



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
**Дальневосточный федеральный университет**  
(ДФУ)

**ШКОЛА БИМЕДИЦИНЫ**

«СОГЛАСОВАНО»  
Школы биомедицины  
Руководитель ОП 19.03.01  
Биотехнология

Е.В. Добрылина

« 11 » 07 2018г.



«УТВЕРЖДАЮ»  
Директор департамента  
пищевых наук и технологий

Ю.В. Приходько

« 11 » 07 2018г.

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ**

«Технологическое оборудование и системы качества пищевых производств»

Направление подготовки **19.03.01 «Биотехнология»**

Профиль «Пищевая биотехнология»

Форма подготовки очная

Школа биомедицины

Департамент пищевых наук и технологий

курс 4, семестр 7

лекции – 36 час.

практические занятия – 36 час.

лабораторные работы – не предусмотрены.

в том числе с использованием МАО лек. 8/пр.8 час.

всего часов аудиторной нагрузки 72 час.

в том числе с использованием МАО 16 час.

самостоятельная работа – 72 час.

в том числе на подготовку к экзамену 36 час.

контрольные работы – не предусмотрены

курсовая работа / курсовой проект – не предусмотрены

Зачет – не предусмотрен

Экзамен 7 семестр

УМКД составлен в соответствии с требованиями образовательного стандарта, самостоятельно устанавливаемого ДВФУ, утвержденного приказом ректора от 22.03.2017 г. №12-13-485

УМКД обсужден на заседании Департамента пищевых наук и технологий, протокол № \_\_5\_ от « 11 » июля 2018\_ г.

Директор Департамента пищевых наук и технологий Ю.В. Приходько

Составитель: О.В. Табакаева, д.т.н., доцент,

## АННОТАЦИЯ

учебно-методического комплекса дисциплины  
«Технологическое оборудование и системы качества пищевых производств»  
Направление подготовки: 19.03.01 «Биотехнология»  
Профиль: «Пищевая биотехнология»

Учебно-методический комплекс дисциплины «Технологическое оборудование и системы качества пищевых производств» разработан для студентов 4 курса по направлению 19.03.01 «Биотехнология» профиль подготовки «Пищевая биотехнология» в соответствии с требованиями ОС ВО по данному направлению и положением об учебно-методических комплексах дисциплин образовательных программ высшего профессионального образования (утверждено приказом и.о. ректора ДВФУ от 17.04.2012 № 12-13-87).

Дисциплина «Технологическое оборудование и системы качества пищевых производств» входит в вариативную часть учебного плана.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 144 часа. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (18 часов), практические занятия (36 часов), самостоятельная работа студента (72 часов). Дисциплина реализуется на 4 курсе в 7 семестре.

Содержание дисциплины охватывает следующий круг вопросов:

1. современные формы организации производства;
2. классификация высокотехнологичного оборудования по функциональному и отраслевому признакам;
3. основные требования к высокотехнологичному оборудованию;
4. инженерные задачи пищевых производств и машинно-аппаратурные варианты их решения;
5. высокотехнологичное оборудование для подготовки сырья, полуфабрикатов к основным производственным операциям;
6. высокотехнологичное оборудование для механической переработки продуктов, сырья и полуфабрикатов;

7. высокотехнологичное оборудование для взвешивания, дозирования, фасовки и упаковки готовой продукции;

- высокотехнологичное оборудование для проведения процессов тепло- и массообмена, для обработки сырья и полуфабрикатов.

Дисциплина «Технологическое оборудование и системы качества пищевых производств» логически и содержательно связана с такими курсами, как «Процессы и аппараты биотехнологии», «Основы проектирования предприятий пищевой и биотехнологической промышленности», «Аппаратурно-технологические линии производства продуктов пищевой биотехнологии».

Дисциплина направлена на формирование общекультурных и профессиональных компетенций.

Учебно-методический комплекс включает в себя:

1. рабочую программу учебной дисциплины;
2. учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся (приложение 1);
3. фонд оценочных средств (приложение 2).

Автор-составитель учебно-методического комплекса

д.т.н., профессор Департамента

пищевых наук и технологий \_\_\_\_\_ О.В. Табакаева

Директор Департамента

пищевых наук и технологий \_\_\_\_\_ Ю.В. Приходько



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДВФУ)

**ШКОЛА БИОМЕДИЦИНЫ**

«СОГЛАСОВАНО»  
Школы биомедицины  
Руководитель ОП 19.03.01  
Биотехнология

Е.В. Добрынина

« 11 »

07

2018г.



«УТВЕРЖДАЮ»  
Директор департамента  
пищевых наук и технологий

Ю.В. Приходько

« 11 »

07

2018г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Технологическое оборудование и системы качества пищевых производств

Направление подготовки 19.03.01 Биотехнология

Профиль «Пищевая биотехнология»

Форма подготовки очная

Департамент пищевых наук и технологий  
курс 4, семестр 7

лекции – 36 час.

практические занятия – 36 час.

лабораторные работы – не предусмотрены.

в том числе с использованием МАО лек. 8/пр.8 час.

всего часов аудиторной нагрузки 72 час.

в том числе с использованием МАО 16 час.

самостоятельная работа– 72 час.

в том числе на подготовку к экзамену 36 час.

контрольные работы – не предусмотрены

курсовая работа / курсовой проект – не предусмотрены

Зачет – не предусмотрен

Экзамен 7 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями образовательного стандарта, самостоятельно устанавливаемого ДВФУ, утвержденного приказом ректора от 22.03.2017 г. №12-13-485

Рабочая программа обсуждена на заседании Департамента пищевых наук и технологий протокол №\_5\_ от «\_11\_» июля 2018\_г.

Директор Департамента пищевых наук и технологий Ю.В. Приходько

Составитель : д.т.н., профессор Департамента пищевых наук и технологий О.В. Табакаева

**Оборотная сторона титульного листа РПУД**

**I. Рабочая программа пересмотрена на заседании департамента:**

Протокол от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Директор департамента \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

**II. Рабочая программа пересмотрена на заседании департамента:**

Протокол от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Директор департамента \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

## **ABSTRACT**

**Bachelor's degree in** 19.03.01 Biotechnology

**Study profile** «Biotechnology»

**Course title:** Provision of processing of raw materials high-tech equipment

**Variable part of Block 1, B 1, 4 credits** Variable part of Block

**Instructor:** Tabakaev A.V.

**At the beginning of the course a student should be able to:**

- the ability to search, store, process and analyze information from various sources and databases, to represent it in the required format using the information, computer and network technologies;

- the ability to use modern methods and technologies (including information) in their professional activities.

**Learning outcomes:**

GPC-6-ossession of the main methods of protection of industrial workers and the public from the possible consequences of accidents, catastrophes, natural disasters;

PC-1- ability to carry out the technological process in accordance with the regulations and to use technical means to measure the main parameters of biotechnological processes, properties of raw materials and products;

PC -2- ability to implement and manage biotechnological processes;

PC -3- readiness to evaluate technical means and technologies taking into account ecological consequences of their application;

PC -18 willingness to participate in biotechnological process research at pilot and pilot plants.

**Course description:** The study of discipline is aimed at preparing students for the production, design and research activities related to the processes of raw material processing in the high-tech equipment and the operation of machines and apparatus of food production needed to address the issues of professional production, analysis, transport and storage of finished products.

### **Main course literature:**

1. Азаров Б.М., Аурих Х.С., Дичев С.А. и др. Технологическое оборудование пищевых производств / Под ред. Б.М. Азарова. – М.: Агропромиздат, 1988. – 512 с. Режим доступа: каталог ДВФУ <http://lib.dvfu.ru:8080/search/query>

2. Машины и аппараты пищевых производств / Под ред. проф. Панфилова. М.: Высшая школа, 2001, I и II том. – 1384 с. Режим доступа: каталог ДВФУ <http://lib.dvfu.ru:8080/search/query>

3. Ковальская Л.П. Технология пищевых производств / Л.П. Ковальская, И.С. Шуб, Г.М. Мельников и др. – М.: Колос, 1997. – 52 с. Кошевой Е.П. Практикум по расчетам технологического оборудования пищевых производств. – СПб: ГИОРД, 2005. – 232 с. Режим доступа: каталог ДВФУ <http://lib.dvfu.ru:8080/search/query>

4. Солнцев Ю.П., Жавнер В.Л., Вологжанина С.А., Горлач Р.В. Оборудование пищевых производств. Материаловедение: Учеб. Для вузов. – СПб.: Изд-во «Профессия», 2003. – 526 с. Режим доступа: каталог ДВФУ <http://lib.dvfu.ru:8080/search/query>

**Form of final knowledge control:** credit

## АННОТАЦИЯ

Курс «Технологическое оборудование и системы качества пищевых производств» входит в блок Б1.В.ОД.1 и относится к обязательным дисциплинам вариативной части направления подготовки бакалаврской программы 19.03.01 Биотехнология. Дисциплина выступает одной из интегральных в фундаментальной подготовке бакалавров данного профиля и тесно связана с такими дисциплинами как: «Основы проектирования предприятий пищевой и биотехнологической промышленности», «Процессы и аппараты биотехнологии», «Аппаратурно-технологические линии производства продуктов пищевой биотехнологии».

Образовательная программа курса направлена на формирование надлежащего уровня изучения технологического оборудования, задействованного в переработке сырья и основных технологических процессах. В программу курса входит изучение основного технологического оборудования, применяемое для обеспечения процессов переработки сырья.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 144 часов. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (18 часов), практические занятия (36 часа), самостоятельная работа студента (90 часов). Дисциплина реализуется на 4 курсе в 7 семестре.

**Цель** дисциплины «Технологическое оборудование и системы качества пищевых производств» является подготовка студентов к производственной, проектной и исследовательской деятельности, связанной с процессами переработки сырья на высокотехнологичном оборудовании и эксплуатацией машин и аппаратов пищевых производств, необходимых для профессионального решения вопросов производства, анализа, транспортировки и хранения готовой продукции.

### **Задачи дисциплины:**

1. изучение современных форм организации производства;
2. изучение классификации высокотехнологичного оборудования по функциональному и отраслевому признакам;

3. изучение основных требований к высокотехнологичному оборудованию;

4. изучение инженерных задач пищевых производств и машинно-аппаратурные варианты их решения;

5. изучение высокотехнологичного оборудования для подготовки сырья, полуфабрикатов к основным производственным операциям;

6. изучение высокотехнологичного оборудования для механической переработки продуктов, сырья и полуфабрикатов;

7. изучение высокотехнологичного оборудования для взвешивания, дозирования, фасовки и упаковки готовой продукции;

8. изучение высокотехнологичного оборудования для проведения процессов тепло- и массообмена, для обработки сырья и полуфабрикатов. Для успешного изучения дисциплины «Технологическое оборудование и системы качества пищевых производств» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- способность использовать современные методы и технологии (в том числе информационные) в профессиональной деятельности;

- способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий;

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие общекультурные и профессиональные компетенции (элементы компетенций).

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОК-5 способность использовать современные методы и технологии (в том числе информационные) в профессиональной деятельности	Знает	способы использования современных методов и технологии (в том числе информационные) в профессиональной деятельности
	Умеет	<ul style="list-style-type: none"> <li>- организовывать и осуществлять современные методы и технологии (в том числе информационные) в профессиональной деятельности;</li> <li>- совершенствовать способность использования современных методов и технологии (в том числе информационные) в профессиональной деятельности</li> </ul>
	Владеет	- способностью использовать современные методы и технологии (в том числе информационные) в профессиональной деятельности;
ПК-1-способность осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции	Знает	<ul style="list-style-type: none"> <li>- регламенты и технические средства для измерения основных параметров технологических процессов, свойств сырья и продукции при использовании высокотехнологичного оборудования;</li> <li>- основные требования, предъявляемые к технологическим процессам в соответствии с регламентом при использовании высокотехнологичного оборудования;</li> <li>- правила осуществления технологических процессов в соответствии с регламентом при использовании высокотехнологичного оборудования;</li> <li>- правила использования технических средств для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции при использовании высокотехнологичного оборудования.</li> </ul>
	Умеет	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обосновывать и контролировать параметры технологических процессов в соответствии с регламентом при использовании высокотехнологичного оборудования;</li> <li>- использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов,</li> </ul>

		<p>свойств сырья и продукции при использовании высокотехнологичного оборудования;</p> <p>- совершенствовать основные методы и приемы осуществления технологических процессов в соответствии с регламентом при использовании высокотехнологичного оборудования.</p>
	Владеет	<p>- нормативно-техническими документами, нормами и правилами осуществления технологического процесса в соответствии с регламентом и использования технических средств для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции при использовании высокотехнологичного оборудования;</p> <p>- основными методами и приемами осуществления технологического процесса в соответствии с регламентом и использования технических средств для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции при использовании высокотехнологичного оборудования.</p>
ПК-3-готовность оценивать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения	Знает	- возможности технических средств и технологий с учетом экологических последствий их применения при обеспечении процессов переработки сырья оборудованием
	Умеет	- оценивать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения при обеспечении процессов переработки сырья оборудованием
	Владеет	- навыками оценивания технических средств и технологии с учетом экологических последствий их применения при обеспечении процессов переработки сырья оборудованием
ПК-4 способностью обеспечивать выполнение правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и охраны	Знает	- основные требования, обеспечения выполнения правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и охраны труда
	Умеет	- обеспечивать выполнение правил техники безопасности, производственной

труда		санитарии, пожарной безопасности и охраны труда
	Владеет	- нормативно-техническими документами, нормами и правилами техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и охраны труда
ПК-6 готовностью к реализации системы менеджмента качества биотехнологической продукции в соответствии с требованиями российских и международных стандартов качества	Знает	- методы реализации системы менеджмента качества биотехнологической продукции в соответствии с требованиями российских и международных стандартов качества
	Умеет	- готовить к реализации системы менеджмента качества биотехнологической продукции в соответствии с требованиями российских и международных стандартов качества
	Владеет	- готовностью к реализации системы менеджмента качества биотехнологической продукции в соответствии с требованиями российских и международных стандартов качества

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Технологическое оборудование и системы качества пищевых производств» применяются следующие методы активного/ интерактивного обучения: лекции-пресс-конференции, семинар-пресс-конференция, составление интеллект-карты.

- **СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ  
КУРСА**

**(36ч, в том числе в форме активного обучения – 8 часов).**

**Раздел I. Общие сведения о технологическом оборудовании пищевых производств, машинно-аппаратурном оформлении основных линий и автоматизации производственных процессов. Оборудование для подготовки сырья, полуфабрикатов и технологического оборудования к основным технологическим операциям (2 час)**

**Тема 1. Общие сведения о технологическом оборудовании пищевых производств (1 час)**

Перспективы совершенствования производственного оборудования пищевых производств. Классификация производственного оборудования на машины и аппараты, а производственных линий на поточные и автоматизированные. По характеру выполняемых процессов машины делятся на 4 класса: энергетические, транспортирующие, технологические, управляющие и информационные.

Для автоматических, так и для поточных линий обычно составляется технологическая схема – графическое изображение процесса в порядке выполнения технологических операций – это так называемые машинно-аппаратурные схемы (МАС).

Все разнообразие технологического оборудования относящегося к третьему классу можно классифицировать по функционально-технологическому признаку на 8 групп.

Независимо от вида выпускаемой продукции любую МАС линии производства пищевых производств можно условно разделить на три участка:

- 1) подготовка сырья к производству;
- 2) получение продукта;
- 3) фасовка и упаковка готового продукта.

## **Тема 2. Классификация устройств автоматизации производственных процессов (1 час)**

Автоматика - это отрасль науки и техники, охватывающая теорию и принципы построения систем управления производственными процессами без участия человека. Причины, требующие высокого уровня автоматизации на современных промышленных производствах. Предприятия пищевой промышленности построены по схеме, в которой сочетается принцип их энергообеспечения (пар, горячая и холодная вода, электроэнергия) за счет независимых от технологии получения продуктов источников, а также собственно технологических процессов (сушка, перегонка, выпаривание, ректификация и др.) Такая схема требует достаточно сложных устройств автоматизации, обеспечивающих экономическую эффективность производства.

Реализация системы автоматизации на мелких и крупных пищевых производствах. Классификация устройств автоматизации в зависимости от выполняемых задач. Дистанционное управление как устройство автоматизации. Частичная, комплексная и полная автоматизация оборудования.

## **Тема 3. Оборудование для мойки, очистки пищевого сырья от наружного покрова, сортировки и очистки от примесей (2 час)**

Для мойки растительного сырья, соприкасающегося с землей, используется чаще оборудование с жестким режимом воздействия (для очистки от грязи, моркови, картофеля, свеклы и т.п.), когда наряду с операцией отмокания проводят механическое воздействие подвижными устройствами (например, билами). Моечные машины с жестким режимом мойки. Моечные машины с мягким режимом мойки. Шнековые моечные машины для мойки круп. Встряхивающие моеющие машины. Оборудование для очистки сырья от наружного покрова. Механические и физико-механические методы очистки, метод обрушивания. Оборудование для сортировки сырья. Оборудование для хранения сырья. Оборудование для

мойки тары, резервуаров, другого вспомогательного оборудования и стерилизации питательных сред.

**Раздел II. Оборудование для механической обработки сырья и полуфабрикатов разделением. Оборудование для механической обработки сырья и полуфабрикатов соединением. Оборудование для механической обработки сырья и полуфабрикатов формованием (6 час.)**

**Тема 1. Оборудование для резания. Оборудование для дробления (1 час)**

Разделение как однофазных, так и гетерофазных систем на отдельные части ножами называют резанием. Приемы, с помощью которых осуществляется разделение резанием. Форма устройств для резки.

Измельчение и разделение относятся к таким процессам, при которых меняются лишь форма и внешний вид сырья и полуфабрикатов, без изменения их физико-химических свойств.

В пищевой промышленности измельчение применяется для получения сырья или полуфабрикатов с частицами таких размеров, которые позволяют значительно облегчить и ускорить технологические операции (перемешивание, тепловую обработку, дозирование, транспортировку).

Дроблением называют процесс измельчения на фракции, размер которых превышает 1 мм; при более тонком измельчении говорят о помоле. Измельчение до размеров тоньше  $10^{-6}$  м (1,0 мкм) является затруднительным из-за слипания частиц.

Для проведения разделения материалов дроблением служат специальные машины: вальцовые, дисковые и молотковые дробилки.

При помоле способами деформации являются раздавливание, истирание и удар. В зависимости от структурно-механических свойств продукта выбирают и соответствующие способы измельчения.

Так, для растительного сырья чаще применяют измельчение раздавливанием и реже удар, резку. Для хрупких веществ чаще применяют раздавливание и удар.

## **Тема 2. Оборудование для разделения жидких пищевых продуктов.**

### **Оборудование для выделения жидких фракций из твердого сырья (1 час)**

Основными методами, используемыми в пищевой промышленности для разделения жидких смесей, являются отстаивание (седиментация), фильтрование и центрифугирование. Разделение в поле сил тяжести. К процессам разделения гетерогенных систем в поле сил относятся отстаивание и осаждение. Осаждение представляет собой процесс разделения, при котором взвешенные в жидкости или газе твердые или жидкие частицы отделяются от сплошной фазы под действием силы тяжести, сил инерции или электростатических сил. Осаждение, происходит под действием только силы тяжести, называется отстаиванием или седиментацией. Аппараты, предназначенные для проведения процессов отстаивания, называют отстойниками. Их можно разделить на три группы: для пылей, суспензий и эмульсий. Разделение смесей методом фильтрации. В производстве под фильтрованием понимают не только разделение системы на фильтрат и осадок, но и последующие операции промывки и просушки осадка на фильтре. Принципиальная схема работы барабанного вакуум-фильтра. Разделение в поле центробежных сил. Наряду с действием сил, определяемых внешним тяготением, на компоненты смесей могут действовать и центробежные силы, под действием которых также происходит разделение смесей на фракции с различной плотностью и размерами. Факторы, действующие на интенсивность разделения: конструктивные факторы, фактор разделяемости. Агрегаты, в которых применяется центробежная сила разделяют на два основных типа: центрифуги и сепараторы.

Близким по физическому принципу разделения сырья и полуфабрикатов к мембранному является метод прессования. Он применяется при отжати масла из растительных клеточных структур, соков из ягод и плодов, экстракции биоактивных веществ из растений и др. Вышеперечисленные массы, подвергаемые давлению, имеют сложную клеточную структуру и

сопротивление выделению из них жидкости оказывается значительным. Для уменьшения этого сопротивления продукты перед отжатию подвергаются различной обработке.

Отжатие жидкой фазы при этом методе производится прессами.  
Классификация прессов.

### **Тема 3. Оборудование для соединения компонентов перемешиванием с получением тестообразных продуктов и жидких смесей. Оборудование для соединения компонентов, с целью получения жидких полупродуктов (1 час)**

С процессом формования пищевых масс неразрывно связан подготовительный процесс перемешивания вязких сред, получаемых из исходных компонентов сырья.

Так, например, в макаронной и хлебопекарной промышленности смешение муки, воды и других ингредиентов преследует цель получения высококачественного теста. В кондитерской промышленности смешение орехосодержащих сыпучих масс с жирами и другими компонентами позволяет получить вязко-текучую массу, отвечающую необходимым требованиям ее формования.

В производстве консервов и мясопродуктов смешение осуществляется на фаршсмесительных машинах. В молочной промышленности процессу формования сыра предшествует вымешивание компонентов в ванне с мешалкой.

Группы явлений, сопутствующих перемешиванию вязких сред, это: взаимосмешение самих сред, их темперирование, выравнивание концентраций частиц в их объеме и диспергирование.

Мешалки различного типа: лопастные, пропеллерные мешалки, якорные, турбинные, рамные и др. типов.

При получении жидких смесей используются также ленточные, рамочные, якорные мешалки, а также лопастные, винтовые и шнековые мешалки. При этом системы могут иметь отражательные перегородки. Для

согласования процессов перемешивания и массообмена применяются как быстроходные, так и тихоходные системы. В кондитерской промышленности, а также на предприятиях общественного питания для подготовки к формованию взбивных кондитерских масс, зефирной массы, для приготовления кремов и бисквитного теста осуществляют смешение компонентов с одновременным насыщением смесей воздухом. С этой целью рабочие органы совершают сложные движения.

#### **Тема 4. Оборудование для соединения с целью получения сыпучих полуфабрикатов (1 час)**

Смешение сыпучих сред – это процесс, в результате которого исходные сыпучие компоненты, находящиеся с смешиваемом объеме должны образовывать однородные смеси.

Смешение сыпучих ингредиентов представляет сложный механический процесс, зависящий от геометрических и кинематических параметров смесителя. Условно можно выделить следующие элементарные стадии смешения: перемещение группы соседних частиц из одного места смеси в другое (процесс конвективного смешения), постепенное перераспределение частиц различного типа через образующиеся границы их раздела (процессы диффузионного смешения), а также процесс сегрегации.

Для осуществления непрерывного и периодического процесса смешения сыпучих тел применяют разнообразные смесители: лопастные, барабанные, шнековые, ленточные, вибрационные.

Для получения смесей сыпучих продуктов используются смесители с многолопастными мешалками, смесители с одновременным измельчением сыпучих продуктов, смесители непрерывного действия (машины со стационарными камерами) и вибросмесительные машины. В вибросмесительных машинах источнику колебаний сообщается поступательное движение, а частицы смешиваемых компонентов движутся по круговой, либо эллипсоидальной траектории и периодически получают ударный импульс. Колебания частиц интенсифицируют процесс

перемешивания, снижают его длительность и обеспечивают более высокое качество смеси.

**Тема 5. Оборудование для формования штампованием (прессованием). Формование методом экструзии. Оборудование для формования путем отливки. Оборудование для формования путем отсадки, округления, раскатки и закатки (4 часа)** Принцип процесса формования в пищевой промышленности. Изменения, происходящие с сырьем при формовании. Выбор оборудования, свойства продукта от которых зависит выбор оборудования.

Примеры машин, формирующих продукты прессованием (брикетирование путем уплотнения). Принцип работы, конструкция.

Принцип метода экструзии при формовании пищевого сырья. Преимущества перед другими способами. Примеры формирующих машин, принцип работы, устройство.

Факторы, влияющие на производительность и мощность шнековых нагнетателей

Формование методом отсадки. Пример отсадочной машины, принцип работы, устройство.

Процессы формования пищевых продуктов методом отливки. Формы для отливки. Агрегаты для формования плиточного шоколада, конструкция.

Конфетоотливочные машины.

**Раздел III. Оборудование для механизации финишных операций (7 час.)**

**Тема 1. Оборудование для наполнения крупногабаритной тары (1 час)**

Финишные операции при переработке пищевых продуктов связаны с фасовкой, упаковкой и транспортировкой продуктов. Выбор финишных операций зависит от свойств получаемого продукта и его дальнейшего назначения. Если продукт предназначен для дальнейшей переработки, его обычно расфасовывают в крупную тару (ящики, контейнеры, бидоны, цистерны и др.).

Выбор тары обусловлен физико-химическими свойствами продукта: жидкий, сыпучий или пастообразный. Сливочное масло обычно транспортируют в картонных ящиках, весом по 20 кг, сметану, творог – в бидоны, муку, сахар-песок в специальных цистернах. Такой способ перевозки называется бестарным. Склады силосного типа. Конвейеры (ковшовые, шнековые, ленточные). Укрупненные транспортные единицы (УТЕ) для упаковки расфасованной продукции, отправляемой в магазины. Виброразгрузчики и винтовые питатели. В соответствии с характером процессов упаковочные машины подразделяются на заверточные, укладочные и фасовочно-упаковочные. Специальные конвейерные устройства для укладки на транспортные поддоны.

## **Тема 2. Упаковочные машины, в которых упаковка совмещена с изготовлением тары (1 час)**

Расфасовка и упаковка продуктов с использованием мягкой тары (целлофановых и полиэтиленовых пленок, алюминиевой фольги, бумаги специальных сортов – пергамент и др.) на упаковочных машинах, в которых упаковка совмещена с изготовлением тары.

Машины-автоматы, упаковывающие продукты в полиэтиленовые пленки (фасовка круп, макаронных изделий и др.) с изготовлением пакетов, дозировка в них продуктов и упаковка.

Машины, в которых в упаковочной машине содержится специальный автомат, предназначенный для изготовления тары в виде прямоугольных коробок из поливинилхлорида, ударопрочного полистирола.

## **Тема 3. Машины для упаковки продуктов в готовую тару (1 час)**

В готовую тару, как правило, фасуются жидкие продукты (соки, пиво, растительное масло и др.), либо пастообразные продукты (сметана, джемы, овощные и фруктовые пюре).

Пастообразные продукты фасуются в готовые стаканы из полимерных материалов. Принцип работы фасовочно-упаковочных машин этого типа.

#### **Тема 4. Оборудование для дозирования жидких, сыпучих и пастообразных продуктов (1 час)**

Дозирующие устройства обычно подразделяют на два типа: весовые и объемные. Кроме того, имеются комбинированные дозаторы, сочетающие элементы объемного и весового дозирования. Последний тип дозаторов отличается более высокой производительностью и точностью. Взвешивающие дозаторы – весы предназначены для учета массы различных пищевых продуктов и сырья. На пищевых предприятиях используются весы общего назначения (настольные, стационарные, автомобильные и вагонные), на которых взвешивают самые разнообразные грузы, в том числе технологические, на которых взвешивание производится непосредственно в технологическом процессе. Важнейшие эксплуатационные характеристики весового и дозирующего оборудования. Насосы-дозаторы. Перспективные направления в дозировании сыпучих продуктов.

#### **Тема 5. Оборудование для укупорки, закрытия наполненной тары и этикетировочные машины (1 час)**

Специальное закаточное и укупорочное оборудование для герметизации тары с пищевыми продуктами и укупорки. Герметизация жестяных банок производится путем образования двойного закаточного шва – прочного соединения корпуса банки с крышкой. Стеклянную тару укупоривают металлическими крышками (алюминиевыми или жестяными), в которых для герметизации обязательно вложена уплотняющая прокладка. Банки и бутылки герметизируют обкатным, обжимным и резьбовым способами.

Специальные обкаточные машины полуавтоматического типа для герметизации жестяной и стеклянной тары. Для укупорки стеклянных банок используются машины, в которых укупорка производится и обжимным способом с предварительной подачей пара в подкрышечное пространство. Укупорка бутылок ниппельными и комбинированными полиэтиленовыми пробками производится также на машинах карусельного типа, с помощью

пробкопроводов, отсекателей пробок и платформы для наполненных бутылок, отправляемых на конвейер.

Нанесение на расфасованный продукт маркировки (т.е. кода, указывающего страну, выпускающую продукт, дату его изготовления и сроков хранения) используются специальные этикетировочные машины.

#### **Тема 6. Оборудование для проведения инспекционных операций с наполненной тарой (1 час)**

Контроль заполнения тары по весу или объему при фасовке готовой пищевой продукции в прозрачную и непрозрачную тару. Контрольно-фасовочные автоматы различных конструкций. Автоматические устройства для контроля неполных, или некупоренных бутылок или банок. Рентгеновские излучение при контроле тары из непрозрачных материалов, в некоторых видах инспекционного оборудования. Специальные контрольно-весовые устройства для фасовки сыпучих продуктов. Машины для бракеража пустых бутылок.

#### **Тема 7. Оборудование для укладки фасованной продукции в транспортную тару. Пакетоформирующие машины (1 час)**

Специальные укладчики и пакетоформирующие системы для укладки расфасованной продукции на пищевых предприятиях. Различные способы закрывания упакованной в ящики продукции.

Формирование транспортных пакетов: использованием поддонов, прокладок, крафт-мешков. Способы автоматической укладки грузов на поддоны: автоматы с вилочной системой укладки, автоматы с шибберно-погрузочной системой и автоматы с модульной напольной системой.

Машины с раздвижной шибберно-погрузочной системой штабелирования. Машины с модульно-напольной системой укладки.

#### **Раздел IV. Управление качеством и безопасностью на пищевых производствах и производственный контроль (18 час.)**

**Раздел 1. Качество – фактор успеха в условиях рыночной экономики – в форме активного обучения лекция-пресс-конференция (4ч).**

**Тема 1. Качество и безопасность как основные свойства продукции (2ч).**

Понятия «качество», «управление качеством», «менеджмент качества» и их взаимосвязь. Основные этапы развития форм и методов обеспечения качества. Эволюция концепций в области управления качеством. Оценка качества в терминах удовлетворенности потребителя. Современное российское законодательство в области качества. Техническое регулирование. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы СанПиН 2.3.2.1078-01 «Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов». Санитарные правила СП 1.1.1058-01 «Организация и проведение производственного контроля за соблюдением санитарных правил и выполнением санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий». Стандарты ИСО серии 9000.

**Тема 2. Контроль качества пищевой продукции (2ч).**

Показатели качества. Органолептические показатели качества пищевой продукции. Физико-химические показатели качества пищевой продукции. Микробиологические показатели качества пищевой продукции. Показатели безопасности.

Факторы, влияющие на качество. Контроль как одно из средств обеспечения качества. Методы и средства контроля качества. Компьютерные системы контроля качества. Квалиметрические методы определения показателей качества.

**Раздел 2. Современное представление о механизме управления качеством продукции – лекция-дискуссия с использованием методов активного обучения (4 ч).**

**Тема 1. Управление качеством на пищевых производствах и производственный контроль (2ч).**

Управление качеством на пищевых производствах и производственный контроль (УКП): понятия, цели и задачи. Политика в области качества. Объекты, субъекты, принципы и функции УКП. Средств УКП – нормативные документы. Общее руководство качеством продукции. Этапы жизненного цикла продукции. Управление качеством на различных этапах жизненного цикла продукции, используемые методы. Правовое обеспечение качества.

## **Тема 2. Отечественный и зарубежный опыт управления качеством продукции (2ч).**

Опыт формирования систем управления качеством в разных странах. Наставники по качеству и их концепции: Э. Деминг, Дж. Джуран, Ф. Кросби, К. Исикава, А. Фейгенбаум, Г. Тагути, Т. Сейфи. 14 принципов Деминга. Престижные премии в области качества. Международные организации по стандартизации. Концепция и идеология Всеобщего управления качеством (TQM). Основоположники современных подходов к управлению качеством. Международные стандарты ИСО серии 9000: история создания, назначение, объекты, структура. Связь стандартов ИСО серии 9000 и TQM. 8 основополагающих принципов. Отраслевые модели обеспечения качества: QS-9000, HACCP, GMP. Причины создания. Особенности применения. Примеры применения в отечественной и зарубежной практике.

## **СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

**(36ч, в том числе в форме активного обучения – 10 часов).**

### **Практические занятия (36 час.)**

**Занятие 1. Оборудование промышленного предприятия региона (4час.)**

1. Составить интеллект-карту по блоку «Классификация оборудования по характеру выполняемых процессов и объединение в поточные механизированные и автоматизированные линии» и «Классификация оборудования для переработки продукта по функционально-технологическому признаку».

**Занятие 2. Технологическое оборудование предприятия региона (6 часа), с использованием метода активного обучения – семинар-конференция**

1. Оформить отчет.  
2. Выполненный отчет сдать и защитить  
3. Сделать заключение. Отмечают положительные стороны и недостатки предприятия, а также формулируют предложения по усовершенствованию и модернизации существующих технологий и оборудованию.

**Занятие 3. Оборудование для размораживания (2 часа)**

1. Изучив теоретическую часть, справочную и техническую литературу, заполнить таблицу и сделать заключение об эффективности и целесообразности использования оборудования.

**Занятие 4. Расчет оборудования для подготовки к основным технологическим операциям (2 часа)**

1. Дать описание барабанной моечной машины типа А9-КМ-2 и рассчитать производительность и мощность электродвигателя для ее привода. Варианты исходных данных приведены в таблице.

2. Дать определение вентиляторной моечной машины типа КУМ-1 и рассчитать производительность и мощность электродвигателя для ее привода. Варианты исходных данных приведены в таблице.

3. Обеспечит ли требуемую производительность барабанная моечная машина. Используя варианты исходных данных приведенные в таблице.

4. Используя табличные данные определить производительность и мощность привода лопастной моечной машины типа А9-КЛА/1.

#### **Занятие 5. Оборудование для разделения (2 часа)**

1. Изучив теоретическую часть, справочную и техническую литературу, заполнить таблицу и сделать заключение об эффективности и целесообразности использования оборудования.

#### **Занятие 6. Оборудование для формования (2 часа)**

1. Изучив теоретическую часть, справочную и техническую литературу, заполнить таблицу и сделать заключение об эффективности и целесообразности оборудования.

#### **Занятие 7. Оборудование для финишных операций (4 часа)**

Изучив теоретическую часть, справочную и техническую литературу, заполнить таблицу и сделать заключение об эффективности и целесообразности оборудования.

#### **Занятие 8. Расчет транспортных устройств (2 часа)**

1. Используя данные приведенные в таблице определите рабочую длину, ширину сортировочного и фасовочного транспортеров и подберите электродвигатели для привода.

#### **Занятие 9. Метрологическое обеспечение технологических процессов (2 часа)**

1. Изучив теоретическую часть, справочную и техническую литературу, заполнить таблицу и сделать заключение.

#### **Занятие 10. Графики загруженности оборудования и передачи сырья, полуфабрикатов и готовой продукции (2 часа)**

1. Рассчитать и построить графики движения изделий производства, по данным вариантов в таблице: последовательный, параллельный, параллельно-последовательный.

2. Используя данные вариантов таблицы рассчитать продолжительность загрузки и выгрузки каждого резервуара. Составить график производственного цикла выпуска продукции

### **Занятие 11. Подбор и расчет оборудования технологической линии (2 часа)**

1. Изучив технологию приготовления, справочную и техническую литературу, материал, изложенный в методических указаниях, каталоги технологического оборудования, ресурсы интернета составить:

1. Технологическую схему.
2. Подобрать оборудование, рассчитать его количество. Заполнить карту метрологического обеспечения.
3. Рассчитать продолжительность рабочего периода.
4. Построить графики загруженности оборудования и передачи сырья, полуфабрикатов и готовой продукции.

### **Занятие 12. Семинарское занятие (6 час.) с использованием метода активного обучения – семинар-пресс-конференция**

#### **Вопросы для обсуждения:**

1. На чем основывается выбор типа машин для технологических линий.
2. Что понимается под эффективностью использования оборудования.
3. Как производится расчет потребности количества машин и аппаратов серийного производства непрерывного и периодического действия.
4. Каковы особенности расчета количества несерийного и вспомогательного оборудования и инвентаря.
5. В чем заключается расчет транспортных средств.
6. Каковы возможности автоматизации технологических процессов и контроля производства продукции.
7. Классификация оборудования по функционально-технологическому принципу.
8. Классификация оборудования для подготовки сырья, полуфабрикатов к основным технологическим операциям.

9.Классификация оборудования для механической переработки продуктов, сырья и полуфабрикатов разделением.

10.Классификация оборудования для механической переработки сырья и полуфабрикатов соединением.

11.Классификация оборудования для механической переработки сырья и полуфабрикатов формованием.

12.Классификация оборудования для проведения процессов тепло- и массообмена при обработке сырья и полуфабрикатов.

13.Классификация оборудования для проведения микробиологических процессов.

14.Классификация оборудования для обработки сырья и полуфабрикатов в электромагнитном поле.

15.Классификация оборудования для финишных операций.

16.Оборудование для мойки растительного сырья.

17.Оборудование для сортировки сырья.

18.Оборудование очистки растительного сырья от наружного покрова.

19.Оборудование для стерилизации питательных сред.

20.Оборудование для мойки тары.

21.Санитарная обработка оборудования.

22.Оборудование для резки пищевых продуктов.

23.Оборудование для дробления и измельчения пищевых материалов.

24.Оборудование для разделения жидких пищевых продуктов.

25.Оборудование для выделения жидких фракций из сырья и полуфабрикатов прессованием.

26.Расчет оборудования для перемешивания компонентов с целью получения жидких продуктов.

27.Расчет оборудования для перемешивания компонентов с целью получения сыпучих продуктов.

28.Расчет оборудования для перемешивания компонентов с целью получения тестообразных продуктов.

29. Технологическое оборудование для формования путем выдавливания (экструзии).

30. Технологическое оборудование для формования путем сдавливания (прессование).

31. Оборудование для проведения тепловых процессов.

32. Оборудование для проведения массообменных процессов.

33. Оборудование для сушки сырья и полуфабрикатов.

34. Оборудование для выпечки и тепловой обработки пищевых продуктов.

35. Оборудование для охлаждения и замораживания пищевых продуктов и полуфабрикатов.

36. Оборудование для варки и тепловой обработки пищевых продуктов

37. Оборудование для получения солода.

38. Оборудование для получения биомассы.

39. Оборудование для получения вторичных метаболитов (вино, спирт, пиво, квас).

40. Оборудование для проведения микробиологических процессов в вязко-пластичных средах.

41. Особенности оборудования для электромагнитной обработки.

42. Применение диэлектрического нагрева в технологии пищевых производств.

43. СВЧ-установка для диэлектрического нагрева. Генераторы СВЧ-энергии.

44. Электродинамические системы СВЧ-установок.

45. Оборудование для сверхвысокочастотной обработки продуктов.

46. Особенности эксплуатации установок СВЧ-нагрева.

47. Дискретное дозирование мелкими дозами

48. Особенности выполнения финишных операций в случае доставки продуктов для дальнейшей обработки

## **Занятие 1. Качество и безопасность как основные свойства продукции (2ч).**

1. Современное российское законодательство в области качества.
2. Техническое регулирование.
3. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы СанПиН 2.3.2.1078-01 «Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов».
4. Санитарные правила СП 1.1.1058-01 «Организация и проведение производственного контроля за соблюдением санитарных правил и выполнением санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий».
5. Стандарты ИСО серии 9000.

## **Занятие 2. Контроль качества и безопасности пищевой продукции (4ч).**

1. Органолептические показатели качества пищевой продукции животного происхождения
2. Физико-химические показатели качества пищевой продукции животного происхождения
3. Микробиологические показатели качества животного происхождения животного происхождения
4. Показатели безопасности пищевой продукции животного происхождения
5. Методы и средства контроля качества пищевой продукции животного происхождения
6. Программа производственного контроля на предприятиях пищевой промышленности

## **Занятие 3. Управление качеством и безопасностью на пищевых производствах и производственный контроль (4ч).**

1. Управление качеством на пищевых производствах и производственный контроль (УКП): понятия, цели и задачи.

2. Объекты, субъекты, принципы и функции УКП.
3. Средства УКП – нормативные документы.
4. Общее руководство качеством продукции.
5. Этапы жизненного цикла продукции.
6. Управление качеством на различных этапах жизненного цикла продукции, используемые методы.
7. Правовое обеспечение качества.

**Занятие 4. Отечественный и зарубежный опыт управления качеством продукции (2ч).**

1. Опыт формирования систем управления качеством в разных странах.
2. 14 принципов Деминга.
3. Концепция и идеология Всеобщего управления качеством (TQM).
4. Международные стандарты ИСО серии 9000: история создания, назначение, объекты, структура. Связь стандартов ИСО серии 9000 и TQM.
5. 8 основополагающих принципов. Отраслевые модели обеспечения качества: QS-9000, HACCP, GMP.

**Занятие 5. Разработка и внедрение систем менеджмента качества на предприятии (2ч).**

1. Разработка и внедрение систем качества на предприятиях: организационная структура, обязанности и полномочия персонала, ресурсы, рабочие процедуры, документация.
2. Документация и рабочие процедуры. Структура документации предприятия.
3. Обеспечение функционирования системы менеджмента качества.
4. Проверка системы менеджмента качества: планирование, программа проведения, корректирующие и предупреждающие действия.
5. Сертификация систем качества. Основные этапы проведения сертификации, инспекционный контроль сертифицированных систем менеджмента качества.

**Занятие 7. Методы управления качеством продукции. (6ч).**

## **Круглый стол «20 ключей успеха в бизнесе» к темам:**

Развертывание метода функции качества продукции. Процессный подход.

Системный подход.

Постоянное улучшение. Принятие решений, основанных на фактах.

Построение взаимовыгодных отношений с поставщиками.

1. Организационно-распорядительные (административные) методы

2. Инженерно-технологические методы

3. Экономические методы

4. Социально-психологические методы

5. Теоретические основы статистических методов управления

процессами.

6. Статистические методы контроля и управления качеством.

7. Развертывание метода функции качества продукции.

8. Процессный подход.

9. Системный подход.

10. Постоянное улучшение.

11. Принятие решений, основанных на фактах.

12. Построение взаимовыгодных отношений с поставщиками.

**• УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ  
САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Технологическое оборудование и системы качества пищевых производств» представлено в Приложении 1 и включает в себя:

план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;

характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;

требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;

критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

**• КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА**

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства		
			текущий контроль	промежуточная аттестация	
1.	Раздел I Общие сведения о технологическом оборудовании пищевых производств, машинно-аппаратурном оформлении основных линий и автоматизации производственных процессов. Оборудование для подготовки сырья, полуфабрикатов и технологического оборудования к основным технологическим операциям	ОК-1, ПК-1, ПК-3, ПК-4	Основное технологическое оборудование, применяемое при переработке сырья, правила работы и техники безопасности  Умеет подобрать вариант технологического оборудования для обеспечения процессов переработки сырья  Владеет знаниями для подбора оборудования	УО-1 – собеседование, УО-2 - коллоквиум, ПР-4 - реферат	Зачет Вопросы 1-11 Пр-1 – итоговый тест
2.	Раздел II. Оборудование для подготовки сырья, полуфабрикатов и	ОК-1, ПК-1, ПК-3, ПК-4	Знает основное оборудование для подготовки сырья, полуфабрикатов и	УО-1 – собеседование, УО-2 -	Зачет Вопросы 12-20 Пр-1 – итоговый тест

	технологического оборудования к основным технологическим операциям		технологического оборудования к основным технологическим операциям	коллоквиум, ПР-4 - реферат	
			Умеет подобрать оборудование для подготовки сырья, полуфабрикатов и технологического оборудования к основным технологическим операциям		
			Владеет методами и приемами подбора оборудования и работы на нем		
3.	Раздел III. Оборудование для механизации финишных операций	ОК-1, ПК-1, ПК-3, ПК-4	Знает основное оборудование для механической обработки сырья и полуфабрикатов разделением	УО-1 – собеседование, УО-2 - коллоквиум, ПР-4 - реферат	Зачет Вопросы 21-27 Пр-1 – итоговый тест
			Умеет подобрать оборудование для механической обработки сырья и полуфабрикатов разделением		
			Владеет методами и приемами подбора оборудования и работы на нем		
4.	Раздел IV. Управление качеством и безопасностью на пищевых производствах и производственный контроль	ПК-1, ПК-3, ПК-6	Знает основное оборудование для механической обработки сырья и полуфабрикатов соединением	УО-1 – собеседование, УО-2 - коллоквиум, ПР-4 - реферат	Зачет Вопросы 28-30 Пр-1 – итоговый тест
			Умеет подобрать оборудование для механической обработки сырья и полуфабрикатов соединением		
			Владеет методами и приемами подбора оборудования и работы на нем		
			Умеет подобрать оборудование для механизации финишных операций		
			Владеет методами и приемами подбора		

			оборудования и работы на нем		
--	--	--	---------------------------------	--	--

Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 2.

## • СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Основная литература

1. . – 344 с. [6.](#) - 189 с. [4.](#) – 910 с. [2.](#) - 614 с. [3](#)

6. Позняковский В.М. Гигиенические основы питания, качество и безопасность пищевых продуктов [Электронный ресурс]: учебник/ Позняковский В.М.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Вузовское образование, 2014. — 453 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/4175.html>

7. Куприянов, А.В. Управление безопасностью и качеством пищевой продукции [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.В. Куприянов, В.А. Гарельский. – Электрон. дан. – Оренбург : ОГУ, 2016. – 150 с. <https://e.lanbook.com/book/98073>

1. Азаров Б.М., Аурих Х.С., Дичев С.А. и др. Технологическое оборудование пищевых производств / Под ред. Б.М. Азарова. – М.: Агропромиздат, 1988. – 512 с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/search/query>

2. Машины и аппараты пищевых производств / Под ред. проф. Панфилова. М.: Высшая школа, 2001, I и II том. – 1384 с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/search/query>

3. Ковальская Л.П. Технология пищевых производств / Л.П. Ковальская, И.С. Шуб, Г.М. Мельников и др. – М.: Колос, 1997. – 52 с. Кошевой Е.П. Практикум по расчетам технологического оборудования пищевых производств. – СПб: ГИОРД, 2005. – 232 с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/search/query>

4. Солнцев Ю.П., Жавнер В.Л., Вологжанина С.А., Горлач Р.В. Оборудование пищевых производств. Материаловедение: Учеб. Для вузов. – СПб.: Изд-во «Профессия», 2003. – 526 с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/search/query>

5. Сибикин М.Ю., Технологическое оборудование: учеб. для сред. проф. образования. – М.: Форум, 2005. – 400 с.

<https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:342760&theme=FEFU>

6. Алексеев Г.В., Технологические машины и оборудование биотехнологий : учебник для вузов / Г. В. Алексеев, В. Т. Антуфьев, Ю. И. Корниенко и др. – СПб.: ГИОРД, 2015. – 607 с.

<https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:783753&theme=FEFU>

### **Дополнительная литература**

1. А.И. Драгилев, Ф.М. Хамидулин. Технологическое оборудование кондитерского производства: учеб. пособие для вузов / А.И Драгилев, Ф.М. Хамидулин. - СПб.: Троицкий мост, 2011. – 360 с.

<https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:358961&theme=FEFU>

2. Ивашов В.И., Технологическое оборудование предприятий мясной промышленности. – С-П.: ГИОРД, 2010. – 736 с.

<https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:359114&theme=FEFU>

3. Кузнецов В.В. Технологическое оборудование предприятий молочной промышленности: справочник / В.В. Кузнецов, Г.Г. Шилер. – М.: ДеЛи принт, 2008. – 552 с.

<https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:664857&theme=FEFU>

4. Бредихин С.А. Технологическое оборудование рыбоперерабатывающих производств: учебное пособие для вузов / С.А. Бредихин, И.Н. Ким, Т.И. Ткаченко – М.: Моркнига, 2013. – 742 с.

<https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:793079&theme=FEFU>

5. Ц.Р. Зайчик, Технологическое оборудование винодельческих предприятий: учебник для вузов / Ц.Р Зайчик. - М.: ДеЛи принт, 2004. – 475 с.

<https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:666819&theme=FEFU>

#### **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

1. База данных патентов и поиск патентов <http://www.freepatent.ru/>
2. Правовая информационная система <http://www.consultant.ru/>
3. Научная электронная библиотека eLIBRARY проект РФФИ [www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru)
4. Научная библиотека ДВФУ <http://www.dvfu.ru/web/library/nb1>
5. Электронно-библиотечная система Znanium.com

#### **• ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ**

Лицензионное программное обеспечения, установленное на ПК в Школе биомедицины и используемое в рамках освоения дисциплины:

- Microsoft Office Professional Plus 2010;
- офисный пакет, включающий программное обеспечение для работы с различными типами документов (текстами, электронными таблицами, базами данных и др.);
- 7Zip 9.20 - свободный файловый архиватор с высокой степенью сжатия данных;
- АБВУУ FineReader 11 - программа для оптического распознавания символов;

- Adobe Acrobat XI Pro – пакет программ для создания и просмотра электронных публикаций в формате PDF;
- ESET Endpoint Security - комплексная защита рабочих станций на базе ОС Windows. Поддержка виртуализации + новые технологии;
- WinDjView 2.0.2 - программа для распознавания и просмотра файлов с одноименным форматом DJV и DjVu.

**• МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ  
ДИСЦИПЛИНЫ**

Наименование оборудованных помещений и помещений для СРС	Перечень основного оборудования
<p>Лабораторная аудитория, оснащенная мультимедийным комплексом г. Владивосток, о. Русский, п. Аякс д.10, ауд. М312, площадь 92,6 м<sup>2</sup></p>	<p>Экран с электроприводом 236*147 см Trim Screen Line; Проектор DLP, 3000 ANSI Lm, WXGA 1280x800, 2000:1 EW330U Mitsubishi; Подсистема специализированных креплений оборудования CORSA-2007 Tuarex; Подсистема видеокмутации: матричный коммутатор DVI DXP 44 DVI Pro Extron; удлинитель DVI по витой паре DVI 201 Tx/Rx Extron; Подсистема аудиокоммутации и звукоусиления; акустическая система для потолочного монтажа SI 3CT LP Extron; цифровой аудиопроцессор DMP 44 LC Extron; расширение для контроллера управления IPL T CR48</p> <p>Холодильник "Океан-RFD-325B", Рефрактометр ИРФ-454 Б2 М, Термостат жидкостный LOIP Lt-208a, объем 8л, 120x150/200мм, плоск. съём., Посудомоечная кухонная машина Hansa ZIM416H, Плита кухонная Gorenje E52102 AW(для пригот. и термич. обработки, Весы, Дистиллятор из нерж. стали ( 5 л/час, мощ. 4,5кВт), Весы ЛВ-6, Мясорубка "Unit-ugr-452", Миксер Moulinex HM 550 (для измельчения продуктов) 101-277950, Лампа к облучателю ОБН 150, Термостат водяной Т-250, Камера для микроскопа, Микроскоп монокулярный, Стерилизатор ГП-80 СПУ, Микроскоп Биомед</p>
<p>Читальные залы Научной библиотеки ДВФУ с открытым доступом к фонду (корпус А - уровень 10)</p>	<p>Моноблок HP ProOne 400 All-in-One 19,5 (1600x900), Core i3-4150T, 4GB DDR3-1600 (1x4GB), 1TB HDD 7200 SATA, DVD+/-RW, GigEth, Wi-Fi, BT, usb kbd/mse, Win7Pro (64-bit) + Win8.1Pro(64-bit), 1-1-1 Wty Скорость доступа в Интернет 500 Мбит/сек.</p> <p>Рабочие места для людей с ограниченными возможностями здоровья оснащены дисплеями и принтерами Брайля; оборудованы: портативными устройствами для чтения плоскочечатных текстов,</p>

	сканирующими и читающими машинами видеоувеличителем с возможностью регуляции цветовых спектров; увеличивающими электронными лупами и ультразвуковыми маркировщиками
Лабораторная аудитория г. Владивосток, о. Русский, п. Аякс д.10, ауд. М311, площадь 92,2 м <sup>2</sup>	Центрифуга молочная с нагревом ЦЛМ 1-12, Анализатор качества молока Лактан 1-4 мод.230, Термостат жидкостный LOIP Lt-20а, объем 5л, 120x150/150мм, Шкаф сушильный, камера из нерж. стали, 58л, /2 полки, Блендер BRAUN MX-2050, рН-метр милливольтметр рН-150 МИ
Аудитория для самостоятельной работы студентов г. Владивосток, о. Русский п. Аякс д.10, Корпус 25.1, ауд. М621 Площадь 44.5 м <sup>2</sup>	Моноблок Lenovo C360G-i34164G500UDK 19.5" Intel Core i3-4160T 4GB DDR3-1600 SODIMM (1x4GB)500GB Windows Seven Enterprise - 17 штук; Проводная сеть ЛВС – Cisco 800 series; беспроводные ЛВС для обучающихся обеспечены системой на базе точек доступа 802.11a/b/g/n 2x2 MIMO(2SS).

## МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Теоретическая часть дисциплины «Технологическое оборудование и системы качества пищевых производств» раскрывается на лекционных занятиях, так как лекция является основной формой обучения, где преподавателем даются основные понятия дисциплины.

Последовательность изложения материала на лекционных занятиях, направлена на формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала при самостоятельной работе.

На практических занятиях в ходе дискуссий на семинарских занятиях, при обсуждении рефератов и на занятиях с применением методов активного обучения бакалавры учатся анализировать и прогнозировать развитие науки о технологическом оборудовании раскрывают ее научные и социальные проблемы. Практические занятия курса проводятся по всем разделам учебной программы. Практические работы направлены на формирование у студентов навыков самостоятельной исследовательской работы. В ходе практических занятий бакалавр выполняет комплекс заданий, позволяющий закрепить лекционный материал по изучаемой теме, получить основные навыки в области подбора различного технологического оборудования для

обеспечения технологического процесса. Активному закреплению теоретических знаний способствует обсуждение проблемных аспектов дисциплины в форме семинара и занятий с применением методов активного обучения. При этом происходит развитие навыков самостоятельной исследовательской деятельности в процессе работы с научной литературой, периодическими изданиями, формирование умения аргументированно отстаивать свою точку зрения, слушать других, отвечать на вопросы, вести дискуссию.

При написании рефератов рекомендуется самостоятельно найти литературу к нему. В реферате раскрывается содержание исследуемой проблемы. Работа над рефератом помогает углубить понимание отдельных вопросов курса, формировать и отстаивать свою точку зрения, приобретать и совершенствовать навыки самостоятельной творческой работы, вести активную познавательную работу.

Основные виды самостоятельной работы бакалавров – это работа с литературными источниками и методическими рекомендациями по изучению и подбору оборудования, интернет–ресурсами для более глубокого ознакомления с отдельным оборудованием предприятий отрасли. Результаты работы оформляются в виде рефератов или докладов с последующим обсуждением. Темы рефератов соответствуют основным разделам курса.

Для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации проводится несколько устных опросов, тест-контрольных работ и коллоквиумов.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДВФУ)

---

**ШКОЛА БИОМЕДИЦИНЫ**

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ  
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**  
**по дисциплине «Технологическое оборудование и системы качества  
пищевых производств»**  
**Направление подготовки 19.03.01 Биотехнология**  
**профиль «Пищевая биотехнология»**  
**Форма подготовки очная**

**Владивосток**  
**2017**

## План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1	.2017 2017 2017 2017	Подготовка рефератов	16	Зачет
2	72017	Подготовка презентации	10	Зачет
3	2017 2017 2017 2017	Подготовка к коллоквиуму	5	Зачет
4	2017	Подготовка к составлению интеллект-карты	5	Зачет

Самостоятельная работа студентов состоит из подготовки к практическим занятиям, работы над рекомендованной литературой, написания докладов по теме семинарского занятия, подготовки презентаций.

Преподаватель предлагает каждому студенту индивидуальные и дифференцированные задания. Некоторые из них могут осуществляться в группе (например, подготовка доклада и презентации по одной теме могут делать несколько студентов с разделением своих обязанностей – один готовит научно-теоретическую часть, а второй проводит анализ практики).

### Задания для самостоятельного выполнения

1. По заданной теме должен быть проведен анализ литературы по изучаемой дисциплине. По проработанному материалу должен быть подготовлен и представлен коллоквиум.
2. Написание реферата по теме, предложенной преподавателем или самостоятельно выбранной студентом и согласованной с преподавателем.
3. Подготовка презентаций с использованием мультимедийного оборудования.

## Методические указания к выполнению реферата

### Цели и задачи реферата

Реферат (от лат. *refero* — докладываю, сообщаю) представляет собой краткое изложение проблемы практического или теоретического характера с формулировкой определенных выводов по рассматриваемой теме. Избранная студентом проблема изучается и анализируется на основе одного или нескольких источников. В отличие от курсовой работы, представляющей собой комплексное исследование проблемы, реферат направлен на анализ одной или нескольких научных работ.

*Целями* написания реферата являются:

- раз  
вит  
ие у  
сту  
ден  
тов  
нав  
ько  
в  
пои  
ска  
акт  
уал  
ьны  
х  
про  
бле  
м  
сов  
рем

енн  
ого  
зак  
оно  
дат  
ель  
ств  
а;  
- раз  
вит  
ие  
нав  
ько  
в  
кра  
тко  
го  
изл  
оже  
ния  
мат  
ери  
ала  
с  
выд  
еле  
ние  
м  
ли  
шь

сам  
ых  
сущ  
ест  
вен  
ных  
мо  
мен  
тов,  
нео  
бхо  
дим  
ых  
для  
рас  
кры  
тия  
сут  
и  
про  
бле  
мы;  
- раз  
вит  
ие  
нав  
ько  
в  
ана  
лиз

а  
изу  
чен  
ног  
о  
мат  
ери  
ала  
и  
фор  
мул  
иро  
ван  
ия  
соб  
ств  
енн  
ых  
выв  
одо  
в  
по  
выб  
ран  
ном  
у  
воп  
рос  
у в  
пис

ьме  
нно  
й  
фор  
ме,  
нау  
чны  
м,  
гра  
мот  
ны  
м  
язы  
ком  
.

*Задачами* написания реферата являются:

- научить студента максимально верно передать мнения авторов, на основе работ которых студент пишет свой реферат;
- научить студента грамотно излагать свою позицию по анализируемой в реферате проблеме;
- подготовить студента к дальнейшему участию в научно – практических конференциях, семинарах и конкурсах;
- помочь студенту определиться с интересующей его темой, дальнейшее раскрытие которой возможно осуществить при написании курсовой работы или диплома;
- уяснить для себя и изложить причины своего согласия (несогласия) с мнением того или иного автора по данной проблеме.

**Основные требования к содержанию реферата**

Студент должен использовать только те материалы (научные статьи, монографии, пособия), которые имеют прямое отношение к избранной им теме. Не допускаются отстраненные рассуждения, не связанные с анализируемой проблемой. Содержание реферата должно быть конкретным, исследоваться должна только одна проблема (допускается несколько, только если они взаимосвязаны). Студенту необходимо строго придерживаться логики изложения (начать с определения и анализа понятий, перейти к постановке проблемы, проанализировать пути ее решения и сделать соответствующие выводы). Реферат должен заканчиваться выведением выводов по теме.

По своей *структуре* реферат состоит из:

1. Титульного листа;
2. Введения, где студент формулирует проблему, подлежащую анализу и исследованию;
3. Основного текста, в котором последовательно раскрывается избранная тема. В отличие от курсовой работы, основной текст реферата предполагает разделение на 2-3 параграфа без выделения глав. При необходимости текст реферата может дополняться иллюстрациями, таблицами, графиками, но ими не следует "перегружать" текст;
4. Заключения, где студент формулирует выводы, сделанные на основе основного текста.
5. Списка использованной литературы. В данном списке называются как те источники, на которые ссылается студент при подготовке реферата, так и иные, которые были изучены им при подготовке реферата.

Объем реферата составляет 10-15 страниц машинописного текста, но в любом случае не должен превышать 15 страниц. Интервал – 1,5, размер шрифта – 14, поля: левое — 3см, правое — 1,5 см, верхнее и нижнее — 1,5см. Страницы должны быть пронумерованы. Абзацный отступ от начала строки равен 1,25 см.

## **Порядок сдачи реферата и его оценка**

Рефераты пишутся студентами в течение семестра в сроки, устанавливаемые преподавателем по конкретной дисциплине, докладывается студентом и выносятся на обсуждение. Печатный вариант сдается преподавателю, ведущему дисциплину.

По результатам проверки студенту выставляется определенное количество баллов, которое входит в общее количество баллов студента, набранных им в течение семестра. При оценке реферата учитываются соответствие содержания выбранной теме, четкость структуры работы, умение работать с научной литературой, умение ставить проблему и анализировать ее, умение логически мыслить, владение профессиональной терминологией, грамотность оформления.

## **Рекомендуемая тематика и перечень рефератов**

1. Структура и классификация основных видов оборудования.
2. Автоматизация процессов пищевых производств.
3. Методика выбора оптимального варианта технологического оборудования пищевых производств.
4. Оборудование макаронных предприятий.
5. Оборудование хлебопекарных предприятий.
6. Оборудование сахарных заводов.
7. Оборудование бродильных производств.
8. Оборудование масло-жирового производства.
9. Оборудование консервного производства.
10. Оборудование крахмало-паточного производства.
11. Оборудование кондитерского производства.
12. Оборудование бродильных производств.
13. Оборудование первичной переработки мясопромышленных животных.
14. Оборудование колбасного производства.

- 15.Оборудование производства мясных полуфабрикатов.
- 16.Оборудование рыбной промышленности.
- 17.Системный подход к проблеме развития технологических линий.
- 18.Строение технологических систем.
- 19.Функционирование технологических систем.
- 20.Развитие технологических систем.
- 21.Технико-экономическое планирование ремонтных работ.

22. Патриархи в области качества. Эдвард Деминг

Путь к славе. Послание Э. Деминга. 14 принципов Деминга. «Смертельные болезни» по Демингу. План действий из 7 шагов по Демингу. Теория глубинных знаний. Премия им. Деминга за качество и надежность продукции (Deming's Prize). История и предназначение. Критерии достижения преимущества. Модель критериев премии. Процесс оценивания претендентов.

23. Патриархи в области качества. Джозеф Джуран

«Спираль качества» (Спираль Джурана). Концепция AQI (Annual Quality Improvement). Принципы AQI. Комплекс мероприятий для реализации концепции AQI. Триада Джурана. Классификация затрат на качество.

24. Патриархи в области качества. Филипп Кросби

14 принципов (абсолютов) Кросби. Система ZD (нольдефектов). Quality is free. 6 параметров оценки степени компетентности предприятия в решении проблемы качества. Модель оценки лидера и степени зрелости руководителей разного уровня.

25. Патриархи в области качества. Арманд Фейгенбаум

Концепция комплексного (тотального) управления качеством (TQC) – это стиль руководства, порождающий новую культуру управления предприятием. Четыре «смертных греха» в подходах к качеству. Система «затраты на качество» Арманда Фейгенбаума. 4 условия непрерывного

совершенствования (улучшения). Полный жизненный цикл (ПЖЦ) продукции по Фейгенбауму.

#### 26. Патриархи в области качества. Каору Исикава

Роль потребителя в управлении качеством. Роль высшего руководства компании в управлении качеством. Теория комплексного управления качеством. Кружки качества. Графический метод анализа причинно-следственных связей, получивших название диаграммы Исикавы («скелет рыбы», FishboneDiagram).

#### 27. Патриархи в области качества. Генити Тагути

Теория суммарных потерь для общества (модель всеобщего блага для общества). Постоянное улучшение качества и снижение затрат. Планирование эксперимента. Концепция «инжиниринг качества». Методы Тагути. Послание Тагути.

28. Тайити Оно. Производственная система Тайоты (TPS – *ToyotaProductionSystem*): система канбан, кайдзен, *just-in-time* (точно вовремя), метод пятикратного «почему?», «защита от дурака» («защита от ошибок»). Семь типов муда (потерь).

#### 29. БИП (бездефектное изготовление продукции)

Дата и место создания. Основная суть системы. Критерий управления. Объект управления. Область применения.

#### 30. СБТ (система бездефектного труда)

Дата и место создания. Основная суть системы. Критерий управления. Объект управления. Область применения.

31. НОРМ (научная организация труда по повышению моторесурса двигателей)

Дата и место создания. Основная суть системы. Критерий управления. Объект управления. Область применения.

#### 32. КАНАРСПИ (качество, надежность, ресурс с первых изделий)

Дата и место создания. Основная суть системы. Критерий управления. Объект управления. Область применения.

33. КС УКП (комплексная система управления качеством продукции)  
Дата и место создания. Основная суть системы. Критерий управления.  
Объект управления. Область применения.
34. Премия Деминга (Deming Application Prize)  
История и предназначение. Критерии достижения преимущества.  
Модель критериев премии. Процесс оценивания претендентов.
35. Европейская премия качества (European Quality Award)  
История и предназначение. Критерии достижения преимущества.  
Модель критериев премии. Процесс оценивания претендентов.
36. Национальная премия качества М. Болдриджа (MBNQA)  
История и предназначение. Критерии достижения преимущества.  
Модель критериев премии. Процесс оценивания претендентов.
37. Премия правительства РФ в области качества  
История и предназначение. Критерии достижения преимущества.  
Модель критериев премии. Процесс оценивания претендентов.
38. Японские модели управления качеством.
39. Европейские модели управления качеством (EFQM).
40. Российский опыт управления качеством.
41. Управление качеством и безопасностью продукции на предприятиях пищевой промышленности
42. Методы постоянного совершенствования сквозь призму цикла Шухарта



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДВФУ)

---

**ШКОЛА БИОМЕДИЦИНЫ**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
**по дисциплине «Технологическое оборудование и системы качества**  
**пищевых производств»**  
**Направление подготовки 19.03.01 Биотехнология**  
**профиль «Пищевая биотехнология»**  
**Форма подготовки очная**

**Владивосток**  
**2017**

## Паспорт ФОС

по дисциплине «Технологическое оборудование и системы качества  
пищевых производств»

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОК-5 способность использовать современные методы и технологии (в том числе информационные) в профессиональной деятельности	Знает	способы использования современных методов и технологии (в том числе информационные) в профессиональной деятельности
	Умеет	<ul style="list-style-type: none"> <li>- организовывать и осуществлять современные методы и технологии (в том числе информационные) в профессиональной деятельности;</li> <li>- совершенствовать способность использования современных методов и технологии (в том числе информационные) в профессиональной деятельности</li> </ul>
	Владеет	- способностью использовать современные методы и технологии (в том числе информационные) в профессиональной деятельности;
ПК-1-способность осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции	Знает	<ul style="list-style-type: none"> <li>- регламенты и технические средства для измерения основных параметров технологических процессов, свойств сырья и продукции при использовании высокотехнологичного оборудования;</li> <li>- основные требования, предъявляемые к технологическим процессам в соответствии с регламентом при использовании высокотехнологичного оборудования;</li> <li>- правила осуществления технологических процессов в соответствии с регламентом при использовании высокотехнологичного оборудования;</li> <li>- правила использования технических средств для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции при использовании высокотехнологичного оборудования.</li> </ul>
	Умеет	- обосновывать и контролировать параметры технологических процессов в соответствии с регламентом при использовании высокотехнологичного

		<p>оборудования;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции при использовании высокотехнологичного оборудования;</li> <li>- совершенствовать основные методы и приемы осуществления технологических процессов в соответствии с регламентом при использовании высокотехнологичного оборудования.</li> </ul>
	Владеет	<ul style="list-style-type: none"> <li>- нормативно-техническими документами, нормами и правилами осуществления технологического процесса в соответствии с регламентом и использования технических средств для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции при использовании высокотехнологичного оборудования;</li> <li>- основными методами и приемами осуществления технологического процесса в соответствии с регламентом и использования технических средств для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции при использовании высокотехнологичного оборудования.</li> </ul>
ПК-3-готовность оценивать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения	Знает	- возможности технических средств и технологий с учетом экологических последствий их применения при обеспечении процессов переработки сырья оборудованием
	Умеет	- оценивать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения при обеспечении процессов переработки сырья оборудованием
	Владеет	- навыками оценивания технических средств и технологии с учетом экологических последствий их применения при обеспечении процессов переработки сырья оборудованием
ПК-4 способностью обеспечивать выполнение правил техники	Знает	- основные требования, обеспечения выполнения правил техники безопасности, производственной

<p>безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и охраны труда</p>		санитарии, пожарной безопасности и охраны труда
	Умеет	- обеспечивать выполнение правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и охраны труда
	Владеет	- нормативно-техническими документами, нормами и правилами техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и охраны труда
<p>ПК-6 готовностью к реализации системы менеджмента качества биотехнологической продукции в соответствии с требованиями российских и международных стандартов качества</p>	Знает	- методы реализации системы менеджмента качества биотехнологической продукции в соответствии с требованиями российских и международных стандартов качества
	Умеет	- готовить к реализации системы менеджмента качества биотехнологической продукции в соответствии с требованиями российских и международных стандартов качества
	Владеет	- готовностью к реализации системы менеджмента качества биотехнологической продукции в соответствии с требованиями российских и международных стандартов качества

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1.	Раздел I Общие сведения о технологическом оборудовании пищевых производств, машинно-аппаратурном оформлении основных линий и автоматизации производственных процессов. Оборудование для подготовки сырья, полуфабрикатов и технологического оборудования к основным технологическим операциям	ОК-1, ПК-1, ПК-3, ПК-4	Основное технологическое оборудование, применяемое при переработке сырья, правила работы и техники безопасности	УО-1 – собеседование, УО-2 - коллоквиум, ПР-4 - реферат	Зачет Вопросы 1-11 Пр-1 – итоговый тест
			Умеет подобрать вариант технологического оборудования для обеспечения процессов переработки сырья		
			Владеет знаниями для подбора оборудования		
2.	Раздел II. Оборудование для подготовки сырья, полуфабрикатов и технологического оборудования к основным технологическим операциям	ОК-1, ПК-1, ПК-3, ПК-4	Знает основное оборудование для подготовки сырья, полуфабрикатов и технологического оборудования к основным технологическим операциям	УО-1 – собеседование, УО-2 - коллоквиум, ПР-4 - реферат	Зачет Вопросы 12-20 Пр-1 – итоговый тест
			Умеет подобрать оборудование для подготовки сырья, полуфабрикатов и технологического оборудования к основным технологическим операциям		
			Владеет методами и приемами подбора оборудования и работы на нем		
3.	Раздел III. Оборудование для механизации финишных операций	ОК-1, ПК-1, ПК-3, ПК-4	Знает основное оборудование для механической обработки сырья и полуфабрикатов разделением	УО-1 – собеседование, УО-2 - коллоквиум, ПР-4 - реферат	Зачет Вопросы 21-27 Пр-1 – итоговый тест
			Умеет подобрать оборудование для механической обработки сырья и полуфабрикатов		

			разделением		
			Владеет методами и приемами подбора оборудования и работы на нем		
4.	Раздел IV. Управление качеством и безопасностью на пищевых производствах и производственный контроль	ПК-1, ПК-3, ПК-6	Знает основное оборудование для механической обработки сырья и полуфабрикатов соединением	УО-1 – собеседование, УО-2 - коллоквиум, ПР-4 - реферат	Зачет Вопросы 28-30 Пр-1 – итоговый тест
			Умеет подобрать оборудование для механической обработки сырья и полуфабрикатов соединением		
			Владеет методами и приемами подбора оборудования и работы на нем		
			Умеет подобрать оборудование для механизации финишных операций		
			Владеет методами и приемами подбора оборудования и работы на нем		

**Шкала оценивания уровня сформированности компетенций  
по дисциплине «Технологическое оборудование и системы качества пищевых производств»**

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели	Бал-лы
ОК-5 способность использовать современные методы и технологии (в том числе информационные) в профессиональной деятельности	Знает (пороговый уровень)	способы использования современных методов и технологий (в том числе информационные) в профессиональной деятельности	Знание способов использования современных методов и технологий (в том числе информационные) в профессиональной деятельности	способность использовать современные методы и технологии (в том числе информационные) в профессиональной деятельности	61-75

	Умеет (продвинуты й уровень)	использовать современные методы и технологии (в том числе информационные) в профессиональной деятельности	Умение использовать современные методы и технологии (в том числе информационные) в профессиональной деятельности	способность использовать современные методы и технологии (в том числе информационные) в профессиональной деятельности	7 5- 8 5
	Владеет (высокий уровень)				
ПК-1 способностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать	Знает (пороговый уровень)	- регламенты и технические средства для измерения основных параметров технологических процессов, свойств сырья и продукции		Студент не знает регламенты и технические средства для измерения основных параметров технологических процессов, свойств	

<p>технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции</p>		<p>при использовании высокотехнологичного оборудования;</p> <p>- основные требования, предъявляемые к технологическим процессам в соответствии с регламентом при использовании высокотехнологичного оборудования;</p> <p>- правила осуществления технологических процессов в соответствии с регламентом при использовании высокотехнологичного оборудования;</p> <p>- правила использования технических средств для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции при использовании</p>		<p>сырья и продукции при использовании высокотехнологичного оборудования;</p> <p>- основные требования, предъявляемые к технологическим процессам в соответствии с регламентом при использовании высокотехнологичного оборудования;</p> <p>- правила осуществления технологических процессов в соответствии с регламентом при использовании высокотехнологичного оборудования;</p> <p>- правила использования технических средств для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции</p>	
---	--	---	--	---	--

		высокотехнологично о оборудования.		при использовании высокотехнологично о оборудования.	
	Умеет (продвинуты й уровень)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обосновывать и контролировать параметры технологических процессов в соответствии с регламентом при использовании высокотехнологично о оборудования;</li> <li>- использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции при использовании высокотехнологично о оборудования;</li> <li>- совершенствовать основные методы и приемы осуществления технологических процессов в соответствии с регламентом при использовании высокотехнологичног</li> </ul>	Зачтено Не зачтено	<p>Имеет знания о принципах обоснования и контроля параметров технологических процессов в соответствии с регламентом при использовании высокотехнологично о оборудования;</p> <p>Умеет на высоком уровне использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции при использовании высокотехнологично о оборудования; совершенствовать основные методы и приемы осуществления технологических процессов в соответствии с регламентом при</p>	

		о оборудования.		<p>использовании высокотехнологичного оборудования. Имеет фрагментарное представление о принципах обоснования и контроля параметров технологических процессов в соответствии с регламентом при использовании высокотехнологичного оборудования; Не умеет обосновывать и контролировать параметры технологических процессов в соответствии с регламентом при использовании высокотехнологичного оборудования;</p> <p>- использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции при использовании</p>	
--	--	-----------------	--	---	--

				<p>высокотехнологичног о оборудования;</p> <p>-</p> <p>совершенствовать основные методы и приемы осуществления технологических процессов в соответствии с регламентом при использовании высокотехнологичног о оборудования.</p>	
	<p>Владеет (высокий уровень)</p>	<p>- нормативно- техническими документами, нормами и правилами осуществления технологического процесса в соответствии с регламентом и использования технических средств для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции при использовании высокотехнологичног о оборудования;</p>	<p>зачтено</p>	<p>Владеет навыками использования нормативно- технических документов, норм и правил осуществления технологического процесса в соответствии с регламентом и использования технических средств для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции</p>	

		<p>- основными методами и приемами осуществления технологического процесса в соответствии с регламентом и использования технических средств для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции при использовании высокотехнологичного оборудования.</p>		<p>при использовании высокотехнологичного оборудования, а также основными методами и приемами осуществления технологического процесса в соответствии с регламентом и использования технических средств для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции при использовании высокотехнологичного оборудования.</p>	
<p>ПК-2 способностью к реализации и управлению биотехнологическим и процессами</p>	<p>Знает (пороговый уровень)</p>	<p>- основные требования, предъявляемые к реализации и управлению биотехнологическим и процессами при использовании высокотехнологичного оборудования;</p>	<p>зачтено</p>	<p>- основные требования, предъявляемые к реализации и управлению биотехнологическим и процессами при использовании высокотехнологичного оборудования;</p>	

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- правила реализации и управления биотехнологическим и процессами при использовании высокотехнологичного оборудования;</li> <li>- способы контроля реализации и управления биотехнологическим и процессами при использовании высокотехнологичного оборудования.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- правила реализации и управления биотехнологическим и процессами при использовании высокотехнологичного оборудования;</li> <li>- способы контроля реализации и управления биотехнологическим и процессами при использовании высокотехнологичного оборудования.</li> </ul>	
	<p>Умеет (продвинутый уровень)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обосновывать и контролировать параметры реализации и управления биотехнологическими процессами при использовании высокотехнологичного оборудования;</li> <li>- организовывать и осуществлять производственный контроль над реализацией и управлением биотехнологическими</li> </ul>	зачтено	<p>Студент умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>обосновывать и контролировать параметры реализации и управления биотехнологическими процессами при использовании высокотехнологичного оборудования;</li> <li>- организовывать и осуществлять производственный контроль над реализацией и управлением биотехнологическими процессами при использовании высокотехнологичного оборудования;</li> <li>- совершенствовать основные методы и приемы реализации и управления биотехнологическими процессами при использовании высокотехнологичного оборудования</li> </ul>	

		<p>процессами при использовании высокотехнологичного оборудования;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- совершенствовать основные методы и приемы реализации и управления биотехнологическими процессами при использовании высокотехнологичного оборудования</li> </ul>			
			Не зачтено	<p>Имеет фрагментарное представление об умении:</p> <p>обосновывать и контролировать параметры реализации и управления биотехнологическими процессами при использовании высокотехнологичного оборудования;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- организовывать и осуществлять производственный контроль над реализацией и управлением биотехнологическими процессами при использовании высокотехнологичного оборудования;</li> <li>- совершенствовать основные методы и приемы реализации и управления биотехнологическими процессами при использовании высокотехнологичного оборудования</li> </ul>	
	Владеет (высокий уровень)	- нормативно-техническими документами,	зачтено	<p>Владеет навыками на высоком уровне:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использования</li> </ul>	

		<p>нормами и правилами проведения реализации и управления биотехнологическими процессами при использовании высокотехнологичного оборудования;</p> <p>- основными методами и приемами проведения реализации и управления биотехнологическими процессами при использовании высокотехнологичного оборудования.</p>		<p>нормативно-технических документов, норм и правил проведения реализации и управления биотехнологическими процессами при использовании высокотехнологичного оборудования;</p> <p>- использования основных методов и приемов проведения реализации и управления биотехнологическими процессами при использовании высокотехнологичного оборудования.</p>	
<p>ПК-3-готовность оценивать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения</p>	<p>Знает (пороговый уровень)</p>	<p>возможности технических средств и технологий с учетом экологических последствий их применения при обеспечении процессов переработки сырья оборудованием</p>	<p>зачтено</p>	<p>Студент в совершенстве знает: возможности технических средств и технологий с учетом экологических последствий их применения при обеспечении процессов переработки сырья оборудованием</p>	

	Умеет (продвинуты й уровень)	оценивать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения при обеспечении процессов переработки сырья оборудованием	зачтено	Студент умеет на высоком уровне оценивать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения при обеспечении процессов переработки сырья оборудованием	
	Владеет (высокий уровень)	навыками оценивания технических средств и технологии с учетом экологических последствий их применения при обеспечении процессов переработки сырья оборудованием	зачтено	Владеет на высоком уровне навыками оценивания технических средств и технологии с учетом экологических последствий их применения при обеспечении процессов переработки сырья оборудованием	
ПК-18 готовностью участвовать в исследованиях биотехнологического процесса на опытных	Знает (пороговый уровень)	- основные требования, предъявляемые к методам исследования биотехнологического	зачтено	- основные требования, предъявляемые к методам исследования биотехнологического	

<p>и опытно-промышленных установках</p>		<p>процесса на опытных и опытно-промышленных установках при использовании высокотехнологичного оборудования;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- правила проведения методов исследования биотехнологического процесса на опытных и опытно-промышленных установках обеспечивающих безопасность при использовании высокотехнологичного оборудования;</li> <li>- способы контроля методов исследования биотехнологического процесса на опытных и опытно-промышленных установках при использовании высокотехнологичного оборудования.</li> </ul>		<p>процесса на опытных и опытно-промышленных установках при использовании высокотехнологичного оборудования;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- правила проведения методов исследования биотехнологического процесса на опытных и опытно-промышленных установках обеспечивающих безопасность при использовании высокотехнологичного оборудования;</li> <li>- способы контроля методов исследования биотехнологического процесса на опытных и опытно-промышленных установках при использовании высокотехнологичного оборудования.</li> </ul>	
---	--	---	--	---	--

	<p>Умеет (продвинутый уровень)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обосновывать и контролировать параметры исследования биотехнологического процесса на опытных и опытно-промышленных установках при производстве молочных продуктов;</li> <li>- организовывать и осуществлять производственный контроль над параметрами исследований биотехнологического процесса на опытных и опытно-промышленных установках при производстве молочных продуктов;</li> <li>- совершенствовать методы исследований биотехнологического процесса на опытных и опытно-промышленных</li> </ul>	<p>зачтено</p>	<p>Студент умеет на высоком уровне</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- обосновывать и контролировать параметры исследования биотехнологического процесса на опытных и опытно-промышленных установках при производстве молочных продуктов;</li> <li>- организовывать и осуществлять производственный контроль над параметрами исследований биотехнологического процесса на опытных и опытно-промышленных установках при производстве молочных продуктов;</li> <li>- совершенствовать методы исследований биотехнологического процесса на опытных</li> </ul>	
--	------------------------------------	--	----------------	---	--

		установках при производстве молочных продуктов.		и опытно-промышленных установках при производстве молочных продуктов.	
	Владеет (высокий уровень)	- нормативно-техническими документами, нормами и правилами проведения исследований биотехнологического процесса на опытных и опытно-промышленных установках при производстве молочных продуктов; - методами и способами контроля исследований биотехнологического процесса на опытных и опытно-промышленных установках при производстве молочных продуктов; - приемами проведения	зачтено	Владеет на высоком уровне - нормативно-техническими документами, нормами и правилами проведения исследований биотехнологического процесса на опытных и опытно-промышленных установках при производстве молочных продуктов; - методами и способами контроля исследований биотехнологического процесса на опытных и опытно-промышленных установках при производстве молочных продуктов;	

		исследований биотехнологического процесса на опытных и опытно-промышленных установках при производстве молочных продуктов.		- приемами проведения исследований биотехнологического процесса на опытных и опытно-промышленных установках при производстве молочных продуктов.	
--	--	--	--	--	--

## I. Оценочные средства для промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация включает ответ студента на вопросы к зачету и прохождение итогового теста.

### Критерии выставления оценки студенту на зачете

Баллы, необходимые для оценки итогового теста	Оценка зачета	Требования к оформленным компетенциям в устном ответе студента
100-61	«зачтено»	Зачтено выставляется студенту, у которого сформированы знания по основному технологическому оборудованию, применяемому для обеспечения процессов переработки сырья. Умеет успешно проводить подбор оборудования для обеспечения процессов переработки сырья. Владеет методиками подбора оборудования для технологического процесса производства заданного пищевого продукта.
60-0	«не зачтено»	Оценка неудовлетворительно выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно с большими затруднениями выполняет практические работы и не может продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

### Вопросы к зачету

1. Что такое поточная линия и какими способами она формируется?
2. Какие показатели технологичности оборудования поточной линии должны учитываться?
3. На сколько и какие классы делится оборудование по характеру выполняемых процессов?
4. По какому признаку классифицируется оборудование пищевых производств?
5. Что такое МАС и что в ней указывается?
6. Что такое машина и ее характерные признаки?
7. Что такое аппарат и его признаки?
8. Что называют автоматической линией?
9. Что называют поточно-механизированной линией?
10. Что такое промышленный робот и его характерные признаки?

11. На какие участки можно условно разделить любую линию пищевых производств?
12. Какие методы используют для ускорения мойки сырья?
13. Какое моеющее оборудование используется при подготовке пищевого сырья к переработке?
14. Какое оборудование используется для сортировки пищевого сырья?
15. Какое оборудование используется для мойки стеклянной тары?
16. Чем отличается оборудование для жестких режимов мойки от оборудования предназначенного для мягких режимов?
17. Какими механизмами осуществляют встряхивание сырья?
18. Какие несущие органы используются для транспортировки тары?
19. Под каким давлением подают воду для мойки стеклянной тары?
20. При каких температурах рекомендуется осуществлять мойку макаронных прессов и лотков?
21. Какие виды резания используются для разделения сырья и полуфабрикатов?
22. Из каких материалов лучше изготавливать износостойкие ножи?
23. Чем отличается дробление от помола?
24. Какое оборудование применяют для проведения помола?
25. Чем отличается седиментация от фильтрования?
26. Какое оборудование применяется для разделения жидких продуктов?
27. Какие типы центрифуг и сепараторов используются для разделения жидких продуктов?
28. В каких случаях применяется метод прессования?
29. Какие типы мешалок используются в оборудовании для смешивания различных компонентов?
30. Какой диаметр мешалок является оптимальным?
31. В чем заключаются преимущества метода формования изделий экструзией перед другими методами формования?
32. Какие типы экструдеров используются в пищевой промышленности?

33. Чем округление отличается от закатки?
34. Какой процесс формования применяется при производстве конфет?
35. Как оценивается производительность валковых нагнетателей?
36. Как оценивается производительность шнеков?
37. Какую роль в экструдерах выполняют матрицы?
38. В каких отраслях пищевой промышленности используется бестарный способ хранения продукции?
39. Силосы используют для временного или постоянного хранения сырья?
40. Какими методами осуществляется дозирование жидких продуктов?
41. Весовой или объемный метод дозирования точнее?
42. Как производится укупорка и закрытие наполненной тары?
43. Для какой цели кодируют продукцию?
44. С какой целью проводятся инспекционные операции с наполненной тарой?
45. Мягкая или твердая тара изготавливается на упаковочных машинах?
46. От каких характеристик продукции зависит выбор материала для тары?

## **Итоговый тест**

### **Вариант №1.**

1. Какие весы используют в гастрономии  
а) товарные; б) порционные; в) торговые; г) аналитические; д) чашечные.
2. Тепловое оборудование для кафе  
а) столы; б) вставки; в) сковороды; г) жарочные поверхности; д) все вышеперечисленное.
3. Для разделки свежих и замороженных мясных продуктов с костями применяется  
а) пила; б) овощерезка; в) мясорубка; г) куттер; д) миксер.

4. Пневмонасосом снабжена машина

а) потрашения; б) отсекания голов; в) чешуеъемная; г) рыбочистка; д) филети- ровщик.

5. Для приготовления искусственного льда предназначен

а) льдогенератор; б) бункер; в) стол; г) шкаф; д) салат-бар.

6. К какой группе относятся машины, аппараты, устройства и установки, с помощью которых сырье доставляется на предприятие, транспортируется и хранится на складах:

а) оборудование для приема, хранения и внутрифабричного транспортирования сырья; б) оборудование для подготовки сырья к производству; в) оборудование для тепловой обработки; г) оборудование для посола; д) оборудование для тарного оформления.

7. Оборудование для нагрева, плавления, уваривания и обжаривания сырья и полуфабрикатов это:

а) оборудование для приготовления однородной массы; б) оборудование для тепловой обработки; в) оборудование для выпечки; г) оборудование для формования; д) оборудование для порционирования.

8. Для приготовления рецептурных смесей используют оборудование для приготовления:

а) теста; б) эмульсий; в) растворов; г) сиропов; д) однородных масс.

9. Для получения ленты теста применяют:

а) штампование; б) резание; в) прокэтху; г) формование; д) отсадку.

10. С какой целью создают противодействие в аппаратах для стерилизации?

а) для вытеснения воздуха; б) избежания деформации банок; в) нарушения герметичности банок; г) для эксгаустирования; д) для стерилизации .

## **Вариант №2.**

1. Работа рыбомойки основана на

а) веерном потоке воды под давлением; б) переворачивании рыбы; в) применении лопастей; г) скорости вращения барабана; д) все вышеперечисленное.

2.Сортировочная машина сортирует по .

а) массе; б) длине; в) бункеру-накопителю; г) видовому составу; д) автоматическому распределению.

3.Мясокостный сепаратор это

а) неопресс; б) слайсер; в) бутара; г) барабан; д) куттер.

4.Для демонстрации и продажи соков, молока и безалкогольных напитков предназначен

а) сокоохладитель в виде фонтана; б) сокоохладитель с лопаткой; в) охладитель многокамерный; г) водоохладитель с подогревом; д) молокоохладитель.

5.Линии раздачи готовых блюд

а) прилавки; б) столы; в) витрины; г) тостеры; д) грили.

6.Печи и печные агрегаты предназначены для:

а) обработки изделий после охлаждения; б) выпечки изделий; в) тепловой обработки; г) стерилизации; д) пастеризации.

7.После выпечки готовые изделия направляют на:

а) намазывание; б) резание; в) глазирование; г) охлаждение; д) упаковывание.

8.При бестарном приеме и хранении муки и сахара-песка применяют:

а) транспортирование сырья; б) ленточные транспортеры; в) погрузчики; г) укладчики; д) наладчики.

9.Для смешивания и транспортирования продуктово - воздушной смеси в установках аэротранспорта применяют:

а) шлюзовой роторный питатель; б) шестипозиционные переключатели в) червячный редуктор; г) шестерню; д) генератор.

10.Для дозирования сыпучих и жидких продуктов используют дозаторы

а) периодического действия; б) непрерывного действия; в) объемного дозирования; г) весового дозирования; д) нет правильного ответа.

### Вариант №3.

1. Емкости для хранения пива, вина, воды, соков, напитков, кваса

а) купажные; б) бродильные; в) танки; г) пастеризаторы; д) вертикальные и горизонтальные.

2. Для придания вкусоароматических свойств колбасному сыру необходимо

а) очиститель; б) волчок; в) мешалка; г) котел; д) коптильная камера

3. Для жарки продуктов с низким содержанием пенообразования, не содержащих крахмал, предназначены а) блинница; б) пирожковый автомат; в) пончиковый автомат; г) фритюрница; д) жаровни.

4. Для изготовления сахарной пудры

а) дробилка; б) мельница; в) опрокидыватель; г) раскатка; д) отсадка.

5. Комплексное оснащение консервного производства

а) автоклав; б) охладитель; в) наполнитель; г) корзина; д) полная комплектация

6. Если отношение высоты емкости (без конусной части) к меньшему размеру сечения в плане или диаметру больше или равно 1,5 называется:

а) силосом; б) бункером; в) емкостью; г) автоклавом; д) автоматом.

7. Автоцистерна предназначена для приема, хранения и транспортирования:

а) солевого раствора; б) молока; в) фруктово-ягодного сырья; г) муки; д) сахара-песка.

8. Насосы применяют для транспортирования:

а) жидкого сырья (жира, солевых и сахарных растворов); б) живой рыбы; в) муки; г) поваренной соли; д) готовых изделий.

9. Пылесосы и мешкоочистители это:

а) вспомогательное оборудование, применяемое при тарном хранении муки и сахара-песка; б) оборудование для бестарного приема, хранения и транспортирования муки и сахара-песка; в) оборудование для приема, хранения и транспортирования жидких продуктов и соли; г) оборудование для автоклавирования; д) оборудование для подготовки сырья перед обработкой.

10. Для завертывания применяют

а) коробки; б) картонные муки; в) машины; г) автоматы; д) дозаторы.

#### **Вариант №4.**

1. Производительность машины для косой резки рыбных тушек

а) 40-50 рыб/мин; б) 100 филе/мин; в) 3 шт/мин; г) 250-350 кг/час; д) скорость оператора.

2. Для приготовления тузлука заданной плотности используют

а) солеконцентратор; б) варочный котел; в) охладитель; г) пульт; д) станцию.

3. Бутара для

а) посола; б) пробивки; в) мойки; г) транспортировки; д) разделки.

4. Для формования макаронных изделий применяется

а) дозатор; б) сетка; в) шнек; г) нож; д) матрица.

5. Скороморозильный аппарат для больших объемов контактным и воздушным способом

а) плиточный; б) спиральный; в) льдогенератор; г) конденсатор; д) охладитель.

6. Бурат применяют для:

а) просеивания; б) смешивания партий муки; в) удаления ферропримесей; г) порционирования; д) пастеризации.

7. Для размягчения тканей плодового сырья и удаления диоксида серы, находящегося в сырье в виде консерванта служат:

а) шпарители; б) транспортные машины; в) моечные машины; г) варочные котлы; д) плиточники.

8. Оборудование истирающего и раздавливающего действия:

а) мельницы; б) дробилки; в) накопители; г) бункера; д) силосы.

9. Накапливание жидких кондитерских масс осуществляется в:

а) темперирующих аппаратах; б) баках; в) варочных котлах; г) автоклавах; д) печах.

10. Автовозы применяют для транспортирования

а) сахара-песка; б) муки; в) поваренной соли; г) минеральной воды; д) хлебобулочных изделий.

### **Вариант №5.**

1. Для равномерного перемешивания компонентов варочный котел снабжен:

а) штуцером; б) манометром; в) мешалкой; г) редуктором; д) генератором.

2. Для термической обработки применяют:

а) обжарочные аппараты; б) контрольно-измерительные приборы; в) режущие устройства; г) ленточные транспортеры; д) дозирующие устройства.

3. Прибор, контролирующий разрежение:

а) тонометр; б) вакуумметр; в) термометр; г) бункер; д) силос.

4. Соблюдение установленной рецептуры зависит от:

а) дозатора; б) подъемного клапана; в) запорного вентиля; г) фильтра; д) дробилки.

5. Для разделения аэроsmеси, состоящей из продукта и воздуха, на составные части и для удаления воздуха, служат

а) фильтры-разгрузители; б) генераторы сжатого воздуха; в) встряхивающие фильтры; г) воздуходувки (газодувки); д) смесители.

6. Для приготовления мелкодисперсной эмульсии непрерывным способом предназначен:

а) эмульгатор; б) вибросмеситель; в) гомогенизатор; г) газодувка; д) монометр.

7. Для формования жидких тестовых заготовок применяют:

а) штампы; б) отсадки; в) ножи; г) штуцеры; д) мешалки.

8.Какие печи, снабжены перфорированной лентой:

а) с цепным конвейером; б) с ленточным конвейером; в) с ротационным конвейером; г) со стационарным подом; д) с газовой горелкой.

9.Куттер применяют для приготовления:

а) паштетообразного фарша; б) измельчения; в) перемешивания; г) тузлука; д) пульпы

10.Для завертывания применяют различные машины, в зависимости от

а) конструкции; б) упаковки; в) состава; г) сырья; д) измельчения

### **Вариант №6.**

1. Чем отличаются промышленные роботы от автоматических линий?

а) принципиальных отличий нет; б) различие заключается в системах управления; в) промышленный робот – это отдельный автомат.

2. В чем заключается основной признак машины?

а) в наличии станины; б) в наличии системы управления; в) в наличии рабочего органа.

3. В чем заключается основной признак аппарата?

а) в наличии корпуса; б) в наличии реакционного пространства; в) в наличии привода.

4. Сколько групп оборудования имеет классификация технологического оборудования по функционально-технологическому признаку?

а) восемь групп; б) девять групп; в) шесть групп.

5. К какой группе и какой подгруппе классификации оборудования по функционально-технологическому признаку относится экстрактор в МАС производства растительного масла?

а) к третьей группе второй подгруппе; б) пятой группе первой подгруппе; в) к пятой группе второй подгруппе.

6. Зависит ли производительность шнековой моющей машины от плотности пищевого сырья и коэффициента заполнения им межвиткового пространства шнека?

а) не зависит от указанных параметров; б) зависит только от коэффициента заполнения межвиткового пространства шнека; в) зависит от плотности пищевого сырья и от коэффициента заполнения межвиткового пространства шнека.

7. При какой влажности зерна происходит его самосогревание?

а) при любой; б) при превышении равновесной влажности; в) при содержании влаги больше 17%.

8. Является тара емкостью или оборудованием?

а) и емкостью и оборудованием; б) емкостью; в) оборудованием.

9. Почему стеклянная тара орошается дважды?

а) для экономии воды; б) для увеличения степени чистоты; в) для уменьшения стеклобоя.

10. Для каких целей используют бункера?

а) для силосования овощей; б) для временного хранения многотонной продукции; в) для сушки зерна.

### **Вариант №7.**

1. Какое оборудование целесообразно выбрать для осветления жидкостей?

а) пресс-фильтры; б) отстойные центрифуги; в) сепараторы.

2. Как определяется сила резания?

а) по мощности двигателя; б) по размерам и прочности измельчаемого материала; в) по твердости и остроте ножа.

3. Как определяется производительность вальцовых машин?

а) по диаметру вальца и по частоте его вращения; б) по зазору между валками, ширине полосы и ее скорости; в) по мощности привода.

4. На каких агрегатах достигается максимальная степень измельчения?

а) при комбинации дробилок и мельниц; б) в шаровых мельницах; в) в ступках.

5. От вязкости или размеров частиц сильнее зависит скорость осаждения суспензий и расслоение эмульсий?

а) от вязкости; б) от размеров; в) в одинаковой мере.

6. Почему ограничено применение мембранных фильтров?

а) из-за малой прочности мембран; б) трудностей создания требуемых давлений; в) из-за высокой стоимости оборудования.

7. Для чего применяют барабанные фильтры?

а) для очистки суспензий; б) для перемешивания круп; в) для получения чистых осадков.

8. На какие виды делят центрифуги?

а) на тихоходные, скоростные и высокоскоростные; б) на открытые, закрытые и полужакрытые; в) на пенные и безпенные.

9. От радиуса тарелок или частоты вращения центрифуг сильнее зависит требуемая мощность?

а) радиуса; б) частоты; в) одинаково.

### **Вариант №8.**

1. Рассмотрите возможные методы оценки длительности смешения различных компонентов в продукт.

а) теоретическим расчетом; б) на основании инженерного опыта; в) сочетанием теоретических оценок с результатами проверки моделирования.

2. Как оценивается линейная скорость движения частиц при вращении мешалок?

а) по уравнениям; б) по измерениям; в) по мощности привода.

3. Зависит ли вязкость суспензий от объемной доли твердой фазы?

а) не зависит; б) увеличивается почти линейно; в) уменьшается с ростом этой доли.

4. По какому уравнению оценивают мощность привода для перемешивания теста?

а)  $N = K_N D^{5.3} \rho \omega^3$  б)  $T = 1,23 \cdot 10^5 A \dot{\gamma}^{0.631} \pi D \cdot (n/60)$ ; в)  $N = 5\Pi$

( $\Pi$  – производительность в т/час).

5. Для чего оценивают газосодержание в кремах?

а) для определения плотности; б) для вычисления числа Рейнольдса; в) для оценки мощности.

6. В каких единицах выражают динамическую вязкость?

а) в Па; б) в Па · с; в) в Ньютонах.

7. Какой метод используется для формования печения?

а) метод штамповки; б) экструзия; в) отливка.

8. Для каких целей используют физическое моделирование течения сред?

а) для совершенствования оборудования и разработки методов управления; б) для проверки математических моделей; в) для перечисленных выше целей.

9. Чем шнековые нагнетатели отличаются от транспортирующих шнеков?

а) размерами; б) давлением; в) числом витков и давлением.

10. От каких факторов зависит длительность пребывания материала в экструдерах?

а) от объема экструдера; б) от числа витков и частоты вращения; в) от объема межвиткового пространства и частоты вращения.

11. От каких факторов зависит давление перед матрицей шнекового экструдера?

а) от площади сечения отверстий и длины каналов матрицы; б) от числа витков и частоты вращения шнека; в) от соотношения напорно-расходных характеристик шнека и матрицы.

12. От каких факторов зависит скорость отливки конфет?

а) от длины, площади сечения подводящего канала и вязкости среды; б) от указанных факторов и давления; в) от температуры.

### **Вариант №9.**

1. Какое оборудование используют при фасовании сыпучих сред, состоящих из нескольких компонентов?

а) объемные дозаторы; б) весовые дозаторы с системой вибраторов; в) специальные многопорционные дозаторы.

2. Что такое УТЕ?

а) упаковочная транспортная единица; б) укрупненная транспортная единица; в) универсальная транспортная единица.

3. Совместима ли упаковка продукта с ее изготовлением?

а) да; б) нет; в) иногда да, иногда нет.

4. Автомобильные платформенные весы относят к стационарным или нестационарным видам оборудования?

а) к стационарным; б) к нестационарным; в) к тем и другим.

5. Какие весы относят к технологическим?

1) для взвешивания готового продукта; 2) для взвешивания сырья; 3) для использования в технологическом процессе.

6. Для какой цели при дозировании используют вибраторы?

а) для ускорения; б) для уплотнения; в) и для того и для другого.

7. Для какой цели укупоривают тару?

а) для сохранения массы; б) для улучшения качества; в) для сохранения состава.

8. Для каких целей осуществляют инспекцию тары?

а) для оценки полноты заполнения и наличия герметизации; б) для соблюдения санитарных и экологических требований; в) для всех указанных целей и контроля производительности.

### **Вариант №10.**

1. Что является физической основой, используемой в оборудовании, предназначенном для мойки сырья?

а) различия скоростей движения оmyвающей воды и сырья; б) различия в плотностях сырья и воды; в) разница в плотностях материалов загрязнений и воды.

2. Для уничтожения каких микроорганизмов используют автоклавы?

а) микробов и вирусов; б) грибковых инфекций; в) спор ботулина.

3. От каких параметров зависит производительность шнековых транспортеров?

а) от диаметра корпуса, числа витков и угла наклона витковой канавки;  
б) от коэффициентов трения сырья о материалы шнека и корпуса, дины шнека и перепада давлений; в) от диаметра вала и витков шнека, от шага витков шнека, степени заполнения шнека сырья и частоты его вращения.

4. По какому параметру подразделяют оборудование для дробления и помола?

а) по диаметру валков; б) по диаметру частиц продуктов измельчения;  
в) по мощности.

5. От каких факторов зависит мощность агрегатов используемых для разделения сырья?

а) от трения, вязкости сырья, давления на подшипниках; б) от размеров, частоты вращения и плотности материала; в) от чисел Рейнольдса и Фруда.

6. Какое прессовое оборудование не применяется в непрерывных процессах переработки сырья?

а) шестеренное; б) поршневое; в) ленточное.

7. Какое физико-химическое явление используется в барометрическом оборудовании?

а) прямой осмос; б) обратный осмос; в) зависимость плотности от давления.

8. Какие давления реализуются в предматричных камерах макаронных прессов?

а) 7–12 атм; б) 7–15 МПа; в) 7–15 ГПа.

9. Какими методами определяется гранулометрический состав сырья?

а) прямым измерением, силовым анализом, седиментацией, фильтрацией, фото и телеметодами; б) обязательно сочетанием 2-х методов;  
в) только прямым измерением.

10. Сколько основных методов формования продукции Вы знаете?

а) три; б) четыре; в) пять.

11. Что такое «экстракция»?

а) выщелачивание; б) выдалбливание через матрицу; в) проникновение через фильтры.

12. Что такое «отсадка»?

а) метод формования продукции выдавливанием отдельных порций; б) выдержка полуфабрикатов для отверждения путем охлаждения; в) выделение более густой фракции от жидкой.

13. Какой вид теплообмена характерен для паротрубных аппаратов?

а) кондуктивный; б) конвективный; в) и кондуктивный и конвективный.

14. Экстракция это теплообменный или массообменный процесс?

а) теплообменный; б) массообменный; в) зависит от предваряющей обработки сырья.

15. На сколько видов подразделяют тепло- и массообменное оборудование?

а) на четыре; б) на пять; в) на шесть.

16. К какому виду относят оборудование для кристаллизации?

а) к оборудованию для сушки; б) к оборудованию для проведения массообменных процессов; в) к оборудованию для замораживания.

17. При каком виде пастеризации нагрев не является обязательным?

а) при ранее проведенном нагреве сырья; б) при радиационном облучении; в) при необходимости охлаждения сырья.

18. Какой вид поляризации характерен для ультрафиолетового облучения?

а) дипольная; б) ионная; в) наведенная.

19. Какие весы называют тензометрическими?

а) оборудованные датчиками плотности сырья; б) снабженные датчиками давления; в) имеющие систему измерения размеров.

20. На какие группы подразделяется оборудование для проведения микробиологических процессов?

а) для солодоращения, получения биомасс и изготовления вторичных метаболитов; б) для выращивания микробов, грибов и осахаривания; в) для производства кваса, пива и вина.

## **II. Оценочные средства для текущей аттестации**

### **Критерии оценки реферата**

- 100-86 баллов выставляется студенту, если студент выразил своё мнение по сформулированной проблеме, аргументировал его, точно определив ее содержание и составляющие. Приведены данные отечественной и зарубежной литературы, статистические сведения, информация нормативно правового характера. Студент знает и владеет навыком самостоятельной исследовательской работы по теме исследования; методами и приемами анализа теоретических и/или практических аспектов изучаемой области. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет; графически работа оформлена правильно
- 85-76 - баллов - работа характеризуется смысловой цельностью, связностью и последовательностью изложения; допущено не более 1 ошибки при объяснении смысла или содержания проблемы. Для аргументации приводятся данные отечественных и зарубежных авторов. Продемонстрированы исследовательские умения и навыки. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет. Допущены одна-две ошибки в оформлении работы
- 75-61 балл - студент проводит достаточно самостоятельный анализ основных этапов и смысловых составляющих проблемы; понимает базовые основы и теоретическое обоснование выбранной темы. Привлечены основные источники по рассматриваемой теме. Допущено не более 2 ошибок в смысле или содержании проблемы, оформлении работы

- 60-50 баллов - если работа представляет собой пересказанный или полностью переписанный исходный текст без каких бы то ни было комментариев, анализа. Не раскрыта структура и теоретическая составляющая темы. Допущено три или более трех ошибок в смысловом содержании раскрываемой проблемы, в оформлении работы.

**Вопросы для коллоквиумов, собеседования  
по дисциплине «Технологическое оборудование и системы качества  
пищевых производств»**

**Раздел Общие сведения о технологическом оборудовании пищевых  
производств, машинно-аппаратурном оформлении основных линий и  
автоматизации производственных процессов**

1. Характеристика поточных линий
2. Основные классы технологического оборудования по характеру выполняемых процессов
3. Признаки классификации оборудования пищевых производств
4. Машина и ее характерные признаки
5. Аппарат и его признаки
6. Автоматическая линия
7. Поточно-механизованная линия

**Раздел Оборудование для подготовки сырья, полуфабрикатов и  
технологического оборудования к основным технологическим  
операциям**

1. Методы для ускорения мойки сырья
2. Моющее оборудование при подготовке пищевого сырья к переработке
3. Оборудование для сортировки пищевого сырья
4. Оборудование для жестких режимов мойки и для мягких режимов
5. Механизмы осуществляющие встряхивание сырья

## **Раздел Оборудование для механической обработки сырья и полуфабрикатов разделением и соединением**

1. Виды резания используемые для разделения сырья и полуфабрикатов
2. Материалы для износостойких ножей
3. Процесс дробления, помола
4. Оборудование для проведения помола
5. Отличие седиментация от фильтрования
6. Оборудование для разделения жидких продуктов
7. Основные типы центрифуг и сепараторов для разделения жидких продуктов
8. Метод прессования
9. Типы мешалок используемые в оборудовании для смешивания различных компонентов

## **Раздел Оборудование для механической обработки сырья и полуфабрикатов формованием**

1. Преимущества метода формования изделий экструзией перед другими методами формования?
2. Экструдеры используемые в пищевой промышленности
3. Процесс округления, закатки
4. Роль матриц в экструдерах

## **Раздел Оборудование для механизации финишных операций**

1. Бестарный способ хранения продукции
2. Методы для осуществляется дозирования жидких продуктов
3. Укупорка и закрытие наполненной тары
4. Кодирование продукции
5. Инспекционные операции с наполненной тарой

## **Критерии оценок**

- 100-86 баллов выставляется студенту, если студент знает и свободно владеет материалом, выразил своё мнение по сформулированной проблеме, аргументировал его. Для подготовки студент использует не только

лекционный материал, но и дополнительную отечественную и зарубежную литературу.

- 85-76 - баллов - работа характеризуется смысловой цельностью, связностью и последовательностью изложения. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет.

- 75-61 балл - студент понимает базовые основы и теоретическое обоснование темы. Привлечены основные источники по рассматриваемой теме.

- 60-50 баллов - если ответ представляет собой пересказанный исходный текст, без каких бы то ни было комментариев, анализа. Допущено три или более трех ошибок в смысловом содержании темы.

### **Имитационная игра**

#### **по дисциплине «Технологическое оборудование и системы качества пищевых производств»**

**1. Тема:** Технологическое оборудование

**2. Концепция игры:** Составление схемы и подбор технологического оборудования.

**3. Роли.** Технологи, работающие на предприятиях отрасли подбирают технологическое оборудование согласно технологическому процессу предприятия и составляют схему технологического оборудования с учетом особенностей технологического процесса предприятия.

Среди студентов выбирается эксперт (зав. производством из 4-х человек). Остальные учащиеся делятся на три группы. Задача каждой группы – представить экспертам, схему технологического оборудования для технологического процесса, выбранного экспертами.

**4. Ожидаемые результаты:** знакомство студентов с различным технологическим оборудованием, существующими на сегодняшний день в

мире, определение положительных и отрицательных сторон того или иного оборудования, умение составления аппаратурно-технологических схем.

### **Критерии оценки:**

- 100-86 баллов выставляется студенту, если он принимает активное участие в имитационной игре, показывает глубокие знания по заданной проблеме, активно выражает и аргументирует свое мнение, обладает высокими коммуникативными способностями.
- 85-76 баллов выставляется студенту, если он принимает участие в имитационной игре, но не показывает глубокие знания по заданной проблеме, выражает свое мнение и пытается его аргументировать.
- 75-61 балл выставляет студенту, если он не принимает или принимает пассивное участие в имитационной игре. Показывает слабые знания по заданной проблеме, неспособен выражать свое мнение.

### **Методические рекомендации для подготовки презентаций по дисциплине «Технологическое оборудование и системы качества пищевых производств»**

Общие требования к презентации:

- презентация не должна быть меньше 10 слайдов;
- первый лист – это титульный лист, на котором обязательно должны быть представлены: название проекта; фамилия, имя, отчество автора;
- следующим слайдом должно быть содержание, где представлены основные этапы (моменты) презентации; желательно, чтобы из содержания по гиперссылке можно перейти на необходимую страницу и вернуться вновь на содержание;
- дизайн-эргономические требования: сочетаемость цветов, ограниченное количество объектов на слайде, цвет текста;
- последними слайдами презентации должны быть глоссарий и список литературы.

### **Тематика презентаций**

1. Структура и классификация основных видов оборудования.
2. Автоматизация процессов пищевых производств.
3. Методика выбора оптимального варианта технологического оборудования пищевых производств.
4. Оборудование макаронных предприятий.
5. Оборудование хлебопекарных предприятий.
6. Оборудование сахарных заводов.
7. Оборудование бродильных производств.
8. Оборудование масло-жирового производства.
9. Оборудование консервного производства.
10. Оборудование крахмало-паточного производства.
11. Оборудование кондитерского производства.
12. Оборудование бродильных производств.
13. Оборудование первичной переработки мясопромышленных животных.
14. Оборудование колбасного производства.
15. Оборудование производства мясных полуфабрикатов.
16. Оборудование рыбной промышленности.
17. Системный подход к проблеме развития технологических линий.
18. Строение технологических систем.
19. Функционирование технологических систем.
20. Развитие технологических систем.
21. Технико-экономическое планирование ремонтных работ.