

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МУРМАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

*Кафедра Технологического и
холодильного оборудования*

**Методические указания
к самостоятельному изучению дисциплины
«Технологическое оборудование пищевых производств»
для обучающихся по направлению подготовки 15.03.02
«Технологические машины и оборудование»
бакалаврская программа: «Пищевая инженерия малых
предприятий»**

Мурманск

2020

Методические указания для самостоятельного изучения дисциплины «Технологическое оборудование пищевых производств» рассмотрены и одобрены на заседании кафедры-разработчика *Технологического и холодильного оборудования*

«25» июня 2019 протокол № 10.

дата

Составитель – Иваней Александр Антонович, к.т.н., доцент кафедры технологического и холодильного оборудования.

Рецензент – Похольченко Вячеслав Александрович, к.т.н., доцент, заведующий кафедрой технологического и холодильного оборудования.

ОБЩИЕ ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Методические указания для самостоятельного изучения дисциплины «Технологическое оборудование пищевых производств» составлены на основе ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» направленности (профилю)/специализации «Пищевая инженерия малых предприятий», утвержденного 20.10.2015 г., № 1170 УП, утвержденного Ученым советом МГТУ 27.03.2020, протокол № 8 и предназначены для обучающихся по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование», направленность/специализация: «Пищевая инженерия малых предприятий».

Целью дисциплины является подготовка обучающегося в соответствии с квалификационной характеристикой бакалавра и рабочим учебным планом направления 15.03.02 «Технологические машины и оборудование», что предполагает освоение обучающимися теоретических знаний в области технологического оборудования.

Задачи дисциплины: дать необходимые знания по основам технологического оборудования, позволяющие использовать эти знания в области пищевых производств, успешно адаптироваться молодым специалистам и начать деловую карьеру на предприятии.

В результате изучения дисциплины академический бакалавр должен:

Знать:

- действующее оборудование;
- основные нормативные документы, используемые в деятельности

Уметь:

- применять навыки в практической деятельности;
- пользоваться нормативными документами в профессиональной деятельности

Владеть:

- навыками работы с оборудованием, нормативными и техническими документами, необходимыми для осуществления профессиональной деятельности

Содержание разделов дисциплины:

Оборудование для подготовки сырья, полуфабрикатов к основным производственным операциям а также очистке, измельчения и сортирования. Оборудование для жидкообразных неоднородных пищевых сред. Оборудование для проведения процессов тепло- и массообмена и биотехнологических процессов. Технологическое оборудование для посола, созревания, копчения мяса и рыбы и холодильное оборудование. Оборудование для финишных операций и технологические линии для производства пищевых продуктов.

Реализуемые компетенции: ОПК-2; ОПК-3; ПК-3.

Формы отчетности:

Очная форма обучения: семестр 7 – контрольная работа, зачет, 8 – курсовой проект, экзамен.

Заочная форма обучения: курс 3 – контрольная работа, зачет; курс 4 – курсовой проект, экзамен.

Требования к уровню подготовки обучающегося в рамках данной дисциплины.

Процесс изучения дисциплины «Технологическое оборудование пищевых производств» направлен на формирование компетенций в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование», представленных в таблице 1.

Таблица 1 – Компетенции, формируемые дисциплиной «Технологическое оборудование пищевых производств»

№ п/п	Код и содержание компетенции	Степень реализации компетенции	Этапы формирования компетенции (Индикаторы сформированности компетенций)
1.	ОПК-2 - владением достаточными для профессиональной деятельности навыками работы с персональным компьютером	Компетенция реализуется полностью	Знать: основные нормативные документы, средства и способы измерения, используемые в деятельности. Уметь: проводить расчеты, оценку функциональных возможностей и проектировать наиболее распространенные детали и узлы машин, механизмов, приборов. Обладать: навыками работы с персональным компьютером, достаточными для профессиональной

			деятельности.
2.	ОПК-3 - знанием основных методов, способов и средств получения, хранения, переработки информации, умением использовать для решения коммуникативных задач современные технические средства и информационные технологии с использованием традиционных носителей информации, распределенных баз знаний, а также информации в глобальных компьютерных сетях	Компетенция реализуется полностью	<p>Знать: основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации.</p> <p>Уметь: использовать для решения коммуникативных задач современные технические средства и информационные технологии с использованием традиционных носителей информации, распределенных баз знаний, а также информации в глобальных компьютерных сетях.</p> <p>Обладать: навыками использования для решения коммуникативных задач современных технических средства и информационных технологий с использованием традиционных носителей информации, распределенных баз знаний, а также информации в глобальных компьютерных сетях.</p>
3.	ПК-3 - способностью принимать участие в работах по составлению научных отчетов по выполненному заданию и внедрять результаты исследований и разработок в области технологических машинах и оборудования	Компетенция реализуется полностью	<p>Знать: основные нормативные документы, требования по составлению научных отчетов по выполненному заданию и способы внедрения результатов исследований и разработок в области технологических машинах и оборудования.</p> <p>Уметь: составлять научные отчеты по выполненному заданию и внедрять результаты исследований и разработок в области технологических машин и оборудования.</p> <p>Обладать: навыками по составлению научных отчетов по выполненному заданию и внедрению результатов исследований и разработок в области технологических машинах и оборудования.</p>

1	<p>Тема 1. Содержание дисциплины «Технологическое оборудование пищевых производств». Основные понятия. Общая характеристика свойств гидробионтов.</p> <p>Классификация технологического оборудования. Структура оборудования и функциональное назначение его частей. Основные функции и конструктивные формы рабочих органов оборудования.</p> <p>Основные требования к оборудованию. Основные параметры, характеризующие работу оборудования.</p>	2	-	-	8	0,25	-	-	9
2	<p>Тема 2. Оборудование для выполнения подготовительных операций. Оборудование для мойки. Способы мойки гидробионтов. Моечные машины. Оборудование для сортирования. Способы сортирования гидробионтов. Сортировочные машины.</p>	2	-	-	8	0,25	-	-	9
3	<p>Тема 3. Биотехнологическое оборудование. Оборудование для разделки гидробионтов. Способы и виды разделки гидробионтов. Рыборазделочные машины. Оборудование для разделки нерыбных объектов. Оборудование для измельчения, перемешивания, формования и дозирования. Основные способы измельчения, перемешивания и формования. Измельчители. Оборудование для перемешивания. Оборудование для формования. Оборудование для механического разделения. Основные способы механического разделения.</p>	4	18	8	8	0,25	2	2	9

4	<p>Тема 4. Оборудование для сушки и вяления. Основные способы сушки и вяления. Аппараты и установки для сушки и вяления. Оборудование для копчения. Основные способы копчения. Коптильные печи, установки и камеры. Коптильные печи и установки. Термоагрегаты, термокамеры и термошкафы. Электрокоптильные установки. Дымогенераторы . Оборудование для посола. Основные способы посола. Машины и аппараты для посола рыбы. Посольные ванны. Машины для посола рыбы. Аппараты для инспекционного посола.</p>	2	-	-	8	0,25	-	-	9
5	<p>Тема 5. Оборудование для варки, обжаривания и запекания. Варочные аппараты и бланширователи. Аппараты для обжаривания и запекания. Оборудование для стерилизации. Аппараты для стерилизации консервов.</p>	2	-	6	8	0,25	-	-	9
6	<p>Тема 6. Оборудование для выполнения финишных операций. Оборудование для закатки. Основные способы закатки. Закаточные машины. Оборудование для упаковки. Основные способы и материалы для упаковки. Упаковочные машины. Классификация весов. Весы и весоконтрольное оборудование. Средства измерения расхода и количества.</p>	2	-	4	7	0,25	-	-	9

7	Тема 7. Поточные технологические линии. Научно-методические основы организации технологического потока. Характеристика рыбообрабатывающих линий. Основные признаки поточного производства. Классификация поточных рыбообрабатывающих линий. Поточные рыбообрабатывающие линии как система процессов. Функциональная структура рыбообрабатывающих линий. Функциональная структура поточной линии. Подбор оборудования и компоновка поточных линий.	4	-	-	7	0,5	-	-	8
Подготовка к промежуточной аттестации									4
Итого за 7 семестр		18	18	18	54	2	2	2	62
	Модуль 2. Оборудование для переработки сельскохозяйственного сырья.								
1	Тема 1. Оборудование для первичной обработки сельскохозяйственного сырья и тары. Введение. Современные формы организации производства в АПК. Классификация технологического оборудования по функциональному и отраслевому признакам. Оборудование для мойки сельскохозяйственного сырья и тары, очистки и сепарирования сыпучего сельскохозяйственного сырья, инспекции, калибрования и сортирования штучного сельскохозяйственного сырья, очистки растительного и животного сырья от наружного покрова. Классификация оборудования.	2	-	-	8	0,6	-	-	23

2	<p>Тема 2. Оборудование для измельчения пищевых сред. Классификация оборудования. Вальцовые станки. Дробилки. Мельницы. Плющильные машины Резательные машины Свеклорезки. Мясорубки, волчки и куттеры. Гомогенизаторы.</p>	2	-	4	8	0,6	-	2	23
3	<p>Тема 3. Оборудование для разделения жидкообразных неоднородных пищевых сред. Научное обеспечение процесса разделения жидкообразных неоднородных пищевых сред. Классификация оборудования. Отстойники, центрифуги и сепараторы. Фильтры и фильтрующие устройства. Мембранные модули и аппараты. Маслоизготовители и маслообразователи. Прессы.</p>	2	-	3	8	0,6	-	-	23

4	<p>Тема 4. Оборудование для смешивания и формования пищевых сред. Научное обеспечение процесса смешивания пищевых сред. Классификация оборудования. Мешалки для жидких пищевых сред. Месильные машины для высоковязких пищевых сред. Смесители для сыпучих пищевых сред. Оборудование для дозирования кусковых продуктов. Оборудование для дозирования жидких, вязких продуктов и сыпучих продуктов. Научное обеспечение процесса формования пищевых сред. Классификация оборудования. Экструдеры. Отливочные машины. Машины для формования. Машины для нарезания пластов и заготовок из полуфабрикатов. Технологическое оборудование для взвешивания, дозирования, фасовки и упаковки готовой продукции.</p>	2	9	4	8	0,6	4	-	23
---	---	---	---	---	---	-----	---	---	----

5	<p>Тема 5. Технологическое оборудование для проведения процессов тепло- и массообмена, для обработки сырья и полуфабрикатов. Классификация оборудования. Аппараты для темперирования и повышения концентрации пищевых сред. Аппараты для нагревания, уваривания и варки пищевых сред. Выпарные аппараты и установки. Заторные и суловарочные аппараты. Ошпариватели и бланширователи для фруктов и овощей. Автоклавы, пастеризаторы и стерилизаторы. Оборудование для стерилизации. Аппараты для стерилизации консервов. Аппараты для сушки пищевых сред. Классификация оборудования. Барабанные сушильные агрегаты. Конвейерные сушилки. Распылительные сушилки. Вакуум-сублимационные сушилки. Микроволновые сушильные установки. Аппараты для выпечки и обжарки пищевых сред. Классификация оборудования. Обжарочные аппараты и печи для запекания. СВЧ-установки для обработки сырья и полуфабрикатов. Оборудование для варки, обжаривания и запекания</p>	2	10	10	8	0,6	-	2	23
---	--	---	----	----	---	-----	---	---	----

6	<p>Тема 6. Оборудование для солодоращения и получения ферментных препаратов. Классификация оборудования. Дрожжевые и дрожжерастильные аппараты. Ферментаторы и биореакторы. Оборудование для спиртового брожения пищевых сред. Классификация оборудования. Аппараты для брожения и дображивания пива. Оборудование для сбраживания сусла при производстве спирта. Аппараты для сбраживания сусла при производстве вина. Оборудование для брожения квасного сусла. Агрегаты для брожения опары и теста. Аппараты для созревания молочных продуктов. Классификация оборудования. Сливкосозревательные ванны и резервуары. Оборудование для свертывания молока и обработки сгустка. Оборудование для посола, мойки и обсушки сыров.</p>	2	-	-	7	0,5	-	-	23
7	<p>Тема 7. Инженерные задачи пищевых производств и машинно-аппаратурные варианты их решения. Технологические линии для производства пищевых продуктов из компонентов сельскохозяйственного сырья. Технологические линии для производства хлеба, макаронных изделий, вафель, карамели, помадных конфет, пива, кваса, водки, вареных колбас, мясных консервов и др.</p>	6	-	-	7	0,5	-	-	21
Подготовка к промежуточной аттестации		36							9
Итого за 8 семестр		18	18	18	54	4	4	4	159
Экзамен									
Итого		36	36	36	216	6	6	6	221

Таблица 6. - Перечень практических работ

№ п\р	Темы практических работ	Количество часов	
		Очная	Заочная
1	2	3	4
Модуль 1			
1.	Машина универсальная разделочно-филетировочная Н2-ИРФ101	4	2
2.	Набивочная машина Н2-ИНБ	5	-
3.	Автоклав вертикальный судовой Н2-ИТА 602	5	-
4	Закаточная машина	4	-
	Итого за 7 семестр:	18	2
Модуль 2			
1.	Расчет мясорубки (ПР № 1).	4	-
2.	Расчет сепаратора (ПР № 2).	3	-
3.	Расчет тестомесильной машины (ПР № 3).	4	-
4	Расчет барабанной сушилки (ПР № 4).	3	-
5.	Расчет автоклава (ПР № 5).	4	4
	Итого за 8 семестр:	18	4
	Итого:	36	6

Таблица 7- Перечень лабораторных работ

№ п\п	Наименование лабораторных работ	Количество часов	
		Очная	Заочная
1	2	3	4
Модуль 1			
1.	Шкуроемная машина BAADER	4	2
2.	Рыборазделочная машина Н2-ИРЛ	5	-
3.	Рыборазделочная машина А8 - ИТО	5	-

4.	Автомат тефтельный марки Н30-ИНБ	4	-
	Итого за 7 семестр:	18	2
Модуль 2			
1.	Машина для дозирования соли Н2-ИДГ	4	2
2.	Машина для дозирования соуса и масла ИДА-301	4	2
3.	Устройство для получения коптильного препарата AntonioSilver	5	-
4.	Котел пищеварочный электрический КПЭ-160	5	-
	Итого за 8 семестр:	18	4
	Итого:	36	6

8. КР (для очной/заочной формы обучения)

Расчет камеры для холодного/горячего копчения рыбы

9. Перечень примерных тем курсовой работы /проекта

1. Проектирование моечной машины барабанного типа в линии по производству пресервов.
2. Проектирование машины для получения фарша в линии по производствупельменей рыбных.
3. Проектирование котлетоформовочной машины в линии по производству рыбных котлет производительностью.
4. Проектирование автоклава вертикального типа в линии производства консервов.
5. Проектирование установки для холодного копчения в линии производства окуня холодного копчения.
6. Проектирование пищеварочного котла в линии производства консервов.
7. Проектирование дефростера в линии по производству пресервов.
8. Проектирование обжарочной печи в линии производства рыбных консервов.
9. Проектирование термокамеры в линии производства сырокопченых колбас.
10. Проектирование иньектора в линии производства мясных деликатесных изделий.
11. Проектирование осадочной машины в линии производства сахарного печенья.
12. Проектирование глазировочной машины в линии производства филе трески мороженого.
13. Проектирование рыборабочей машины фирмы Vaader в линии производства трески БГ потрошёной мороженой.
14. Проектирование бланширователя в линии производства бланшированных рыбных консервов.
15. Проектирование автоклава горизонтального типа в линии производства консервов из краба.
16. Проектирование сортировочной машины в линии производства креветки разделанной мороженой.

17. Проектирование куттера в линии производства варёных колбасных изделий.
18. Проектирование овощерезательной машины в линии производства пиццы мороженой.
19. Проектирование хлебопекарной печи в линии производства батона «Нарезного».
20. Проектирование взбивальной машины в линии производства кондитерских изделий
21. Проектирование печи для сушки сухариков с ИК-обогревом в линии производства сухариков.
22. Проектирование сепаратора-сливкоотделителя в линии производства йогурта.
23. Проектирование дозировочного аппарата в линии производства зефира.
24. Проектирование тянульной машины в линии производства карамели с начинкой.
25. Проектирование сковороды электрической в линии производства консервов с заливками.

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

№ п/п	Библиографическое описание* (название литературного источника)	Наличие		
		Электронно-библиотечная система (ЭБС)	Библиотека МГТУ (печатное издание)	Количество экземпляров в печатного издания
1	2	3	4	5
Основная литература				
1.	Машины и аппараты пищевых производств. В 2 кн. Кн. 1 : учебник для вузов / С. Т. Антипов [и др.]; под ред. В. А. Панфилова. - Москва : Высш. шк., 2001. - 703 с. : ил. - (Учебник 21 века). - ISBN 5-06-004168-9 : 152-15. 36.81 - М 38	-	52	52
2.	Введение в специальность "Машины и аппараты пищевых производств" : учебник для вузов / С. Т. Антипов [и др.]; под ред. В. А. Панфилова. - Москва : КолосС, 2007. - 183 с. : ил., [8] л. цв. ил. - Библиогр.: с. 183. - ISBN 978-5-9532-0439-2 : 326-70. 36.81 - В 24	-	55	55
3.	Бредихин, С. А. Технологическое оборудование рыбоперерабатывающих производств : учеб. пособие [для бакалавров] / С. А. Бредихин, И. Н. Ким, Т. И. Ткаченко. - Москва : МОРКНИГА, 2013. - 736, [12] с. : ил. - Библиогр.: с. 733-736. - ISBN 978-5-903082-44-5 : 399-00. 36.94-5 - Б 87	-	90	90
Дополнительная литература				
4.	Технология рыбы и рыбных продуктов : учебник для вузов / [Артюхова С. А. и др.] ; под ред. А. М. Ершова. - [2-е изд.]. - Москва : Колос, 2010. - 1063 с. : ил. - (Учебники и учебные пособия для студентов высших учебных заведений). - Авт. указаны на обороте тит. л. - ISBN 978-5-10-004111-5 : 1030-00. 36.94 - Т 38	-	+	101
5.	Чаблин, Б. В. Практикум по механическому оборудованию предприятий общественного питания : учеб. пособие для вузов / Б. В. Чаблин, И. А. Евдокимов. - Москва : ДеЛи	-	14	14

	принт, 2007. - 312 с. : ил. - Библиогр.: с. 309-310. - ISBN 978-5-94343-142-5 : 653-40. 36.99 - Ч-12			
6.	Кошевой, Е. П. Практикум по расчетам технологического оборудования пищевых производств : учеб. пособие для вузов / Е. П. Кошевой. - Санкт-Петербург : Гиорд, 2007. - 226 с. - Библиогр.: с. 226. - ISBN 5-901065-92-1 : 251-60; 266-40. 36.81 - К 76	-	16	16

СОДЕРЖАНИЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ИЗУЧЕНИЮ ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Модуль 1. Введение. Оборудование для переработки гидробионтов.

Тема 1. Содержание дисциплины «Технологическое оборудование пищевых производств». Основные понятия. Общая характеристика свойств гидробионтов. Классификация технологического оборудования. Структура оборудования и функциональное назначение его частей. Основные функции и конструктивные формы рабочих органов оборудования. Основные требования к оборудованию. Основные параметры, характеризующие работу оборудования.

Тема 2. Оборудование для выполнения подготовительных операций. Оборудование для мойки. Способы мойки гидробионтов. Моечные машины. Оборудование для сортирования. Способы сортирования гидробионтов. Сортировочные машины.

Вопросы для самоконтроля:

1. Как классифицируется технологического оборудования?
2. Какие основные требования к оборудованию вы знаете?
3. Какие основные параметры, характеризуют работу оборудования?
4. Что включает в себя оборудование для выполнения подготовительных операций?

После изучения теоретического материала необходимо выполнить практические и лабораторные работы в соответствии с таблицами №№ 4 и 5.

Тема 3. Биотехнологическое оборудование. Оборудование для разделки гидробионтов. Способы и виды разделки гидробионтов. Рыборазделочные машины. Оборудование для разделки нерыбных объектов.

Оборудование для измельчения, перемешивания, формования и дозирования. Основные способы измельчения, перемешивания и формования. Измельчители. Оборудование для перемешивания. Оборудование для формования. Оборудование для механического разделения. Основные способы механического разделения.

Тема 4. Оборудование для сушки и вяления. Основные способы сушки и вяления. Аппараты и установки для сушки и вяления. Оборудование для копчения. Основные способы копчения. Коптильные печи, установки и камеры. Коптильные печи и установки. Термоагрегаты, термокамеры и термошкафы. Электрокоптильные установки. Дымогенераторы .
Оборудование для посола. Основные способы посола. Машины и аппараты для посола рыбы. Посольные ванны. Машины для посола рыбы. Аппараты для инспекционного посола.

Вопросы для самоконтроля:

1. Что понимают под биотехнологическим оборудованием?
2. Какое оборудование для разделки нерыбных объектов вы знаете?
3. Какое оборудование применяется для сушки и вяления?
4. Что такое механическое разделение?

После изучения теоретического материала необходимо выполнить практические и лабораторные работы в соответствии с таблицами №№ 4 и 5.

Тема 5. Оборудование для варки, обжаривания и запекания. Варочные аппараты и бланширователи. Аппараты для обжаривания и запекания. Оборудование для стерилизации. Аппараты для стерилизации консервов.

Тема 6. Оборудование для выполнения финишных операций. Оборудование для закатки. Основные способы закатки. Закаточные машины. Оборудование для упаковки. Основные способы и материалы для упаковки. Упаковочные машины. Классификация весов. Весы и весоконтрольное оборудование. Средства измерения расхода и количества.

Тема 7. Поточные технологические линии. Научно-методические основы организации технологического потока. Характеристика рыбообработывающих линий. Основные признаки поточного производства. Классификация поточных рыбообработывающих линий. Поточные рыбообработывающие линии как система процессов. Функциональная

структура рыбообрабатывающих линий. Функциональная структура поточной линии. Подбор оборудования и компоновка поточных линий.

Вопросы для самоконтроля:

1. Что вы знаете о варочных аппаратах и бланширователях?
2. Что вы знаете о классификации весов?
3. Что такое поточные технологические линии?

После изучения теоретического материала необходимо выполнить практические и лабораторные работы в соответствии с таблицами №№ 4 и 5.

Экзамен после защиты практических, лабораторных и контрольной работ.

Модуль 2. Оборудование для переработки сельскохозяйственного сырья.

Тема 1. Оборудование для первичной обработки сельскохозяйственного сырья и тары. Введение. Современные формы организации производства в АПК. Классификация технологического оборудования по функциональному и отраслевому признакам. Оборудование для мойки сельскохозяйственного сырья и тары, очистки и сепарирования сыпучего сельскохозяйственного сырья, инспекции, калибрования и сортирования штучного сельскохозяйственного сырья, очистки растительного и животного сырья от наружного покрова. Классификация оборудования.

Тема 2. Оборудование для измельчения пищевых сред. Классификация оборудования. Вальцовые станки. Дробилки. Мельницы. Плющильные машины Резательные машины Свеклорезки. Мясорубки, волчки и куттеры. Гомогенизаторы.

Вопросы для самоконтроля:

1. Какие современные формы организации производства в АПК вы знаете?
2. Как классифицируется технологическое оборудование по функциональному и отраслевому признакам?
3. Что такое Вальцовые станки?

4. Опишите устройство дробилки.

После изучения теоретического материала необходимо выполнить практические и лабораторные работы в соответствии с таблицами №№ 4 и 5.

Тема 3. Оборудование для разделения жидкообразных неоднородных пищевых сред. Научное обеспечение процесса разделения жидкообразных неоднородных пищевых сред. Классификация оборудования. Отстойники, центрифуги и сепараторы. Фильтры и фильтрующие устройства. Мембранные модули и аппараты. Маслоизготовители и маслообразователи. Прессы.

Тема 4. Оборудование для смешивания и формования пищевых сред. Научное обеспечение процесса смешивания пищевых сред. Классификация оборудования. Мешалки для жидких пищевых сред. Месильные машины для высоковязких пищевых сред. Смесители для сыпучих пищевых сред. Оборудование для дозирования. Оборудование для дозирования кусковых продуктов. Оборудование для дозирования жидких, вязких продуктов и сыпучих продуктов. Научное обеспечение процесса формования пищевых сред. Классификация оборудования. Экструдеры. Отливочные машины. Машины для формования. Машины для нарезания пластов и заготовок из полуфабрикатов. Технологическое оборудование для взвешивания, дозирования, фасовки и упаковки готовой продукции.

Вопросы для самоконтроля:

5. Что понимают под оборудованием для разделения жидкообразных неоднородных пищевых сред?
6. В чем сложность разделения жидкообразных неоднородных пищевых сред?
7. Что такое экструдеры?
8. Что такое научное обеспечение процесса формования пищевых сред?

После изучения теоретического материала необходимо выполнить практические и лабораторные работы в соответствии с таблицами №№ 4 и 5.

Тема 5. Технологическое оборудование для проведения процессов тепло- и массообмена, для обработки сырья и полуфабрикатов. Классификация оборудования. Аппараты для темперирования и повышения концентрации пищевых сред. Аппараты для нагревания, уваривания и варки

пищевых сред. Выпарные аппараты и установки. Заторные и сусловарочные аппараты. Ошпариватели и бланширователи для фруктов и овощей. Автоклавы, пастеризаторы и стерилизаторы. Оборудование для стерилизации. Аппараты для стерилизации консервов. Аппараты для сушки пищевых сред. Классификация оборудования. Барабанные сушильные агрегаты. Конвейерные сушилки. Распылительные сушилки. Вакуум-сублимационные сушилки. Микроволновые сушильные установки. Аппараты для выпечки и обжарки пищевых сред. Классификация оборудования. Обжарочные аппараты и печи для запекания. СВЧ-установки для обработки сырья и полуфабрикатов. Оборудование для варки, обжаривания и запекания.

Тема 6. Оборудование для солодоращения и получения ферментных препаратов. Классификация оборудования. Дрожжевые и дрожжерастильные аппараты. Ферментаторы и биореакторы. Оборудование для спиртового брожения пищевых сред. Классификация оборудования. Аппараты для брожения и дображивания пива. Оборудование для сбраживания сусла при производстве спирта. Аппараты для сбраживания сусла при производстве вина. Оборудование для брожения квасного сусла. Агрегаты для брожения опары и теста. Аппараты для созревания молочных продуктов. Классификация оборудования. Сливкосозревательные ванны и резервуары. Оборудование для свертывания молока и обработки сгустка. Оборудование для посола, мойки и обсушки сыров.

Тема 7. Инженерные задачи пищевых производств и машинно-аппаратурные варианты их решения. Технологические линии для производства пищевых продуктов из компонентов сельскохозяйственного сырья. Технологические линии для производства хлеба, макаронных изделий, вафель, карамели, помадных конфет, пива, кваса, водки, вареных колбас, мясных консервов и др.

Вопросы для самоконтроля:

4. Как классифицируется технологическое оборудование для проведения процессов тепло- и массообмена, для обработки сырья и полуфабрикатов?
5. Что вы знаете о заторных и сусловарочных аппаратах?
6. Что включают в себя технологические линии для производства пищевых продуктов из компонентов сельскохозяйственного сырья?

После изучения теоретического материала необходимо выполнить практические и лабораторные работы в соответствии с таблицами №№ 4 и 5.

**Экзамен после защиты практических и лабораторных работ,
выполнения и защиты курсового проекта.**