

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

Кафедра технологий пищевых производств

**Методические указания
для самостоятельной работы студентов**

Дисциплина	Б1.В.ДВ.09.01 «Холодильная технология пищевых производств» <hr/> код и наименование дисциплины
Направление подготовки	16.03.03 Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения <hr/> код и наименование направления подготовки /специальности
Направленности (профили)	Холодильная техника и технологи <hr/> наименование направленности (профиля) /специализации образовательной программы

Мурманск
2020

Методические указания разработали – Дубровин С.Ю., профессор кафедры ТПП, канд. техн. наук; Гроховский В.А., заведующий кафедрой ТПП, д-р техн. наук.

Рецензент: Методические указания для самостоятельной работы включают пояснительную записку, тематический план, перечень рекомендованной литературы и краткие методические пояснения. Методические указания соответствуют требованиям рабочей программы дисциплины, изложены логично. С учетом уровня подготовки методические указания могут быть рекомендованы к использованию в учебном процессе для студентов направления 16.03.03 Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения.

М.А. Ершов

Методические указания обсуждены и одобрены на заседании кафедры технологий пищевых производств 20 мая 2019 г., протокол № 10.

Методические указания обсуждены и переутверждены на заседании кафедры технологий пищевых производств 19 мая 2021 г., протокол № 13.

Оглавление

ОБЩИЕ ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ.....	4
ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН	5
СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	6
СОДЕРЖАНИЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ИЗУЧЕНИЮ ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ.....	6
Модуль 1. Введение.....	6
Модуль 2. Применение холодильных технологий при производстве продуктов питания.....	7

ОБЩИЕ ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

1. Методические указания составлены на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 16.03.03 «Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения» (уровень бакалавриата) утвержденного приказом Министра образования и науки РФ № 198 12.03.2015 г., Учебного плана в составе ОПОП по направлению подготовки 16.03.03 «Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения», направленности (профиля) «Холодильная техника и технология», 2020 года начала подготовки, утвержденной Ученым советом МГТУ (протокол № 8 от 27.03.2020 г.) и рабочей программы по дисциплине «Холодильная технология пищевых производств».

2. Цель и задачи дисциплины

2.1 Цель преподавания дисциплины

Основной целью изучения дисциплины «Холодильная технология пищевых производств» является формирование у студента теоретических знаний и практических навыков, необходимых для самостоятельного решения производственных задач по применению низких температур для консервирования продуктов питания, совершенствования действующих технологических процессов, разработки новых способов комплексной и рациональной переработки сырья, обеспечивающих выполнение современных требований, которые предъявляются к качеству, пищевой ценности, оптимизации технологического процесса на основе энерго- и ресурсосберегающих технологий.

2.2. Задачи изучения дисциплины

Задачи изложения и изучения дисциплины – дать студентам необходимые знания о:

- направлениях использования холодильных технологий при производстве продуктов питания;
- принципах и способах консервирования пищевого сырья и готовых продуктов, основанных на использовании низких температур, их сочетание с другими принципами и способами консервирования;
- холодильных технологиях в производстве продуктов питания.

3. Требования к уровню подготовки бакалавров в рамках данной дисциплины.

Процесс изучения дисциплины «Холодильная технология пищевых производств» направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по направлению 16.03.03 «Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения», представленных в таблице 1.

Таблица 1 – Компетенции, формируемые дисциплиной «Холодильная технология пищевых производств»

№ п/п	Код и содержание компетенции	Степень реализации компетенции	Этапы формирования компетенции
1.	ПК-3 Готовность выполнять расчетно-экспериментальные работы и решать научно-технические задачи в области холодильной, криогенной техники и систем жизнеобеспечения на основе достиже-	Компоненты компетенции частично соотносятся с содержанием дисциплины, и компетенция реализуется в части определения основных параметров сырья, полуфабрикатов, готовой продукции и технологического процесса для про-	знать: – основные приемы решения производственных задач при изготовлении пищевой продукции из сырья животного происхождения; уметь: – решать типовые производственные задачи при изготовлении пищевой продукции из сырья животного происхождения обладать умениями и навыками: – решения типовых производственных задач при изготовлении пищевой продукции из сырья животного происхождения.

	ний техники и технологий, классических и технических теорий и методов, теплофизических, математических и компьютерных моделей, обладающих высокой степенью адекватности реальным процессам, машинам и аппаратам	ведения расчетов по определению расхода холода и продолжительности процесса охлаждения и замораживания продуктов	
--	---	--	--

ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

Таблица 2

Наименование тем и содержание самостоятельной работы	Количество часов по формам обучения	
	<i>очная</i>	<i>заочная</i>
Модуль 1. Введение.	20	30
Тема 1.1. Современное состояние и перспективы использования холодильных технологий при производстве продуктов питания	10	4
Тема 1.2. Принципы и способы консервирования сырья и продуктов питания. Консервирование продуктов, основанное на принципах: биоа, анабиоза, абиоза. Применение в пищевой промышленности физических, химических и биохимических способов консервирования сырья, полуфабрикатов и готовой продукции. Влияние низких температур на качество пресервов, копчёной, вяленой, кулинарной и других видов продукции.	10	26
Модуль 2. Применение холодильных технологий при производстве продуктов питания.	70	104
Тема 2.1. Создание непрерывной холодильной цепи в производстве и реализации пищевой продукции. Классификация основных процессов холодильной обработки продукции.	10	15
Тема 2.2. Технология охлажденной продукции. Основные теплофизические показатели охлажденной продукции. Классификация способов охлаждения продуктов питания. Теоретические основы охлаждения. Методики определения t охлаждения. Хранение охлажденной продукции. Дефекты охлажденной продукции.	20	25
Тема 2.3. Технология замороженной и мороженой продукции. Основные теплофизические показатели замороженной и мороженой продукции. Влияние скорости замораживания на качество мороженой продукции. Сущность и теоретические основы замораживания. Методики определения t замораживания. Классификация и характеристика способов замораживания. Дефекты мороженой продукции. Технология размораживания пищевой продукции.	20	30
Тема 2.4. Комбинированное использование холодильных технологий при изготовлении и хранении пищевой продукции: <ul style="list-style-type: none"> ➤ изготовление соленой продукции; ➤ изготовление сушеной продукции; 	20	34

➤ изготовление жировой продукции;		
➤ транспортировка и хранение живых гидробионтов		
Итого:	90	134

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Основная литература

№ п/п	Библиографическое описание* (название литературного источника)	Наличие		
		Электронно-библиотечная система (ЭБС)	Библиотека МГТУ (печатное издание)	Количество экземпляров печатного издания
1.	Холодильная технология пищевой промышленности [Электронный ресурс]: учебное пособие/ А.М. Ибраев [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2010.— 125 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/63553.html .— ЭБС «IPRbooks»	+	-	-
2.	Технология рыбы и рыбных продуктов: учебник для вузов / [Артюхова С. А. и др.]; под ред. А. М. Ершова. - [2-е изд.]. - Москва : Колос, 2010. - 1064 с.	-	+	101

Дополнительная литература:

3.	Общая технология мяса и мясопродуктов / И. А. Рогов, А. Г. Забашта, Г. П. Казюлин. - Москва : Колос, 2000. - 367 с.	-	+	6
4.	Голубева Л.В. Технология продуктов животного происхождения. Технология молока и молочных продуктов [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Голубева Л.В., Пожидаева Е.А.— Электрон. текстовые данные.— Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2017.— 96 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/74025.html .— ЭБС «IPRbooks»	+	-	-

СОДЕРЖАНИЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ИЗУЧЕНИЮ ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Модуль 1. Введение.

Тема 1.1. Современное состояние и перспективы использования холодильных технологий при производстве продуктов питания

Методические указания

В результате изучения этой темы студент должен иметь представление о целях и задачах изучаемой дисциплины, знать историю и основные этапы развития пищевых технологий.

Литература: [1] - [4].

Вопросы для самопроверки по теме 1.1.

1. В чём заключается актуальность дисциплины «Холодильные технологии пищевых производств»?
2. Охарактеризуйте современное состояние пищевых технологий.
3. Изложите основные тенденции развития пищевых технологий.

Тема 1.2. Принципы и способы консервирования сырья и продуктов питания.

Консервирование продуктов, основанное на принципах: биоза, анабиоза, абиоза. Применение в пищевой промышленности физических, химических и биохимических способов консервирования сырья, полуфабрикатов и готовой продукции. Влияние низких температур на качество пресервов, копчёной, вяленой, кулинарной и других видов продукции.

Методические указания

В результате изучения этой темы студент должен иметь представление о теории консервирования продуктов питания, изучить принципы и способы консервирования, заложенные в технологию изготовления пищевых продуктов.

Литература: [1] - [4].

Вопросы для самопроверки по теме 1.2.

1. Как классифицируются принципы консервирования?
2. Перечислите и обоснуйте принципы консервирования, основанные на применении принципа «биоз».
3. Перечислите и обоснуйте принципы консервирования, основанные на применении принципа «анабиоз».
4. Перечислите и обоснуйте принципы консервирования, основанные на применении принципа «абиоз».
5. Как классифицируются способы консервирования?
6. Перечислите и охарактеризуйте физические способы консервирования.
7. Перечислите и охарактеризуйте химические способы консервирования.
8. Перечислите и охарактеризуйте биохимические способы консервирования.

Модуль 2. Применение холодильных технологий при производстве продуктов питания

Тема 2.1. Создание непрерывной холодильной цепи в производстве и реализации пищевой продукции.

Классификация основных процессов холодильной обработки продукции.

Методические указания

При изучении этой темы студент должен получить представление о процессах и средствах холодильных технологий, используемых при изготовлении продуктов питания; раскрыть суть холодильной цепи связывающей процесс производства и реализации пищевой продукции

Литература: [1] - [4].

Вопросы для самопроверки к теме 2.1.

1. В чем заключается суть «правила Вант-Гоффа», реализуемого в холодильных технологиях производства продуктов питания?
2. Приведите пример использования «холодильной цепи» при производстве продуктов питания.

3. Какова цель использования «базисных», «распределительных» и «транспортных» холодильников в создании «холодильной цепи»?

Тема 2.2. Охлаждение пищевых продуктов

Основные теплофизические показатели охлажденной продукции. Классификация способов охлаждения продуктов питания. Теоретические основы охлаждения. Методики определения τ охлаждения. Хранение охлажденной продукции. Дефекты охлажденной продукции.

Методические указания

При изучении данной темы студент должен получить представление о технологических процессах и средствах холодильной обработки продуктов питания, об охлаждении животного и растительного сырья. Студент должен знать теплофизические характеристики продуктов питания, уметь рассчитывать количество холода для охлаждения, знать перспективные направления в технологии охлаждения и способы увеличения срока хранения охлажденного сырья. Изучить факторы, влияющие на образование дефектов охлажденной продукции, и пути их устранения.

Литература: [1] - [4].

Вопросы для самопроверки к теме 2.2.

1. Охарактеризуйте технологические процессы и средства холодильной обработки сырья, полуфабрикатов и готовых продуктов.
2. Охарактеризуйте теплофизические показатели охлажденного сырья животного и растительного происхождения.
3. Каковы перспективные направления развития технологии охлажденной продукции из гидробионтов?
4. Назовите охлаждающие среды, используемые в производстве продуктов питания, дайте им краткую характеристику.
5. Перечислите и охарактеризуйте основные дефекты охлажденной продукции из водных биологических ресурсов.

Тема 2.3. Технология подмороженной и мороженой продукции.

Основные теплофизические показатели подмороженной и мороженой продукции. Способы определения продолжительности замораживания и расчет количества холода, отводимого от объекта в процессе замораживания. Влияние скорости замораживания на качество мороженой продукции. Сущность и теоретические основы замораживания. Классификация и характеристика способов замораживания. Обоснование технологической схемы производства мороженой продукции. Дефекты мороженой продукции. Размораживание пищевых продуктов.

Методические указания

В рамках данной темы студент должен иметь представление о замораживании продуктов питания, особенностях кристаллообразования льда в мороженом сырье и теплофизических изменениях, а также способах определения продолжительности замораживания и расчете количества холода, отводимого от объекта в процессе замораживания. Студент должен знать факторы, влияющие на продолжительность хранения, иметь понятие о размораживании продуктов и основах криогенной технологии пищевого сырья.

Литература: [1] - [4].

Вопросы для самопроверки к теме 2.3.

1. Каковы особенности кристаллообразования льда в мороженом сырье, какие возникают теплофизические изменения?

2. Как определить продолжительность замораживания и рассчитать количество холода, отводимого от объекта в процессе замораживания?
3. Какие параметры необходимо соблюдать при хранении мороженных мясных и рыбных продуктов?
4. Развитие каких дефектов возможно при изготовлении и хранении мороженных продуктов?
5. В чем суть технологии размораживания мяса и рыбы?

Тема 2.4. Комбинированное использование холодильных технологий при изготовлении и хранении пищевой продукции

Технологии соленых, сушеных и других видов пищевых продуктов, предусматривающие использование холода.

Методические указания

В рамках данной темы студент должен получить представление об использовании холодильных технологий при изготовлении различных видов продуктов питания, учитывая при этом, что низкие температуры могут быть использованы не только на стадии хранения сырья или готовой продукции, но и в качестве технологических режимов обработки, например, при реализации сублимационной сушки, повышения биологической ценности жировой продукции и т.д.

Литература: [1] -[4].

Вопросы для самопроверки к теме 2.4.

1. Охарактеризуйте факторы, влияющие на величину и динамику коэффициента диффузии в процессе посола продуктов питания.
2. Охарактеризуйте факторы, способные вызвать развитие дефектов соленой продукции.
3. Раскройте перспективные направления в технологии посола и маринования рыбы?
4. Раскройте теорию сублимационной сушки продуктов питания.
5. С какими целями используют холодильные технологии при производстве жировой продукции?