru/moodle>

### **7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

№ п/п	Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий и пр.	Краткий перечень основного оборудования
1.	Мультимедийная учебная аудитория М-323 для проведения занятий лекционного типа	Укомплектована специализированной ( учебной ) мебелью, набором демонстрационного оборудования и учебно-наглядными пособиями, обеспечивающими тематические иллюстрации, соответствующие рабочим учебным программам дисциплин ( модулей )
2.	Учебная аудитория М-229 для проведения занятий семинарского типа	Укомплектована специализированной ( учебной ) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации
3.	Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций	Укомплектована специализированной ( учебной ) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации
4.	Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации	Укомплектована специализированной ( учебной ) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации
5.	Помещение для самостоятельной работы М-415.	Укомплектована специализированной ( учебной ) мебелью, оснащено компьютерной техникой с возможностью

		подключения к сети «Интернет» и обеспечено доступом в электронную информационно-образовательную среду
6.	Учебная аудитория для проведения практических занятий	Укомплектована специализированной ( учебной ) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации
7.	Аудитория механизации и технологии животноводства М-229.	1.Весы электронные. 2.Влагомер. 3.Макеты оборудования. 4.Сепаратор. 5.Пастеризатор. 6.Охладитель.
8.	Аудитория механизации приготовления кормов М-208.	1.Измельчитель-камнеуловитель-мойка ИКМ-5. 2.Дробилка кормов ДБ-5. 3.Дробилка кормов КДУ-2. 4.Макеты оборудования.

**Приложение № 1  
к рабочей программе по дисциплине (модулю)**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

**«Оборудование перерабатывающих производств»**

**1. Перечень компетенций, формируемых на данном этапе**

Шифр и наименование компетенции	Индикатор(ы) достижения компетенции / планируемые результаты обучения	Форма контроля*	Оценочные средства
1	2	3	4
ОПК-4	ИД-1 <sub>опк-4</sub>		
Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение	Обосновывает и реализует современные технологии производства сельскохозяйственной продукции	3	Комплект вопросов к зачету



ние в профессиональной деятельности	<p>Знает: Современные энергосберегающие технологии сельскохозяйственного производства; устройство, функциональное назначение, рабочие характеристики, методы выбора машин и установок; технологические процессы сельскохозяйственного производства</p> <p>Умеет: Эксплуатировать технологическое оборудование для переработки сельскохозяйственного сырья; настраивать машины и технологические комплексы на заданный режим работы; самостоятельно осваивать конструкции и рабочие процессы новых сельскохозяйственных машин и технологических комплексов</p> <p>Владеет: Методами и навыками самостоятельного выбора и оценки энергосберегающих технологий и машин; решения задач, связанных с выбором и оценкой машин и оборудования для механизированных технологий</p>		
-------------------------------------	--	--	--

\* Указывается форма контроля. Например: УО – устный опрос, КЛ – конспект лекции, КР – контрольная работа, ВЛР – выполнение лабораторной работы, ВПР – выполнение практической работы, К – коллоквиум, Т – тестирование, Р – реферат, Д – доклад, ЗКР – защита курсовой работы, ЗКП – защита курсового проекта, Э – экзамен, З – зачет.

## 2. Показатели и критерии оценивания сформированности компетенций на данном этапе их формирования

Показатели	Критерии оценивания*			
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
	не зачтено	зачтено		
Полнота знаний	Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок
Наличие умений	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме
Наличие навыков (владение опытом)	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов
Характеристика сформированности	Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся	Сформированность компетенции соответствует минимальным	Сформированность компетенции в целом соответствует требо-	Сформированность компетенции полностью соответствует

рованности компетенции	знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач	ваниям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач	требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач
Уровень сформированности компетенций	Низкий	Ниже среднего	Средний	Высокий

\* Преподаватель вправе изменить критерии оценивания в соответствии с ФГОС ВО и особенностями ОПОП.

### 3. Оценочные средства

В конце 6-го семестра проводится зачет. Внеаудиторная СРС при изучении дисциплины «Оборудование перерабатывающих производств» включает следующие виды деятельности:

- проработку учебного материала ( по конспектам, учебной и научной литературе );
- изучение тем теоретического курса, запланированных для самостоятельного освоения;
- подготовку к зачету.

#### 3.1. Наименование оценочного средства

##### 3.1.1 Вопросы к зачету

1. Основные понятия о технологическом оборудовании пищевых производств.
2. Классификация оборудования для мойки сельскохозяйственного сырья.
3. Машины для мойки зерна. Моечная машина Ж9-БМБ.
4. Машины для мойки плодов и овощей. Линейная моечная машина Т1-КУМ-3.
5. Машины для мойки плодов и овощей. Барабанная моечная машина А9-КЛА/1.
6. Машины для мойки плодов и овощей. Вибрационная моечная машина А9-КМ2Ц.
7. Научные основы процесса мойки тары. Классификация машин для мойки тары.
8. Оборудование для мойки стеклянной тары. Машина для ополаскивания и пропарки банок Н1-КОБ.
9. Оборудование для мойки стеклянной тары. Машина бутылкомоечная МДАНДЕР, Германия (аналоги БЗ-АММ-12, БЗ-АММ-6).
10. Оборудование для мойки тары. Модульные туннельные машины для мойки тары RT FUX. Машина для мойки ящиков Kitzinger Contino 250.

11. Классификация оборудования для очистки и сепарирования сыпучего сельскохозяйственного сырья.
12. Воздушно-ситовые сепараторы: сепаратор типа БИС (А1-БИС-100, А1-БИС-12, А1-БИС-150).
13. Просеивающие машины с барабанными ситами: просеиватель Бурат ПБ-1,5 (2,5).
14. Принцип действия воздушных сепараторов. Воздушный сепаратор АСО. Принцип действия магнитных сепараторов. Магнитный сепаратор FBD.
15. Рассев самобалансирующийся ЗРШ4-4М.
16. Классификация оборудования для инспекции, калибрования и сортирования штучного сельскохозяйственного сырья
17. Оборудование для инспекции пищевого растительного сырья. Транспортеры ленточные и роликовые.
18. Машина для калибровки овощей ВК-КМР.
19. Машины для сортирования пищевого сырья (механические «Perfekt», электронные «Perfekt» и оптические Extrasorter).
20. Классификация оборудования для очистки сырья от наружного покрова. Способы очистки сырья от наружного покрова (перечислить и раскрыть понятия)
21. Горизонтальная обочная машина РЗ-БГО-6.
22. Машина для очистки картофеля, моркови и свеклы от кожуры ВОС 215.
23. Кочерыговыверливатель Titano (Италия) и машина для выверливания кочерыжек из капусты и отделения плохих листьев ВОС 219.
24. Машина для отделения плодоножек М8-КЗП 25. Машина для удаления косточек (косточковыбивная для вишни и косточкоотделительная для персиков).
26. Классификация оборудования для механической переработки сырья и полуфабрикатов разделением.
27. Рабочие органы и механизмы для резки.
28. Шинковальные резательные машины ВОС 218 29. Протирочная машина КПУ-М.
30. Вальцовые станки (на примере А1-БЗН).
31. Дробилки (молотковые, конусные). Принцип действия.
32. Пятивалковая мельница.
33. Научное обеспечение процесса разделения жидкообразных неоднородных пищевых сред (отстаивание, сепарирование, центрифугирование).
34. Мембранные методы. Классификация мембранных процессов. Обратный осмос.
35. Центрифуги. Фактор разделения.
36. Сепараторы (график зависимости содержания твердых веществ от размера частиц). Классификация сепараторов по конструкции барабанов.
37. Классификация сепараторов по технологическому назначению. Схема работы сепаратора-осветлителя и сепаратора-осадителя.
38. Фильтры. Фильтрующие перегородки. Принцип работы фильтр-пресса.
39. Пресс для отжима масла
40. Классификация смесительных машин по конструктивным признакам: мешалки.
41. Оборудование для жидких пищевых сред: реакторы.
42. Месильные машины для высоковязких пищевых сред. Классификация.
43. Взбивальная машина серии В20.
44. Смесители для сыпучих пищевых сред: лопастные смесители.
45. Экструдеры. Конструкции экструдеров. Типы нагнетателей.
46. Отливочные машины
47. Ротационные формующие машины для производства сахарного печенья.
48. Отсадочные машины: зефиrootсадочные машины и тестоотсадочные машины.
49. Машина для резки вафельных листов

50. Классификация оборудования для проведения тепло-и массообменных процессов
51. Ошпариватели и бланширователи для фруктов и овощей
52. Конвейерные сушилки (чертеж с описанием).
53. Печи: классификация, принцип работы.
54. Оборудование для охлаждения и замораживания пищевых сред: туннельный морозильный аппарат и флюидизационная морозильная установка.
55. Оборудование для охлаждения и замораживания пищевых сред: конвейерные скороморозильные аппараты.
56. Стерилизация токами высокой частоты (ТВЧ) и сверхвысокой частоты (СВЧ).
57. Стерилизация ионизирующими облучениями.
58. Микроволновые вакуумные установки серии «Муссон» (СПб).
59. Микроволновая установка «Бархан-3».
60. Научные основы процесса дозирования пищевых продуктов. Непрерывное и дискретное дозирование. Сплошные и дискретные среды.
61. Классификация оборудования для дозирования пищевой продукции.
62. Весовой дозатор сыпучих продуктов серии ДВП .
63. Мультиголовочные весовые дозаторы Ishida.
64. Научные основы упаковывания пищевых продуктов.
65. Оборудование для завертывания штучных изделий. Цикловая диаграмма.
66. Оборудование для фасования сыпучих продуктов (на роторе, с вертикальным пакетобразователем).

### **3.1.3. Методические материалы:**

Итоговая аттестация обучающихся по дисциплине «Оборудование перерабатывающих производств» проводится по итогам обучения в 6 семестре и является обязательной.

Зачет сдается в соответствии с графиком во время летней экзаменационной сессии. Зачет принимается преподавателем, читавшим лекционный материал. Зачет проводится устно.

**Оценка «зачтено»** выставляется обучающемуся:

– обнаружившему полное знание материала учебной программы, успешно выполняющему предусмотренные учебной программой задания, усвоившему материал основной литературы, рекомендованной учебной программой;

– показавшему систематизированный характер знаний по дисциплине, способному к самостоятельному пополнению знаний в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности, правильно применяющему теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеющему необходимыми навыками и приемами выполнения практических работ.

**Оценка «незачтено»** выставляется обучающемуся:

– не знающему основной части материала учебной программы, допускающему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных учебной программой заданий, неуверенно с большими затруднениями выполняющему практические работы;

– который не может продолжить обучение или приступить к деятельности по специальности по окончании академии без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

## Пример ответа на вопрос во время зачета

**Вопрос:** Классификация оборудования для дозирования пищевой продукции.

**Ответ:**

Дозатором называется аппарат по выдаче порций определенной величины. Дозирование проводится по весовым или объемным параметрам. В качестве рабочей среды может быть сыпучее вещество, жидкость или газ. Разные группы устройств функционируют с различной степенью точности.

Дозатор может работать с одним материалом или несколькими (соответственно, одно- или многокомпонентные), выдавать конечный результат одному или нескольким потребителям (одно- или многоканальные). У современных моделей есть компьютерный блок управления. Такая техника действует по заданной программе, выводит информацию на считывающее устройство и хранит ее.

Все дозаторы делятся на весовые и объемные. В первом случае порция выделяется после того, как дозирующий механизм получит количество материала, вес которого соответствует заданному. Во втором - то же самое, но по объему.

Принцип работы объемного дозатора заключается в том, что продукт подается в мерную емкость и заполняет ее. Преимущества объемных аппаратов:

- Простота конструкции, надежная работа.
- Высокая производительность.
- Низкая цена.

Главным недостатком объемных дозаторов является их малая, по сравнению с весовыми, точность работы. На труднорассыпающихся продуктах, таких как липнущий к стенкам стакана изюм или мало подвижные кукурузные палочки, объемное устройство, скорее всего, работать не будет.

### **Весовые**

Основной узел - электронные весы, оборудованные дополнительными устройствами для отмеривания порции.

В общем случае весовые дозаторы дискретного действия состоят из следующих узлов:

Устройство для подачи рабочего материала (питатель). Например, вибролоток.

ДМ, который отмеривает заданные порции. Это может быть калиброванная емкость (ковш), подвешенная на тензометрическом датчике, для контроля массы поступившего рабочего вещества. Датчик оборудован тензомером – прибором, который измеряет деформацию (в данном случае – наполнение); устройство преобразует полученную величину в электрический сигнал. На входе и выходе предусмотрены клапаны.

Регулятор - электронный блок управления (УЭБ). Принцип работы следующий. На УЭБ выставляется вес дозы по двум параметрам: грубо и точно. УЭБ запускает вибролоток, который подает материал из бункера в ковш. После достижения первого порога, тензодатчик отправляет сигнал на УЭБ, амплитуда колебаний уменьшается. Продукт аккуратно досыпается до второго порога, после чего УЭБ выключает лоток, открывает ковш и высыпает материал в упаковочный автомат. Затем цикл повторяется.

Весовой дозатор ленточный работает аналогично, только вместо вибротолка применяется транспортер. После достижения предела «грубо», УЭБ уменьшает скорость его движения.

Весовой дозатор сыпучих материалов имеет более сложную конструкцию, чем объемный. Этим, во многом, объясняются его преимущества и недостатки. Весовые дозаторы намного точнее, чем объемные.

Дозаторы для жидкостей, в отличие от сыпучих веществ, делаются, чаще всего, объемного типа. Это, в данном случае, более привычный для покупателя способ фасовки. К весовым относятся мембранные и бункерные системы. Обе работают циклично.

### ***Классификация дозаторов пищевых жидкостей по другим признакам***

Кроме деления на весовые и объемные, существует еще около двух десятков признаков, по которым можно классифицировать дозаторы. Ниже приведено несколько основных.

По степени автоматизации - ручные, полуавтоматические и автоматические. Доза отвешивается вручную. Они малоэффективны, поэтому работают в лабораториях или на участках с простой технологией и низкой производительностью, где операции выполняются периодически и на каждую отводится достаточное количество времени.

Автоматические дозаторы - сложные устройства. Они работают с заданной точностью по схеме непрерывного цикла. Кроме дозирования, обеспечивают укупорку тары и ее ополаскивание. Оператор осуществляет только общее управление процессом. Это высокопроизводительные аппараты, подходящие для крупных компаний с большими объемами работ. Основной недостаток – высокая стоимость.

Полуавтоматические аппараты более простые и дешевые, чем автоматы, хотя их производительность несколько меньше. Они легко монтируются и быстро перенастраиваются с одного продукта на другой. Конструкция может быть разной. На большинстве современных моделей, применяемых в пищевой промышленности, оператор только устанавливает пустую тару и убирает наполненную. Изредка - еще и запускает процесс фасовки.

По назначению - дискретные (порционные) и непрерывного действия (питатели). Первые дозируют материалы равными долями, через одинаковые промежутки времени. Функционируют в циклическом режиме.

По типу привода: электрические, гидравлические, пневматические, комбинированные.

По виду дозирующего узла: дозаторы поршневые, мембранные, плунжерные, шланговые, сильфонные, винтовые, шестеренчатые, шнековые, с мерной емкостью, ковшовые.