

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

Кафедра технологического и
холодильного оборудования

**Методические указания
к самостоятельной работе аспирантов**

По дисциплине: Б1.В.ДВ.01.02 Научные основы повышения эффективности
технологического и холодильного оборудования пищевых производств
указывается цикл (раздел) ОП, к которому относится дисциплина, название дисциплины

**для направления подготовки (специальности)
аспирантов 19.06.01 Промышленная экология и биотехнологии**
код и наименование направления подготовки (специальности)

наименование направленности 05.18.12. Процессы и аппараты пищевых производств
наименование профиля /специализаций/образовательной программы

Квалификация выпускника: Исследователь. Преподаватель-исследователь
(указывается квалификация (степень) выпускника в соответствии с ФГОС ВО)

Форма обучения: очная

Кафедра - разработчик: кафедра технологического и холодильного оборудования
название кафедры - разработчика рабочей программы

Мурманск

2019

Разработчик – Ершов Михаил Александрович, кандидат технических наук, доцент кафедры ТПП.

МУ к СР рассмотрены и одобрены на заседании кафедры - разработчика технологического и холодильного оборудования, «25» июня 2019 г., протокол № 10

СОДЕРЖАНИЕ

I ОБЩИЕ ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ	4
II ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН	4
III СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	7
IV СОДЕРЖАНИЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ИЗУЧЕНИЮ ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ	8

I ОБЩИЕ ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Целью дисциплины «Научные основы повышения эффективности технологического и холодильного оборудования пищевых производств» является подготовка аспирантов очной формы обучения по направлению 19.06.01 «Промышленная экология и биотехнологии» направленности 05.18.12 «Процессы и аппараты пищевых производств» в соответствии с квалификационной характеристикой исследователя и преподавателя-исследователя и рабочим учебным планом, которая предполагает освоение обучаемыми теоретических знаний, формирование компетенций в области научных основ повышения эффективности технологического и холодильного оборудования пищевых производств, необходимых при решении производственных задач, совершенствовании процессов и аппаратов пищевых производств, проектировании предприятий пищевых производств.

Методические указания предназначены для оказания помощи аспиранту в самостоятельном постижении программы дисциплины. Для успешного освоения материала следует изучить теоретический материал по литературным источникам, указанным в каждой теме.

II ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

Таблица 1

	Содержание разделов (модулей), тем дисциплины	Количество часов, выделяемых на самостоятельную работу	
		Очная форма	Заочная Форма
1	2	3	
1	Состояние и перспективе технического обеспечения пищевых и перерабатывающих производств. Повышение эффективности машинных технологий продуктов питания. Современные формы организации технологических комплексов.	10	10
2	Машины и аппараты - составные части технологических комплексов. Организация машинных технологий пищевых продуктов.	10	10
3	Технологические линии для производства пищевых продуктов путем разборки сельскохозяйственного сырья на компоненты. Технологические линии для производства пищевых продуктов путем сборки из компонентов сельскохозяйственного сырья.	10	10
4	Технологические линии для производства пищевых продуктов путем комбинированной переработки сельскохозяйственного сырья. Изучение основных принципов устройства, функционирования и взаимосвязи элементов систем производственной холодильной установки.	10	10
5	Аппараты для охлаждения и замораживания пищевых сред . Изучение воздушно-конвейерного морозильного аппарата непрерывного действия. Изучение горизонтального-плиточного морозильного аппарата периодического действия.	12	12
6	Организация процессов в машинах и аппаратах технологических линий. Изучение холодильной установки провизионных кладовых для охлажденной продукции: хранение фруктов, хранение овощей, сухой провизии.	10	12
	ИТОГО	62	64

III СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Основная литература

1. Практикум по холодильным установкам / А. В. Бараненко, В. С. Калюнов, Ю. Д. Румянцев. - 2-е изд., испр. и доп. - Санкт-Петербург : Профессия, 2012. - 303 с.
2. Процессы и аппараты химической технологии : краткий курс : учебное пособие для вузов / П. Б. Громов; Федер. агентство по рыболовству, ФГБОУ ВПО "Мурман. гос. техн. ун-т" [и др.]. - Мурманск : Изд-во МГТУ, 2012. - 204 с. : ил.
3. Технологические машины и оборудование : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки 151000.62 "Технологические машины и оборудование" профиль "Пищевая инженерия малых предприятий" / В. А. Похольченко [и др.]; Федер. агентство по рыболовству, ФГБОУ ВПО "Мурман. гос. техн. ун-т". - Мурманск : Изд-во МГТУ, 2014. - 166 с.
4. Технологическое оборудование рыбоперерабатывающих производств : учеб. пособие [для бакалавров] / С. А. Бредихин, И. Н. Ким, Т. И. Ткаченко. - Москва : МОРКНИГА, 2013. - 736, [12] с. : ил.

Дополнительная литература

5. Сластихин Ю. Н. Техническая эксплуатация судовых холодильных установок : учеб. для вузов по специальности "Эксплуатация судовых энергетических установок" и по направлениям уровня бакалавриата и магистратуры "Холодильная, криогенная техника и

системы жизнеобеспечения" / Ю. Н. Сластухин, А. И. Ейдеюс, Э. Е. Елисеев ; под общ. ред. Ю. Н. Сластухин. - Москва : МОРКНИГА, 2014. - 508, [3] с.

6. Судовые холодильные установки [Электронный ресурс] : метод. указания для студентов ст. курсов специальности 180405.65 "Эксплуатация судовых энергетических установок" заоч. формы обучения / Федер. агентство по рыболовству, ФГБОУ ВПО "Мурман. гос. техн. ун-т", Каф. иностр. яз. ; сост. В. С. Борунова. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 277 Кб). - Мурманск : Изд-во МГТУ, 2013.

7. Новое в технологии переработки рыбы и производстве продуктов из рыбы = Novelties in Technology of Fish Processing and Fish Products : учеб. пособие для вузов / И. В. Смирнова; Федер. агентство по рыболовству, ФГБОУ ВПО "Мурман. гос. техн. ун-т". - Мурманск : Изд-во МГТУ, 2012. - 139 с.

8. Выполнение технологических расчетов : учеб. пособие для вузов / Е. Г. Туршук; Федер. агентство по рыболовству, ФГОУ ВПО "Мурман. гос. техн. ун-т". - Мурманск : Изд-во МГТУ, 2011. - 139 с.

IV СОДЕРЖАНИЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ИЗУЧЕНИЮ ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

ТЕМА 1

Состояние и перспективе технического обеспечения пищевых и перерабатывающих производств. Повышение эффективности машинных технологий продуктов питания. Современные формы организации технологических комплексов.

Целевая установка

В результате изучения данной темы аспирант должен:

знать пути повышения эффективности машинных технологий продуктов питания, сведения о состоянии и перспективе технического обеспечения пищевых и перерабатывающих производств.

Методические указания

При изучении данной темы необходимо уделить проблемам, стоящим перед специалистами в деле повышения эффективности машинных технологий продуктов питания. Изучить современные формы организации технологических комплексов, а также машинно-аппаратурные схемы линий для переработки сельхозсырья растительного и животного происхождения, а также морепродуктов в продукты питания.

Литература: [1], [2], [3]

Вопросы и задачи для самопроверки

1. Приведите примеры путей повышения эффективности машинных технологий производства продуктов питания?
2. Каково состояние и перспективы технического обеспечения пищевых и перерабатывающих производств.

3. Приведите примеры современных форм организации технологических комплексов.
4. Дайте примеры машинно-аппаратурных схем линий для переработки сельхозсырья растительного сырья.
5. Дайте примеры машинно-аппаратурных схем линий для переработки сырья животного происхождения.
6. Что Вы понимаете под технологической операцией?
7. Каковы функциональные и конструктивные особенности линий для производства пищевых продуктов путем сборки из компонентов сельскохозяйственного сырья?
8. Каковы функциональные и конструктивные особенности линий для производства пищевых продуктов путем комбинированной переработки сельскохозяйственного сырья?
9. Какие требования предъявляются к комплексам оборудования при создании прогрессивной машинной технологии пищевых производств.
10. Как Вы определяете коэффициент использования технологической линии.

ТЕМА 2

Машины и аппараты - составные части технологических комплексов.
Организация машинных технологий пищевых продуктов..

Целевая установка

В результате изучения данной темы аспирант должен изучить научные основы реализуемых технологических процессов и инженерных расчетов характеристик машин и аппаратов. Изучить оборудование для ведения механических, гидромеханических, тепломассообменных и биотехнологических процессов, а также для дозирования и упаковывания пищевых продуктов. Рассмотреть методы организации технического обслуживания и ремонта оборудования, приоритетные научные проблемы и инженерные задачи развития пищевых производств, вопросы организации создания новой техники.

Литература: [1], [2], [3], [4]

Вопросы и задачи для самопроверки

1. Какие три основные части комплекса оборудования можно выделить в состав любой линии?
2. Что собой представляют регламентированные потери сырья, материалов и времени при расчете эксплуатационной производительности линии?

3. Что собой представляют нерегламентированные потери сырья, материалов и времени при расчете эксплуатационной производительности линии?
4. Какие свойства характеризует надежность линии и какие негативные факторы, уменьшающие ее Вы можете назвать?

ТЕМА 3

Технологические линии для производства пищевых продуктов путем разборки сельскохозйственного сырья на компоненты. Технологические линии для производства пищевых продуктов путем сборки из компонентов сельскохозйственного сырья.

Целевая установка

В результате изучения данной темы аспирант должен:

знать технологические линии для производства пищевых продуктов путем разборки сельскохозйственного сырья на компоненты, технологические линии для производства пищевых продуктов путем сборки из компонентов сельскохозйственного сырья.

Методические указания

При изучении данной темы необходимо усвоить основные технологические линии, применяющиеся в пищевых производствах путем сборки пищевого сырья, технологические линии, применяющиеся в пищевых производствах путем разборки сельскохозйственного сырья. Необходимо учесть, что производство и готовая продукция на линии первичной переработки сельхозсырья многопредметны и зависят о числа полезных компонентов, содержащихся в сырье. Ведущими стадиями технологического процесса в этих линиях являются очистка, разборка исходного сырья, его консервация и упаковка. Множество инженерных решений, направленных на механизацию технологических операций, обусловлено огромным диапазоном технологических свойств сырья. Перспектива развития линий просматривается преимущественно в создании оборудования для рационального извлечения и использования всех составных частей сельскохозйственного сырья и морепродуктов. Важно знать, что линии сборки компонентов из сельхозсырья представляют собой технологические линии вторичной переработки, в которых исходное сырье на переработку поступает в виде однородных по составу, размерам и текстуре пищевых сред. Ведущими операциями процесса сборки пищевых продуктов из компонентов являются дозирование и смешивание рецептурных ингредиентов, а также их формование и упаковка. Линии вторичной переработки сырья универсальны, на них можно изготавливать широкий ассортимент изделий, различающихся по составу и форме; номенклатура готовой продукции этих линий в течение технологического цикла однотипна. Одно из приоритетных направлений развития линий может

быть определено как создание машин и аппаратов, в которых процессы легко поддаются автоматизации и агрегатированию этого оборудования.

Литература: [1], [2], [3], [4]

Вопросы и задачи для самопроверки

1. В чем заключается принцип первичной переработки сельхозсырья на составляющие компоненты?
2. Что представляет собой исходное сырье мукомольного и крупяного производства.
3. Какие стадии технологического процесса составляют переработку хлебных злаков в муку?
4. Какие стадии технологического процесса обеспечивают переработку картофеля на крахмал?
5. Какой комплекс оборудования является ведущим в линии производства сахара-песка?
6. каковы особенности производства томатного сока?
7. Что является исходным сырьем в производстве солода?
8. Чем отличаются стадии процесса в производстве питьевого и сухого молока?
9. Какое оборудование входит в ведущий комплекс для линии производства сливочного масла?
10. Какова принципиальная основа вторичной переработки сырья в технологических линиях.
11. Из каких комплексов оборудования состоит линия переработки пива?
12. Какие технологические операции являются общими при производстве консервов различных видов?

ТЕМА 4

Технологические линии для производства пищевых продуктов путем комбинированной переработки сельскохозяйственного сырья.

Изучение основных принципов устройства, функционирования и взаимосвязи элементов систем производственной холодильной установки.

В результате изучения данной темы аспирант должен:

знать технологические линии для производства пищевых продуктов путем комбинированной переработки сельскохозяйственного сырья, научное обоснование расчета технологических линий производства комбикормов, основные принципы устройства, функционирования и взаимосвязи элементов систем производственной холодильной установки.

уметь рассчитывать количество вымороженной влаги в продукции, пользоваться формулами для расчета отводимого тепла при замораживании,

расчет продолжительности замораживания, создавать номограммы технологических процессов различных линий пищевых производств.

Литература: [1], [2], [3], [4]

Вопросы и задачи для самопроверки

1. Назовите виды предприятий комбикормовой промышленности.
2. Что собой представляет комбикорм? Чем он отличается от кормовых смесей?
3. Какие технологические линии наиболее распространены в схемах комбикормовых производств?
4. Какие особенности имеют экструдирование и экспандирование зерна?
5. В чем состоят особенности линий вода жидких кормовых добавок?
6. Какие перспективные технологии производства комбикормов могут быть использованы на предприятиях в ближайшее время?
7. Как рассчитать поточно-технологическую линию комбикормового цеха?
8. В чем состоит графоаналитический метод циклограмм при расчете показателей работы линий?
9. Перечислите основные типы морозильных аппаратов, дайте им краткую характеристику?
10. Поясните влияние плотности укладки продукта в блок-формы на продолжительность его замораживания.
11. Охарактеризуйте понятие «усушка рыбы при замораживании», перечислите факторы, влияющие на ее интенсивность.
12. Поясните необходимость глазирования мороженой пищевой продукции.
13. Перечислите факторы, влияющие на продолжительность хранения мороженой пищевой продукции, дайте им краткую характеристику.
14. Охарактеризуйте понятие «перекристаллизации льда» при хранении замороженных пищевых продуктов.
15. Назовите факторы, определяющие условия оптимального хранения замороженных пищевых продуктов.

ТЕМА 5

Изучение воздушно-конвейрного морозильного аппарата непрерывного действия. Изучение горизонтального-плиточного морозильного аппарата периодического действия.

Расчет тепловой нагрузки и подбор холодильного оборудования для охлаждения и замораживания пищевых продуктов.

Целевая установка

В результате изучения данной темы аспирант должен:

знать основные термины и определения, классификацию морозильных аппаратов. Виды аппаратов для глазирования и размораживания пищевых продуктов

уметь рассчитывать продолжительность замораживания с учетом термического сопротивления упаковочного материала.

Методические указания

При изучении данной темы необходимо усвоить способы и устройства для замораживания, изменения свойств мороженой продукции при хранении.

Литература: [1], [2], [3], [4]

Вопросы и задачи для самопроверки

1. Приведите классификацию морозильных аппаратов.
2. Поясните особенности работы роторного плиточного морозильного аппарата.
3. Опишите устройство и принцип работы плиточного вертикального морозильного аппарата.
4. Опишите устройство и принцип работы плиточного горизонтального морозильного аппарата, особенности загрузки выгрузки сырья и мороженой продукции.
5. Приведите примеры конвейерных морозильных аппаратов, особенности их работы.
6. Опишите работу морозильного аппарата со спиральным конвейером.

ТЕМА 6

Изучение холодильной установки провизионных кладовых для охлажденной продукции: хранение фруктов, хранение овощей, сухой провизии.

Целевая установка

В результате изучения данной темы аспирант должен:

знать классификацию холодильников. Устройство рефрижераторных вагонов и контейнеров. Автомобильный холодильный транспорт. Особенности конструкции и планировки холодильников для хранения охлажденной продукции, режимы хранения овощей и фруктов.

уметь составлять тепловой баланс холодильной камеры.

Методические указания

При изучении данной темы необходимо усвоить виды холодильных агентов и хладоносителей, применяемых в пищевых технологиях. Основные направления создания альтернативных холодильных агентов. Их использование в пищевой промышленности. Основные направления развития холодильных технологий в пищевой промышленности с учетом экологических аспектов. Устройство рефрижераторных вагонов и контейнеров. Автомобильный холодильный транспорт. Особенности конструкции и планировки холодильников для хранения охлажденной продукции, режимы хранения овощей и фруктов. Виды тары и материалов для упаковки охлажденной, подмороженной и мороженой рыбы.

Литература: [1], [2], [3], [4]

Вопросы и задачи для самопроверки

1. Приведите классификацию береговых холодильников;
2. Укажите особенности конструкции многоэтажных холодильников.
3. Назовите условия хранения овощей и фруктов в провизионных кладовых для охлажденной продукции.
4. Приведите особенности транспортировки охлажденных продуктов холодильным транспортом.
5. Какие требования предъявляются к таре и материалам для упаковки охлажденной продукции?
6. Какие требования предъявляются к таре и материалам для упаковки мороженой продукции?
7. Приведите классификацию полимерных упаковочных материалов.