

Компонент ОПОП Продукты питания животного происхождения  
наименование ОПОП

19.03.03  
шифр дисциплины

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины  
(модуля)

Б1.О.24 Общая технология

---

Разработчик:  
Шокина Ю.В.  
ФИО  
Профессор кафедры ТПП  
должность  
д-р техн.наук, профессор  
ученая степень,  
звание

Утверждено на заседании кафедры  
ТПП  
наименование кафедры  
протокол № 8 от 01.03.2023 г.

Заведующий кафедрой ТПП

  
подпись

В.А. Гроховский

Мурманск  
2023

## Пояснительная записка

Объем дисциплины   4   з.е.

### 1. Результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с индикаторами достижения компетенций, установленными образовательной программой

Компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
<p><b>ОПК-1</b> Способен применять информационную и коммуникационную культуру и технологии в области профессиональной деятельности с учетом основных требований информационной безопасности</p>	<p>ИД-1ОПК-1                      Определяет перечень ресурсов и программного обеспечения для использования в профессиональной деятельности                      ИД-2ОПК-1                      Использует современные информационные технологии и программные средства при решении профессиональных задач</p>	<p><b>Знать:</b>                      - основные источники информации, в том числе удаленного доступа, о свойствах сырья, полуфабрикатов и продуктах животного происхождения и гидробионтов, об основных составных веществах сырья животного происхождения и продуктов его переработки, об органолептических и физико-химических показателях качества сырья животного происхождения и продуктов его переработки;                      - основные критерии оценки достоверности получаемой из различных источников информации сведений по вопросам, относящимся к сфере будущей профессиональной деятельности;  <b>Уметь:</b>                      - анализировать и подбирать источники информации по вопросам будущей профессиональной деятельности;                      - пользоваться электронными библиотечными системами;                      - оформлять списки использованной литературы;  <b>Владеть:</b>                      - навыками выбора объективных и достоверных источников информации, в том числе удаленного доступа, по вопросам будущей профессиональной деятельности;                      - навыками составления кратких обзоров учебной, научной, технической литературы, резюме по результатам анализа проработанных источников информации.</p>
<p><b>ОПК-4</b> Способен осуществлять технологические процессы производства продуктов животного происхождения</p>	<p>ИД-1 ОПК-4                      Владеет необходимыми знаниями в области технологических процессов производства продуктов животного происхождения                      ИД-2ОПК-4                      Применяет знания технологических процессов производства продуктов животного</p>	<p><b>Знать:</b>                      - сырье, полуфабрикаты и продукты животного происхождения и гидробионты, основные составные вещества сырья животного происхождения и продуктов его переработки, органолептические и физико-химические показатели качества сырья животного происхождения и продуктов его переработки;                      - продукты переработки (вторичное</p>

	<p>происхождения при решении профессиональных задач</p>	<p>сырье) и отходы;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- классификацию принципов консервирования сырья животного происхождения по виду применяемых консервирующих факторов, механизмы действия основных консервирующих факторов на причины, вызывающие биохимическую и микробиологическую порчу сырья;</li> <li>- влияние способов и режимов предварительной обработки и хранения сырья животного происхождения на качество готовой продукции;</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выбирать оптимальные режимы производства продуктов питания из сырья животного происхождения;</li> <li>- проводить эксперименты по выбранной методике и анализировать их результаты с целью анализа и оптимизации технологических процессов переработки сырья животного происхождения и производства продуктов питания животного происхождения;</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками расчета основных параметров технологических процессов переработки сырья животного происхождения.</li> </ul>
<p><b>ОПК-5</b> Способен организовывать и контролировать производство продукции из сырья животного происхождения</p>	<p>ИД-1 ОПК-5 Владеет необходимыми знаниями в области организации и контроля производства продукции из сырья животного происхождения</p> <p>ИД-2ОПК-5 Применяет знания по организации и контролю производства продукции из сырья животного происхождения при решении профессиональных задач</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- сырье, полуфабрикаты и продукты животного происхождения и гидробионты, основные составные вещества сырья животного происхождения и продуктов его переработки, органолептические и физико-химические показатели качества сырья животного происхождения и продуктов его переработки;</li> <li>- основные критерии оценки пищевой ценности сырья животного происхождения и продуктов его переработки;</li> <li>- показатели, применяемые в настоящее время для оценки пищевой, энергетической и биологической ценности сырья животного происхождения и продуктов его переработки, современные методы расчета этих показателей;</li> <li>- продукты переработки (вторичное сырье) и отходы;</li> <li>- влияние способов и режимов предварительной обработки и хранения сырья животного происхождения на качество готовой продукции;</li> </ul>

		<p><b>Уметь::</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проводить эксперименты по выбранной методике и анализировать их результаты с целью анализа и оптимизации технологических процессов переработки сырья животного происхождения и производства продуктов питания животного происхождения.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками анализа технологических процессов (холодильного хранения сырья и продуктов животного происхождения).</li> </ul>
<p><b>ПК-1</b> Организация технологического процесса производства продуктов питания из водных биоресурсов и объектов аквакультуры</p>	<p>ИД-1 ПК-1 Организует технологический процесс производства продуктов питания из водных биоресурсов и объектов аквакультуры. ИД-2 ПК-1 Использует нормативную и техническую документацию при организации технологического процесса.</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- научные основы и основные технологии консервирования сырья животного происхождения (консервирование холодом, сушкой, посолом, копчением);</li> <li>- пути оптимизации технологических процессов переработки сырья животного происхождения, критерии оптимизации технологических процессов;</li> <li>- методы математического моделирования технологических процессов переработки сырья животного происхождения и производства продуктов питания животного происхождения;</li> <li>- пути развития научно-технического прогресса в производстве продуктов питания из сырья животного происхождения.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выбирать оптимальные режимы производства продуктов питания из сырья животного происхождения;</li> <li>- проводить эксперименты по выбранной методике и анализировать их результаты с целью анализа и оптимизации технологических процессов переработки сырья животного происхождения и производства продуктов питания животного происхождения;</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками расчета оптимальных технологических режимов для реализации технологических процессов изготовления продуктов питания из сырья животного происхождения.</li> </ul>

## **2. Содержание дисциплины (модуля)**

### **Модуль 1. Введение**

**Тема 1.** Содержание дисциплины «Общая технология». Основные понятия

**Тема 2.** Два вида переноса: поле и потенциал; движущая сила процесса. Законы переноса массы и энергии. Классификация основных технологических процессов. Принципы оптимизации технологических процессов.

### **Модуль 2. Технологические свойства и химический состав основных видов животного сырья водного происхождения**

**Тема 1.** Физические свойства: структурно-механические показатели, тепловые и электрические свойства.

**Тема 2.** Общий химический состав тканей. Характеристика азотистых веществ, липидов, воды, углеводов, биологически активных веществ, пигментов, витаминов, ароматобразующих и минеральных веществ, ферментов

### **Модуль 3. Технологические свойства и химический состав мясного сырья**

**Тема 2.** Технологические свойства и химический состав сырья: птица. Физические свойства, размерно-массовый состав, структурно-механические, тепловые и электрические показатели. Общий химический состав мяса птицы, элементный и молекулярный. Структура и химический состав мышечной ткани. Характеристика азотистых веществ, липидов, воды, углеводов, биологически активных и минеральных веществ.

**Тема 3.** Технологические свойства и химический состав сырья: говядина, свинина, баранина, конина, оленина, лосятина, буйволятина, верблюжатина. Физические свойства, структурно-механические свойства, тепловые и электрические показатели. Общий химический состав мяса, элементный и молекулярный. Структура и химический состав мышечной ткани. Характеристика азотистых веществ, липидов, воды, углеводов, биологически активных и минеральных веществ.

### **Модуль 4. Современные представления о пищевой ценности продуктов**

**Тема 1.** Влияние различных способов обработки сырья на пищевую и биологическую ценность продуктов. Современные представления о принципах целесообразного и комплексного использования сырья.

### **Модуль 5. Теоретические основы консервирования. Пищевое сырье как неустойчивое в хранении. Сущность и задачи процессов консервирования пищевого сырья.**

**Тема 1.** Принципы консервирования по Я.Я. Никитинскому. Способы консервирования: охлаждение, замораживание, посол, сушка, вяление, тепловая стерилизация, стерилизация облучением (УФЛ, высокочастотные электромагнитные колебания, ультразвуковые и гамма лучи), химическое консервирование (антисептики, копильный дым, эфирные масла, пряности, кислоты, и др.)

### **Модуль 6. Научные основы холодильной переработки сырья животного происхождения.**

#### **Тема 1. Общие принципы охлаждения сырья животного происхождения**

1.1 Характеристика охлаждающих сред, применяемых в пищевой промышленности. Основные требования, предъявляемые к охлаждающим средам

1.2 Газообразные охлаждающие среды. Воздух и углекислый газ как охлаждающие среды. Влияние циркуляции воздуха на охлаждение и усушку сырья животного происхождения. Влажностный баланс холодильной камеры

1.3 Жидкие охлаждающие среды. Вода. Водные растворы солей. Диаграммы температур затвердевания растворов солей NaCl, MgCl<sub>2</sub>, Ca Cl<sub>2</sub>. Этиленгликоль, пропиленгликоль

1.4 Твердые охлаждающие среды. Металлы: сталь, чугун, алюминий и его сплавы. Гетерогенные охлаждающие среды. Лед водный. Льдосоляные смеси. Сухой лед (твердый

CO<sub>2</sub>).

1.5 Общие принципы и научные основы охлаждения сырья животного происхождения. Кинетика и продолжительность процесса охлаждения. Тепло, отводимое от сырья при охлаждении. Влияние различных факторов на скорость охлаждения. Физические и биохимические изменения в пищевом сырье животного происхождения при охлаждении. Способы охлаждения. Охлаждение воздухом, холодной жидкостью, водным льдом, достоинства и недостатки. Определение продолжительности и скорости охлаждения с использованием геометрических и тепловых критериев подобия (расчет по номограммам). Сравнительная характеристика различных способов охлаждения сырья животного происхождения.

**Тема 2.** Общие принципы подмораживания и замораживания сырья животного происхождения

2.1 Научные основы подмораживания сырья, назначение и сущность процесса. Режимы подмораживания и хранения. Преимущества и недостатки подмораживания по сравнению с охлаждением

2.2 Общие принципы и научные основы замораживания сырья животного происхождения. Физические изменения в сырье при замораживании. Усушка сырья животного происхождения за счет испарения льда.

2.3 Температурные кривые замораживания. Количество вымораживаемой воды. Изменение тепловых показателей сырья животного происхождения при замораживании. Тепло, отводимое от сырья при замораживании.

2.4 Продолжительность замораживания. Формула Планка. Современные методы расчета продолжительности замораживания. Скорость замораживания.

2.5 Биохимические изменения в сырье животного происхождения при замораживании. Обоснование конечной температуры продукта при замораживании. Способы замораживания. Замораживание в кипящих хладагентах. Изменение качества мороженой продукции. Глазирование мороженой продукции. Способы и режимы хранения мороженой продукции. Основные дефекты мороженой продукции, причины, меры предупреждения и устранения.

### **Модуль 7. Научные основы посола сырья животного происхождения**

**Тема 1.** Общие принципы и научные основы посола сырья животного происхождения. Классификация посола сырья. Поваренная соль как консервант. Консервирующее действие соли, требования к соли для посола пищевого сырья животного происхождения. Основы теории посола. Внешняя и внутренняя диффузия соли при посоле. Выделение воды из пищевого сырья при просаливании. Выход соленой продукции. Закономерности изменения массы сырья при посоле. Факторы, влияющие на выход соленой продукции.

**Тема 2.** Уравнение продолжительности просаливания рыбы (Рулева Н.Н.). Факторы, влияющие на скорость просаливания. Режимы и сроки хранения соленых продуктов. Метод материального баланса при расчете выхода соленой продукции на примере посола рыбы. Созревание соленой продукции. Биохимические изменения в сырье при посоле и созревании. Факторы, влияющие на созревание соленой продукции из сырья животного происхождения. Пороки соленых продуктов животного происхождения, причины, меры по устранению и предупреждению.

### **Модуль 8. Научные основы сушки сырья животного происхождения**

**Тема 1.** Свойства воды. Виды связи влаги с материалом по Ребиндеру. Равновесное влагосодержание материала. Перемещение жидкости и пара во влажных материалах

**Тема 2.** Влагообмен в процессе сушки. Динамика и кинетика процесса сушки. Периоды процесса сушки. Кривая сушки и ее анализ. Кривая скорости сушки. Температура сырья животного происхождения в процессе сушки

**Тема 3.** Классификация способов сушки. Выбор оптимального метода и режима сушки сырья животного происхождения. Научное обоснование режимов сушки.

Биохимические изменения в сырье животного происхождения при сушке

**Тема 4.** Современные и перспективные методы сушки. Сублимационная сушка сырья животного происхождения

### **Модуль 9. Научные основы копчения сырья животного происхождения**

**Тема 1.** Основные технологические эффекты копчения: образование «копченого» цвета; образование «копченого» аромата и вкуса; консервирующий эффект (антиокислительный, бактерицидный и антипротеолитический); образование вторичной оболочки.

**Тема 2.** Тепло- и массоперенос при копчении. Изменения в тканях мяса и рыбы при копчении. Классификация способов копчения. Научные основы производства мясных и рыбных продуктов холодного и горячего копчения. Особенности технологии.

**Тема 3.** Физикохимия получения коптильного дыма. Древесина как сырье для получения коптильного дыма в пищевой промышленности. Физические и химические основы получения коптильного дыма, технологические свойства и химический состав коптильного дыма. Краткая характеристика существующего оборудования для получения коптильного дыма в пищевой промышленности.

**Тема 4.** Дефекты продукции горячего и холодного копчения. Причины образования и меры предупреждения.

### **3. Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины (модуля)**

- ✓ Презентационные материалы.
- ✓ Краткий конспект лекций.
- ✓ Практикум по общей технологии и научным основам производства продуктов питания.
- ✓ Методические указания для самостоятельной работы.
- ✓ Методические указания к выполнению контрольных работ.

Учебно-методические материалы представлены на официальном сайте МГТУ в разделе «Информация по образовательным программам, в том числе адаптированным».

### **4. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)**

Является отдельным компонентом образовательной программы, разработан в форме отдельного документа, представлен на официальном сайте МГТУ в разделе «Информация по образовательным программам, в том числе адаптированным». ФОС включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины (модуля);
- задания текущего контроля;
- задания промежуточной аттестации;
- задания внутренней оценки качества образования.

### **5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы** (печатные издания, электронные учебные издания и (или) ресурсы электронно-библиотечных систем)

#### **Основная литература:**

1. *Общая технология и научные основы производства продуктов питания [Электронный ресурс] : кр. конспект лекций для обучающихся по направлениям подгот. 19.03.01 «Биотехнология» (профиль Пищевая биотехнология), 15.03.02 «Технологические машины и оборудование», 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств», 19.03.03 «Продукты питания животного происхождения», 19.03.04 «Технология продукции и организация общественного питания» / М-во образования и науки Рос. Федерации, ФГБОУ ВО «Мурман. гос. техн. ун-т», Каф. технологии пищевых пр-в ; сост. Ю. В. Шокина. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 1,74 Мб). - Мурманск : Изд-во МГТУ, 2018. - Доступ из локальной сети Мурман. гос. техн. ун-та. - Загл. с*

экрана. О-28

2. Шокина, Ю. В. Практикум по общей технологии и научным основам производства продуктов питания [Электронный ресурс] : учеб.-метод. пособие для обучающихся по направлениям подгот. 19.03.01 «Биотехнология» (профиль «Пищевая биотехнология»), 15.03.02 «Технологические машины и оборудование», 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств», 19.03.03 «Продукты питания животного происхождения», 19.03.04 «Технология продукции и организация общественного питания» / Ю. В. Шокина; М-во образования и науки Рос. Федерации, ФГБОУ ВО «Мурман. гос. техн. ун-т». - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 3 Мб). - Мурманск : Изд-во МГТУ, 2017. - 151 с. : ил. - Доступ из локальной сети Мурман. гос. техн. ун-та. - Загл. с экрана. - Библиогр.: с. 135-136. - ISBN 978-5-86185-931-8. Ш 78

3. 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

#### **Дополнительная литература:**

4. Антипова, Л. В. Методы исследования мяса и мясных продуктов : учебник для вузов / Л. В. Антипова, И. А. Глотова, И. А. Рогов. - Москва : КолосС, 2004. - 571 с. : ил. - (Учебники и учебные пособия для студентов вузов). - ISBN 5-9532-0187-7 : 452-64. 36.92 – А 72

5. Технология продуктов из гидробионтов : учебник для вузов / С. А. Артюхова, В. Д. Богданов, В. М. Дацун и др. ; под ред. Т. М. Сафроновой, В. И. Шендерюка. - Москва : Колос, 2001. - 496 с. : ил. - (Учебники и учебные пособия для студентов средних специальных учебных заведений). - ISBN 5-10-003262-6 : 230-47; 204-00; 100-00; 90-00. 36.94 - Т 38

6. Охлаждение и замораживание растительного сырья : учеб. пособие. Ч. 1. Охлаждение / Б. Н. Семенов, А. М. Ершов, А. Б. Одинцов, Н. Н. Рулев ; Гос. ком. Рос. Федерации по рыболовству, МГТУ. - Мурманск : МГТУ, 2000. - 74 с. : ил. - ISBN 5-86185-096-8 : 35-00. 36.91 - О-92

7. Шокина, Ю. В. Научные основы производства рыбопродуктов : лаб. практикум : учеб. пособие для вузов / Ю. В. Шокина. - Санкт-Петербург : Гиорд, 2003. - 88 с. - ISBN 5-901065-70-0 : 93-50. 36.94 - Ш 78

## **6. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

1. ЭБС «Издательство Лань».
2. ЭБС «Университетская библиотека онлайн»
3. ЭБС «Издательско-торговая компания дом «Троицкий мост»
4. «ЭБС Консультант студента»
5. ЭБС «IPRbooks»
6. Национальная электронная библиотека (НЭБ).
7. Базы данных компании EBSCO

## **7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства**

1. Операционная система Microsoft Windows VistaBusinessRussianAcademic OPEN, лицензия № 44335756 от 29.07.2008 (договор №32/379 от 14.07.08 г.)
2. Офисный пакет Microsoft Office 2007 RussianAcademic OPEN, лицензия № 45676388 от 08.07.2009 (договор 32/224 от 14.0.2009 г.).

## 8. Обеспечение освоения дисциплины лиц с инвалидностью и ОВЗ

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечиваются печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

**9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)** представлено в приложении к ОПОП «Материально-технические условия реализации образовательной программы» и включает:

- учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой бакалавриата, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения;

- помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде МГТУ.

Не допускается замена оборудования его виртуальными аналогами.

## 10. Распределение трудоемкости по видам учебной деятельности

Таблица 1 - Распределение трудоемкости

Вид учебной деятельности	Распределение трудоемкости дисциплины (модуля) по формам обучения			
	Очная	Заочная		
	Семестр			
	5	Всего часов	Сессия 1, курс 4	Всего часов
Лекции	34	<b>34</b>	6	<b>6</b>
Лабораторные работы	51	<b>51</b>	10	<b>10</b>
Практические работы	16	<b>16</b>	6	<b>6</b>
Самостоятельная работа	7	<b>7</b>	113	<b>113</b>
Подготовка к промежуточной аттестации	36	<b>36</b>	9	<b>9</b>
<b>Всего часов по дисциплине</b>	144	<b>144</b>	144	<b>144</b>
Формы промежуточной аттестации и текущего контроля				
Экзамен	+		+	
Количество контрольных работ	-		1	

### Перечень лабораторных работ по формам обучения

№ п/п	Темы лабораторных работ	
	2	3
	Очная форма	Заочная форма
1	Изучение кинетики охлаждения пищевого сырья – 4,0 ч.	Изучение кинетики охлаждения пищевого сырья – 3,0 ч.

2	Изучение кинетики замораживания пищевого сырья – 4,0 ч.	Изучение кинетики замораживания пищевого сырья – 4,0 ч.
3.	Изучение биохимических изменений животного замороженного по традиционной технологии и технологии шоковой заморозки – 8,0 ч.	-
4.	Изучение зависимости выхода соленого мясного полуфабриката от способа посола пищевого сырья животного происхождения- 8,0 ч.	Изучение зависимости выхода соленого мясного полуфабриката от способа посола пищевого сырья животного происхождения – 2,0 ч.
5.	Определение коэффициента диффузии соли при посоле животного сырья – 8,0 ч.	-
6.	Изучение кинетики сушки пищевого сырья – 4,0 ч.	Изучение кинетики сушки пищевого сырья – 4,0 ч.
7.	Изучение технологии изготовления подкопченной рыбы с использованием дымоздушной смеси, вырабатываемой ИК-дымогенератором – 8,0 ч.	-
8.	Оптимизация технологического процесса изготовления подкопченного рыбного филе с использованием дымовоздушной смеси, вырабатываемой ИК-дымогенератором на основе применения методов математического моделирования – 7,0 ч.	-
	<b>ИТОГО: 51,0 ч</b>	<b>ИТОГО: 10,0 ч</b>

### Перечень практических работ по формам обучения

№ п/п	Темы лабораторных работ	
	2	3
1	Очная форма	Заочная форма
1.	Расчет продолжительности охлаждения животного сырья различными методами – 4,0 ч.	Расчет продолжительности охлаждения животного сырья различными методами – 2,0 ч.
2.	Расчет теплофизических характеристик животного сырья после замораживания – 1,0 ч.	-
3.	Расчет продолжительности замораживания и размораживания животного сырья - 4,0 ч.	Расчет продолжительности замораживания и размораживания животного сырья - 2,0 ч.
4.	Расчет выхода соленой продукции методом материального баланса (на примере соленой рыбы) – 4,0 ч.	Расчет выхода соленой продукции методом материального баланса (на примере соленой рыбы) – 2,0 ч.
5.	Расчет продолжительности посола – 3,0 ч.	-
	<b>ИТОГО: 16,0 ч.</b>	<b>ИТОГО: 6,0 ч.</b>