



Федеральное агентство по рыболовству  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Калининградский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО «КГТУ»)

Институт агроинженерии и пищевых систем

УТВЕРЖДАЮ  
Первый проректор

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА**  
**(программа повышения квалификации)**  
**«ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА И ОСУЩЕСТВЛЕНИЕ**  
**ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ОБРАБОТКИ КРИЛЯ НА**  
**СУДАХ РЫБОПРОМЫСЛОВОГО ФЛОТА»**

**Нормативный срок освоения – 72 ч.**

Разработчик: кафедра технологии продуктов питания

Авторы: доктор техн. наук, проф. Андреев М.П.  
канд. техн. наук, доцент Титова И.М.

г. Калининград, 2023

## СОДЕРЖАНИЕ

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА .....	3
2. УЧЕБНЫЙ ПЛАН И КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК.....	11
3. РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ ПРЕДМЕТОВ, КУРСОВ, ДИСЦИПЛИН (МОДУЛЕЙ) ПРОГРАММЫ.....	12
4. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ .....	20
4.1 Материально-техническое обеспечение учебного процесса.....	20
4.2 Организация образовательного процесса.....	20
4.3 Кадровое обеспечение.....	20
4.4 Методические рекомендации по реализации программы.....	20
5. ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ПРОГРАММЕ.....	21

## 1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа реализуется в соответствии с Федеральным законом «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273-ФЗ, Приказом Минобрнауки России от 01.07.2013 № 499 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам».

Специалист по обработке рыбы и морепродуктов является одной из наиболее востребованных в сфере рыбопереработки на судах. Технолог обработки рыбы и морепродуктов на судах владеет навыками организации и контроля процесса первичной обработки улова, а также выработки пищевой и непищевой продукции, знает и выполняет требования нормативной и технической документации, санитарно-гигиенических норм. Данная программа полностью соответствует профессиональному стандарту «Специалист по добыче (вылову) и обработке водных биологических ресурсов на судах рыбопромыслового флота», утвержденному Министерством труда и социальной защиты. Завершается программа итоговой аттестацией в форме квалификационного экзамена. Калининградский государственный технический университет владеет всем необходимым для подготовки технолога обработки рыбы и морепродуктов, занятия проводят ведущие преподаватели кафедры технологии продуктов питания. Программа соответствует профессиональному стандарту «Специалист по добыче (вылову) и обработке водных биологических ресурсов на судах рыбопромыслового флота» (утв. приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 8 октября 2020 г. N 712н) и ФГОС ВО 19.03.03 по направлению «Продукты питания животного происхождения», утв. приказом от 11 августа 2020 г. № 936

**Цель:** Формирование готовности к профессиональной деятельности в качестве технолога обработки криля на добывающих и/или обрабатывающих судах.

**Задачи:** Получение знаний и навыков в области организационно-технологического обеспечения процессов обработки водных биологических ресурсов на судах рыбопромыслового флота

**Категория слушателей:** Лица, имеющие высшее образование

**Срок освоения:** 72 ч.

**Режим занятий:** без отрыва от работы

**Форма обучения:** очная с использованием дистанционных технологий

**Квалификация:** технолог обработки криля

### **Планируемые результаты обучения. Компетентностный профиль программы.**

В результате освоения настоящей программы слушатель будет обладать знаниями, умениями и способностями выполнять трудовые действия, являющимися содержанием трудовых функций, которые предусмотрены **профессиональным стандартом «Специалист по добыче (вылову) и обработке водных биологических ресурсов на судах рыбопромыслового флота», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 08 октября 2020 № 712н.** Таким образом, компетентностный профиль программы будет определяться следующими привязанными к трудовым функциям трудовыми действиями, знаниями и умениями.

**ОТФ. Е. Организационно-технологическое обеспечение безопасности, прослеживаемости и качества сырья, материалов, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе добычи (вылова) и обработки водных биологических ресурсов на судах рыбопромыслового флота**

**Трудовая функция: Организация проведения лабораторных анализов сырья, материалов, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе добычи (вылова) и обработки биологических ресурсов на судах рыбопромыслового флота - Е/01.6**

**Знания:**

Нормативные правовые акты и нормативно-техническая документация, регламентирующие вопросы безопасности и качества пищевой продукции. Нормативные правовые акты и нормативно-техническая документация, регламентирующие методы лабораторного исследования качества и безопасности сырья, полуфабрикатов и готовой продукции. Основы микробиологии, санитарии и гигиены в пищевом производстве. Состав и свойства побочных продуктов переработки водных биоресурсов. Основы технологии производства продуктов питания из водных биоресурсов. Формы учетных документов, порядок и сроки составления отчетности при проведении лабораторных исследований качества и безопасности сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства продуктов питания из водных биоресурсов. Документооборот при проведении лабораторных исследований качества и безопасности сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства продуктов питания из водных биоресурсов. Способы приготовления калибровочных растворов при проведении лабораторных исследований качества и безопасности сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства продуктов питания из водных биоресурсов. Назначение, классификация, способы использования химической посуды при проведении лабораторных исследований качества и безопасности сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства продуктов питания из водных биоресурсов, требования к ней. Виды, назначение и устройство лабораторного оборудования для проведения различных видов исследований качества и безопасности сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства продуктов питания из водных биоресурсов. Правила подготовки к работе лабораторных установок для проведения различных видов исследований качества и безопасности сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства продуктов питания из водных биоресурсов. Правила обращения с реактивами для проведения различных видов исследований качества и безопасности сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства продуктов питания из водных биоресурсов. Методики приготовления растворов для проведения исследований качества и безопасности сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства продуктов питания из водных биоресурсов. Назначение, виды, способы и техника выполнения пробоотбора для проведения различных видов исследований качества и безопасности сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства продуктов питания из водных биоресурсов. Требования, предъявляемые к качеству проб, отбору проб, учету и хранению проб, и оформлению документации. Назначение, классификация химико-аналитических лабораторий для проведения различных видов исследований качества и безопасности сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства продуктов питания из водных биоресурсов, требования к ним. Нормативно-техническая документация по выполнению исследований качества и безопасности сырья, полуфабрикатов и готовой продукции химическими и физико-химическими методами. Технология проведения качественного и количественного анализа веществ химическими и физико-химическими методами, основные лабораторные операции, показатели качества исследуемых сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства продуктов питания из водных биоресурсов. Порядок проведения лабораторных анализов сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства продуктов питания из водных биоресурсов. Методы расчета результатов

лабораторного анализа сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства продуктов питания из водных биоресурсов. Правила оформления, в том числе в электронном виде, лабораторных журналов и протоколов анализа сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства продуктов питания из водных биоресурсов. Состав, функции и возможности использования информационных и телекоммуникационных технологий для автоматизированной обработки информации с использованием персональных электронно-вычислительных машин и вычислительных систем, применяемых в процессе производства продуктов питания из водных биоресурсов. Требования охраны труда к работе в химической и микробиологической лаборатории при исследовании качества и безопасности сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства продуктов питания из водных биоресурсов. Требования охраны труда, санитарной, пожарной и экологической безопасности при техническом обслуживании и эксплуатации технологического оборудования, систем безопасности и сигнализации, контрольно-измерительных приборов и автоматики в процессе производства продуктов питания из водных биоресурсов.

**Умения:**

Осуществлять отбор, прием, маркировку, учет проб по технологическому циклу для проведения лабораторных исследований качества и безопасности сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства продуктов питания из водных биоресурсов. Готовить индикаторные среды для проведения лабораторных исследований качества и безопасности сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства продуктов питания из водных биоресурсов. Проводить лабораторные исследования сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства продуктов питания из водных биоресурсов. Подбирать и применять лабораторное оборудование для проведения разных видов лабораторных исследований сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства продуктов питания из водных биоресурсов. Рассчитывать погрешности (неопределенности) результатов измерений при проведении лабораторных исследований сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства продуктов питания из водных биоресурсов. Представлять данные проведенных лабораторных исследований сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства продуктов питания из водных биоресурсов. Обрабатывать результаты лабораторных исследований сырья, полуфабрикатов и готовой продукции. Пользоваться профессиональными компьютерами и специализированным программным обеспечением при обработке данных контрольно-измерительных приборов и лабораторного оборудования в процессе производства продуктов питания из водных биоресурсов. Анализировать состояние специализированного оборудования во время проведения лабораторного исследования сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства продуктов питания из водных биоресурсов. Анализировать рабочие растворы на соответствие параметрам для проведения лабораторных исследований сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства продуктов питания из водных биоресурсов. Производить оценку и контроль выполнения химических и физико-химических анализов сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства продуктов питания из водных биоресурсов. Осуществлять подготовительные работы для проведения химического и физико-химического анализа сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства продуктов питания из водных биоресурсов. Осуществлять химический и физико-химический анализ сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства продуктов питания из водных биоресурсов. Производить сравнительный анализ качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства продуктов питания из водных биоресурсов. Производить статистическую оценку основных метрологических характеристик и получаемых результатов анализа сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства продуктов питания из водных биоресурсов. Применять в процессе

лабораторных исследований качества и безопасности сырья, полуфабрикатов и готовой продукции спецодежду и средства индивидуальной защиты. Вести документацию, в том числе в электронном виде, в процессе и по результатам исследований сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства продуктов питания из водных биоресурсов. Заполнять лабораторные журналы и протоколы лабораторных исследований качества и безопасности сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства продуктов питания из водных биоресурсов.

**Трудовые действия:**

Отбор проб по технологическому циклу для проведения лабораторных исследований сырья, материалов, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе обработки и хранения водных биологических ресурсов на судах рыбопромыслового флота. Проведение химических и физико-химических анализов состава и параметров сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства продуктов питания из водных биоресурсов. Проведение органолептических исследований состава и параметров сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства продуктов питания из водных биоресурсов. Проведение расчетов, оценки и регистрации результатов исследований состава и параметров сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства продуктов питания из водных биоресурсов. Документирование результатов лабораторных исследований состава и параметров сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства продуктов питания из водных биоресурсов.

**Трудовая функция: Управление качеством, безопасностью и прослеживаемостью производства продуктов питания из водных биологических ресурсов на технологических линиях на судах рыбопромыслового флота – Е/02.6**

**Знания:**

Методы технохимического и лабораторного контроля качества и безопасности сырья, полуфабрикатов и готовых продуктов питания из водных биоресурсов. Физические, химические, биохимические, биотехнологические, микробиологические, теплофизические процессы, происходящие при производстве продуктов питания из водных биоресурсов. Методики расчета и подбора технологического оборудования для организации и проведения эксперимента по этапам внедрения новых технологических процессов производства продуктов питания из водных биоресурсов. Основы технологии производства продуктов питания из водных биоресурсов. Причины, методы выявления и способы устранения брака в процессе производства продуктов питания из водных биоресурсов. Назначения, принципы действия и устройство оборудования, систем безопасности и сигнализации, контрольно-измерительных приборов и автоматики на технологических линиях по производству продуктов питания из водных биоресурсов. Специализированное программное обеспечение и средства автоматизации, применяемые на технологических линиях по производству продуктов питания из водных биоресурсов. Состав, функции и возможности использования информационных и телекоммуникационных технологий для автоматизированной обработки информации с использованием персональных электронно-вычислительных машин и вычислительных систем, применяемых в технологических линиях производства продуктов питания из водных биоресурсов. Методы и средства сбора, обработки, хранения, передачи и накопления информации с использованием базовых системных программных продуктов и пакетов прикладных программ в процессе производства продуктов питания из водных биоресурсов. Информационные технологии обеспечения прослеживаемости продуктов питания из водных биоресурсов по всей технологической цепи вылова, обработки, хранения, транспортировки и выгрузки с использованием методов и технологий автоматической идентификации. Требования охраны труда, санитарной и пожарной безопасности при эксплуатации технологического оборудования, систем безопасности и сигнализации, контрольно-измерительных приборов и автоматики на технологических линиях по производству продуктов питания из водных биоресурсов.

### **Умения:**

Анализировать свойства сырья и полуфабрикатов, влияющие на оптимизацию технологического процесса и качество готовой продукции, ресурсосбережение, эффективность и надежность процессов производства продуктов питания из водных биоресурсов. Проводить лабораторные исследования безопасности и качества сырья, полуфабрикатов и готовой пищевой продукции. Осуществлять технологические регулировки оборудования, систем безопасности и сигнализации, контрольно-измерительных приборов и автоматики, используемых для реализации технологических операций производства продуктов питания из водных биоресурсов. Проводить стандартные и сертификационные испытания продуктов питания из водных биоресурсов в целях учета сырья и готовой продукции, для обеспечения нормативов выхода готовой продукции в соответствии с технологическими инструкциями. Пользоваться методами контроля качества выполнения технологических операций производства продуктов питания из водных биоресурсов.

Выявлять брак продукции на основе данных технологического и лабораторного контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства продуктов питания из водных биоресурсов. Производить анализ соответствия качества и производства продуктов питания из водных биоресурсов на технологических линиях требованиям технических регламентов по качеству, безопасности и прослеживаемости производства продуктов питания из водных биоресурсов. Пользоваться профессиональными компьютерными программами при обработке данных контрольно-измерительных приборов и автоматики на технологических линиях производства продуктов питания из водных биоресурсов. Использовать специализированное программное обеспечение в процессе контроля технологических параметров и режимов технологического оборудования, систем безопасности и сигнализации, контрольно-измерительных приборов и автоматики технологических линий производства продуктов питания из водных биоресурсов. Использовать информационные и телекоммуникационные технологии сбора, размещения, хранения, накопления, преобразования и передачи данных в профессионально-ориентированных информационных системах производства продуктов питания из водных биоресурсов. Разрабатывать методы технического контроля и испытания готовой продукции в процессе производства продуктов питания из водных биоресурсов.

### **Трудовые действия:**

Входной и технологический контроль качества сырья, полуфабрикатов и продуктов питания из водных биоресурсов в целях повышения эффективности производства на судах рыбопромыслового флота. Непрерывный контроль санитарного и технического состояния производственных помещений и оборудования в процессе обработки и хранения водных биологических ресурсов на судах рыбопромыслового флота. Учет сырья и готовой продукции на базе стандартных и сертификационных испытаний продуктов питания из водных биоресурсов в целях обеспечения нормативов выхода готовой продукции в соответствии с технологическими инструкциями на судах рыбопромыслового флота. Контроль технологических параметров и режимов производства продуктов питания из водных биоресурсов на соответствие требованиям технологической и эксплуатационной документации на судах рыбопромыслового флота. Разработка методического обеспечения технологического контроля производства продуктов питания из водных биоресурсов на судах рыбопромыслового флота. Внедрение систем управления качеством, безопасностью и прослеживаемостью производства продуктов питания из водных биоресурсов на технологических линиях в целях обеспечения требований технических регламентов к пищевой продукции на судах рыбопромыслового флота. Разработка мероприятий по предупреждению и устранению причин брака продукции на основе данных технологического контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства продуктов питания из водных биоресурсов на судах

рыбопромыслового флота. Контроль соблюдения технологической дисциплины в цехах и правильной эксплуатации технологического оборудования по производству продуктов питания из водных биоресурсов на судах рыбопромыслового флота. Разработка методов технического контроля и испытания готовой продукции в процессе производства продуктов питания из водных биоресурсов на судах рыбопромыслового флота. Управление лабораторными исследованиями качества и безопасности сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства продуктов питания из водных биоресурсов на судах рыбопромыслового флота.

### **ОТФ.Г Оперативное управление технологическим процессом обработки водных биологических ресурсов на судах рыбопромыслового флота**

**Трудовая функция: Оперативное управление работой службы обработки водных биологических ресурсов на судах рыбопромыслового флота – G/01.6**

#### **Знания:**

Состав, функции и возможности использования информационных и телекоммуникационных технологий для автоматизированной обработки информации с использованием персональных электронно-вычислительных машин и вычислительных систем, применяемых в технологических линиях производства продуктов питания из водных биоресурсов. Методы и средства сбора, обработки, хранения, передачи и накопления информации с использованием базовых системных программных продуктов и пакетов прикладных программ в процессе производства продуктов питания из водных биоресурсов. Технологии бизнес-планирования производственной, финансовой и инвестиционной деятельности производства продуктов питания из водных биоресурсов. Методы расчета экономической эффективности разработки и внедрения новой продукции из водных биоресурсов. Технологии производства продуктов питания из водных биоресурсов и организации производственных и технологических процессов. Сменные показатели производства продуктов питания из водных биоресурсов. Требования к качеству выполнения технологических операций производства продуктов питания из водных биоресурсов на линиях в соответствии с технологическими инструкциями. Методы теххимического и лабораторного контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовых изделий из водных биоресурсов. Методы планирования, контроля и оценки качества выполнения технологических операций производства продуктов питания из водных биоресурсов на линиях в соответствии с технологическими инструкциями. Факторы, влияющие на качество выполнения технологических операций производства продуктов питания из водных биоресурсов на линиях в соответствии с технологическими инструкциями. Основные методы и приемы обеспечения информационной безопасности в процессе производства продуктов питания из водных биоресурсов. Виды, формы и методы мотивации, включая материальное и нематериальное стимулирование, персонала на технологических линиях производства продуктов питания из водных биоресурсов. Правила ведения документации по обработке и хранению водных биологических ресурсов на судах рыбопромыслового флота. Методики расчета и подбора технологического оборудования для организации и проведения эксперимента по этапам внедрения новых технологических процессов в производство продуктов питания из водных биоресурсов. Требования охраны труда, санитарной и пожарной безопасности при техническом обслуживании и эксплуатации технологического оборудования, систем безопасности и сигнализации, контрольно-измерительных приборов и автоматики на технологических линиях по производству продуктов питания из водных биоресурсов.

#### **Умения:**

Применять прогрессивные методы подбора и эксплуатации технологического оборудования при производстве продуктов питания из водных биоресурсов. Применять методы математического моделирования и оптимизации технологических процессов производства продуктов питания из водных биоресурсов на базе стандартных пакетов прикладных программ. Рассчитывать плановые показатели выполнения технологических



операций производства продуктов питания из водных биоресурсов на линиях. Определять технологическую эффективность работы оборудования для производства продуктов питания из водных биоресурсов на линиях. Определять потребность в средствах производства и рабочей силе для выполнения общего объема работ по каждой технологической операции на основе технологических карт производства продуктов питания из водных биоресурсов. Пользоваться методами контроля качества выполнения технологических операций производства продуктов питания из водных биоресурсов. Производить анализ результатов лабораторных исследований по показателям безопасности и качества сырья, полуфабрикатов и продуктов питания, включая химический и физико-химический анализ, органолептических исследований. Применять методики расчета технико-экономической эффективности производства продуктов питания из водных биоресурсов при выборе оптимальных технических и организационных решений. Применять способы организации производства и эффективной работы трудового коллектива на основе современных методов управления производством продуктов питания из водных биоресурсов. Использовать информационные и телекоммуникационные технологии сбора, размещения, хранения, накопления, преобразования и передачи данных в профессионально-ориентированных информационных системах производства продуктов питания из водных биоресурсов. Осуществлять мероприятия по мотивации и стимулированию персонала на технологических линиях производства продуктов питания из водных биоресурсов. Вести основные технологические процессы производства продуктов питания из водных биоресурсов.

**Трудовые действия:**

Разработка планов размещения оборудования, технического оснащения и организации рабочих мест в рамках принятой на судне технологии производства продуктов питания из водных биоресурсов. Расчет производственных мощностей и загрузки оборудования в рамках принятой на судне технологии производства продуктов питания из водных биоресурсов. Разработка технологической и эксплуатационной документации по ведению технологического процесса и техническому обслуживанию оборудования для реализации принятой на судне технологии производства продуктов питания из водных биоресурсов. Разработка технически обоснованных норм времени (выработки), линейных и сетевых графиков производства продуктов питания из водных биоресурсов в целях оптимизации технологического процесса производства продуктов из водных биоресурсов. Расчет нормативов материальных затрат (нормы расхода сырья, полуфабрикатов, материалов, инструментов, технологического топлива, энергии) и экономической эффективности технологических процессов производства продуктов питания из водных биоресурсов. Разработка технических заданий на проектирование и производство специальной оснастки, инструмента и приспособлений, нестандартного оборудования, средств автоматизации и механизации, предусмотренных технологией производства продуктов питания из водных биоресурсов. Оформление изменений в технической и технологической документации при корректировке технологических процессов и режимов производства продуктов питания из водных биоресурсов. Ведение документации по обработке и хранению водных биологических ресурсов на судах рыбопромыслового флота.

**Трудовая функция: Разработка системы мероприятий по повышению эффективности технологических процессов производства высококачественных безопасных продуктов питания из водных биоресурсов на судах рыбопромыслового флота – G/02.6**

**Знания:**

Технологии менеджмента и маркетинговых исследований рынка продукции и услуг в области производства продуктов питания из водных биоресурсов. Назначения, принципы действия и устройство оборудования, систем безопасности и сигнализации, контрольно-измерительных приборов и автоматики на технологических линиях по производству продуктов питания из водных биоресурсов. Принципы составления технологических

расчетов при проектировании новых или модернизации существующих производств и производственных участков по производству продуктов питания из водных биоресурсов.

Состав производственных и непроизводственных затрат действующих и модернизируемых производств пищевой продукции из водных биоресурсов.

Методы проведения расчетов для проектирования пищевых производств, технологических линий, цехов, отдельных участков организаций с использованием систем автоматизированного проектирования и программного обеспечения, информационных технологий при создании проектов вновь строящихся и реконструкции действующих организаций по производству продуктов питания из водных биоресурсов. Показатели эффективности технологических процессов производства продуктов питания из водных биоресурсов. Состав, функции и возможности использования информационных и телекоммуникационных технологий для автоматизированной обработки информации с использованием персональных электронно-вычислительных машин и вычислительных систем, применяемых в технологических линиях по производству продуктов питания из водных биоресурсов. Методы и средства сбора, обработки, хранения, передачи и накопления информации с использованием базовых системных программных продуктов и пакетов прикладных программ в процессе производства продуктов питания из водных биоресурсов. Требования охраны труда, санитарной и пожарной безопасности при эксплуатации технологического оборудования, систем безопасности и сигнализации, контрольно-измерительных приборов и автоматики на технологических линиях по производству продуктов питания из водных биоресурсов.

#### **Умения:**

Применять методики расчета технико-экономической эффективности производства продуктов питания из водных биоресурсов при выборе оптимальных технических и организационных решений. Применять способы организации производства и эффективной работы трудового коллектива на основе современных методов управления производством продуктов питания из водных биоресурсов. Использовать стандартное программное обеспечение при разработке технологической части проектов пищевых организаций и подготовке заданий на разработку смежных частей проектов. Осуществлять технологические компоновки и подбор оборудования для технологических линий и участков производства продуктов питания из водных биоресурсов. Использовать информационные и телекоммуникационные технологии сбора, размещения, хранения, накопления, преобразования и передачи данных в профессионально ориентированных информационных системах производства продуктов питания из водных биоресурсов на технологических линиях. Использовать системы автоматизированного проектирования и программного обеспечения, информационные технологии для проектирования пищевых производств, технологических линий, цехов, отдельных участков организаций.

#### **Трудовые действия:**

Подготовка предложений по повышению эффективности производства и конкурентоспособности продукции, направленных на рациональное использование и сокращение расходов сырья, материалов, снижение трудоемкости производства продукции, повышение производительности труда, экономное расходование энергоресурсов на судах рыбопромыслового флота, внедрение безотходных и малоотходных технологий переработки сырья. Расчет производственных и непроизводственных затрат действующих и модернизируемых производств пищевой продукции на технологических линиях для оценки эффективности производства и технико-экономического обоснования строительства новых производств, реконструкции и модернизации технологических линий и участков на судах рыбопромыслового флота. Проведение расчетов для проектирования пищевых производств, технологических линий, цехов, отдельных участков с использованием систем автоматизированного проектирования и программного обеспечения, информационных технологий при создании проектов вновь строящихся и реконструкции действующих производств на судах рыбопромыслового флота. Организация

работ по применению передовых технологий для повышения эффективности технологических процессов производства продуктов питания из водных биоресурсов на судах рыбопромыслового флота.

**В соответствии с ФГОС ВО 19.03.03 по направлению «Продукты питания животного происхождения», утв. приказом № 936 от 11 августа 2020 г.:**

ОПК-1 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности

ОПК-3 Способен использовать знания инженерных процессов при решении профессиональных задач и эксплуатации современного технологического оборудования и приборов

ОПК-4 Способен осуществлять технологические процессы производства продуктов животного происхождения

ОПК-5 Способен организовывать и контролировать производство продукции из сырья животного происхождения

ПК-1 Способен оперативно управлять производством продуктов питания животного происхождения на автоматизированных технологических линиях

ПК-2 Способен оперативно управлять производством продуктов питания из водных биоресурсов и объектов аквакультуры

ПК-5 Способен реализовывать мероприятия по организации и управлению производством, проектированию трудовых и производственных процессов, нормированию труда

ПК-6 Способен организовывать контроль качества сырья, вспомогательных материалов, полуфабрикатов, готовой продукции и параметров технологических процессов

ПК-7 Способен организовывать технологический процесс производства продуктов питания животного происхождения

## 2 УЧЕБНЫЙ ПЛАН

№	Название дисциплины	Всего	лк	пр/лб	ср	Форма контроля
1	Информационно-технологическое обеспечение комплексной высокотехнологичной переработки антарктического криля в судовых и береговых условиях	35	23	0	12	Зачет
2	Практическая подготовка	35	0	25	10	Зачет
3	Квалификационный экзамен	2	0	2	0	Квалификационный экзамен
	Итого	72	23	27	22	

## КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК (ГРАФИК УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА)

№ учебной недели с начала обучения	
1	2
А	И

□ – учебная неделя;

А – промежуточная аттестация;

И – итоговая аттестация;

× – нет недели

### 3. РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ ПРЕДМЕТОВ, КУРСОВ, ДИСЦИПЛИН (МОДУЛЕЙ) ПРОГРАММЫ

#### 3.1 Рабочая программа дисциплины (модуля)

#### «Информационно-технологическое обеспечение комплексной высокотехнологичной переработки антарктического криля в судовых и береговых условиях»

##### 3.1.1 Пояснительная записка

**Цель:** Формирование знаний, умений и навыков в области организационно-технологического обеспечения процессов обработки антарктического криля на судах рыбопромыслового флота и в береговых условиях

##### Учебно-тематический план

№	Наименование предметов, курсов, дисциплин (модулей)	Всего часов	В том числе			Форма контроля
			лекции	практ. занятия	СР	
1	Биохимические особенности, пищевая ценность и технология первичной обработки антарктического криля.	14	10	0	4	Опрос по разделу, теме
2	Обзор существующих технологий переработки антарктического криля и рекомендации по составу технологического оборудования	14	10	0	4	Опрос по разделу, теме
3	Предложения по технологическим решениям комплексной переработки антарктического криля в судовых и береговых условиях	7	3	0	4	Опрос по разделу, теме
	Итого	35	23	0	12	зачет

##### 3.1.2 Содержание дисциплины

**Тема 1. Биохимические особенности, пищевая ценность и технология первичной обработки антарктического криля.**

*1.1. Биологические особенности развития криля.* Антарктический криль — типичный представитель антарктического макропланктона, обитающий при достаточно низкой, характерной для Антарктики температуре — от минус 2° до плюс 2 °С. Весной рачки интенсивно откармливаются на массовом "цветении" фитопланктона, растут и созревают перед нерестом. Личинное развитие основной массы особей завершается осенью, и на следующий год весной это новое поколение криля обнаруживается в виде молоди длиной 20—25 мм. В течение весенне-летнего сезона (второй год жизни) молодь интенсивно питается фитопланктоном и быстро растет, достигая длины 35—40 мм. К третьему лету жизни рачки созревают и размножаются при длине около 50 мм. К концу биологической осени (апрель — май) в связи с окончанием вегетации фитопланктона

завершаются биологические процессы, стимулирующие образование скоплений криля (нерест, питание).

**1.2. Морфо-анатомическая характеристика тела криля.** По морфо-анатомической характеристике у криля, как и у креветок, различают передний отдел тела – головогрудь и задний – шейку (брюшко). Тело антарктического криля покрыто мягкой, полупрозрачной минерализованной хитиновой кутикулой. Под полупрозрачным панцирем просвечивается буро-зеленый желудок, поджелудочная железа, желтовато-зеленая печень, кишечник, простирающийся до последнего сегмента брюшка, а также красная брюшная нервная цепочка.

**1.3. Характеристика размерного и массового состава криля.** Подразделяя криль в зависимости от размера на 4 класса, в которых I класс составляет криль размером 35 мм и менее, 2 класс – 36-41 мм, 3 класс – 42-47 мм и 4 класс – 48 мм и более, можно установить, что крилю каждого класса свойственно определенное биологическое состояние. Исследования массы целого криля и частей его тела показали значительную изменчивость этой характеристики рачков. Содержание мяса в шейках криля, колеблется от 17,1 до 35,9% от массы целого криля и зависит от его размера и биологического состояния.

**1.4. Зависимость размеров криля от биологического состояния.** Данные по химическому составу криля, полученные разными авторами, весьма разноречивы вследствие трех основных причин: биологическая неоднородность проб, т.е. различие исследуемых рачков по полу, возрасту, размеру, степени развития гонад, интенсивности питания, а также периодов и районов вылова; длительное или неблагоприятное хранение образцов, что может существенно повлиять на качественный состав липидов, содержание некоторых азотистых и других веществ; использование различных методов подготовки проб и их анализа.

**1.5. Изучение общего химического состава и пищевой (энергетической) ценности мяса криля.** В период роста криля содержание липидов в нем увеличивается. Находясь в ювенильной, I и II стадиях зрелости, интенсивно питается, растет, накапливая липиды. При дальнейшем увеличении размера и массы наступает снижение интенсивности накопления липидов, криль в этот период находится в III и IV стадиях зрелости, когда начинают интенсивно развиваться органы размножения и значительное количество липидов расходуется на их построение.

При достижении массы 0,9-1,0 г и размера более 48 мм, когда криль становится половозрелым, содержание липидов в нем резко снижается, что обусловлено процессом нереста, требующего значительных энергетических затрат. Содержание липидов в нерестовом и посленерестовом криле снижается у самок до 3,4-4,5%, а у самцов – до 0,8-2,3%.

Содержание влаги в криле в зависимости от его размера, массы и биологического состояния изменяется в значительных пределах (от 74,1 до 81,5%); при этом с повышением содержания липидов содержание влаги в криле уменьшается. В процессе роста наблюдается увеличение содержания в нем общих азотистых веществ с 13,9 до 15,6%. В посленерестовом криле отмечено снижение содержания азотистых веществ до 12,9-13,6%.

Содержание минеральных веществ в криле всех размеров примерно одинаково (2,3-2,6%).

**1.6. Особенности технохимического состава криля разных районов и периодов лова.**

В районе морей Рисер-Ларсена и Лазарева облавливался криль размером от 22 до 55 мм. Средняя длина криля в уловах составляла 38 мм, а средняя масса 1 экз. – 381 мг. Данный криль в среднем содержал 77,3% влаги и 3,6% липидов. Криль, выловленный в районе Южных Шетландских о-вов, был значительно меньших размеров (30 мм в среднем) и содержал больше влаги и меньше липидов (до 1,5%). В районе о.Буве в уловах преобладал крупный криль, его отдельные экземпляры достигали 63 мм, а средняя масса экземпляра почти в 3 раза превышала среднюю массу криля, выловленного в районе морей Рисер-

Ларсена и Лазарева. Однако по содержанию влаги и липидов он незначительно отличался от криля района морей Рисер-Ларсена и Лазарева. Криль, выловленный в районе Южных Оркнейских о-вов и о. Южная Георгия был примерно одинаковых размеров, но содержал меньше влаги и больше липидов (до 7,0%), чем более крупный криль района о. Буве.

**1.7. Биохимическая характеристика криля.** Криль содержит азотистые вещества (общий белок - Nx6,25). Основную массу белков криля составляют водорастворимые и солерастворимые белки. Остальные белки относятся к соединительно-тканым белкам и белкам стромы. Белки мяса криля богаты такими незаменимыми аминокислотами как метионин, аргинин, лизин, треонин, лейцин, фенилаланин. Отмечается высокое содержание в мясе криля дикарбоновых аминокислот – глутаминовой и аспарагиновой.

Ферменты криля. При изучении активности протеолитических ферментов в зависимости от интенсивности питания активность протеолитических ферментов целого зеленого криля в 5 раз превышает активность целого слабо-питающегося криля, в то время как различия в активности протеаз их мышечной ткани значительно меньше – в 1,3-1,6 раза.

Гексозамины способствуют покоричневению готового продукта из ракообразных при термической обработке. Их содержание в панцире криля на порядок выше, чем в мышечной ткани соответственно, что обусловлено тем, что хитин, составляющий основу панциря криля, является полимером, состоящим из ГА.

Липиды распределены в теле криля неравномерно: большее количество их сосредоточено в головогруды, преимущественно, во внутренностях и в панцире. Установлено, что в криле основную часть липидов составляют фосфолипиды, триглицериды, свободные жирные кислоты, а также стериды, при этом их количество колеблется в больших пределах. Характеризуются высоким содержанием и разнообразием насыщенных и полиненасыщенных жирных кислот. В наибольшем количестве в липидах криля представлены кислоты: миристиновая, пальметин-олеиновая), пальметиновая, олеиновая, эйкозапентаеновая, докозогексаеновая. Криль содержит много красящих пигментов – каротиноидов (21,5 мг/г влажной массы), при этом основными каротиноидами являются астаксантин и его эфиры. Серо-зеленая окраска активно питающегося криля обусловлена присутствием двух пигментов – астаксантина и хлорофилла.

Основным углеводом ракообразных является хитин, содержание которого в покровных тканях животных составляет 20-25%. Криль характеризуется наличием большого количества различных микро- и макроэлементов.

**1.8. Структурно-механические свойства криля.** В соответствии с характеристикой структурно-механических свойств, данной мяса криля можно отнести к сложной дисперсной системе, в которой дисперсионной средой являются белковые макромолекулы и включения хитиновых волокон, а дисперсной фазой капельки жидкости, жира.

**1.9. Посмертные изменения криля-сырца.** Посмертные изменения криля-сырца проявляются в изменении его внешних признаков, физико-химических и биохимических показателей. Свежевыловленный криль имеет цвет от кирпично-оранжевого до бледно-розового с зеленым или желтоватым пятном фитопланктона в просвечивающем через карапакс желудка. Мясо студнеобразное, полупрозрачное. Исследования криля-сырца из улова в 3-5 т при продолжительности траления не более 1 ч показали, что в первые 1,0-2,0 ч хранения криль постепенно приобретает непрозрачный, опалово-розовый цвет, мясо шейки белеет. В этот период панцирь криля блестящий, конечности плотно прижаты к телу, шейка упругая.

**Тема 2. Обзор существующих технологий переработки и ориентировочные коэффициенты выхода для каждого вида продукта. Общее описание процессов, рекомендации по составу технологического оборудования**

### **2.1. Технологии пищевой продукции из криля**

Высокая пищевая ценность и большие запасы антарктического криля обусловили возможность использования его для получения различной пищевой продукции.

Странами, изучавшими возможность промышленной эксплуатации криля, были Советский Союз и Япония, начавшими первыми, а затем, Германия, Польша, Аргентина, Норвегия, Индия, Англия, Франция, Украина и другие страны. Эти работы позволили определить несколько направлений в технологии обработки криля, включающих получение из него сыромороженого и варено-мороженого мяса, пасто- и фаршеобразных продуктов, белковых изолятов, концентратов, гидролизатов и сушеной продукции.

В основе всех способов получения белковой пасты из криля, предложенных в ряде стран, лежит принципиальная схема, разработанная в СССР. Суть этой схемы заключалась в прессовании свежевывловленного криля. Отпрессованный сок обрабатывают острым паром при температуре 95-97°C для коагуляции белковых веществ. Полученный белковый коагулят отделяли от бульона, измельчали, расфасовывали в противни и замораживали. Готовый продукт, названный белковой пастой «Океан», имел розовый или розово-оранжевый цвет, однородную пастообразную консистенцию, обладал приятным сладковатым вкусом, напоминающим вкус креветки. Выход готового продукта составлял 20-25% от сырца.

В Германии предложили использовать сепаратор Vaader-694 для отделения панциря от пищевой части криля. Выход сырого продукта составлял от 85% от массы исходного сырья в случае применения сепарационного барабана с отверстиями диаметром 1,3 мм. Примесь панциря в полученном продукте не превышала 1%.

В США, замороженный при минус 5°C целый криль обрабатывали на сепараторе с отверстиями диаметром 0,4 мм. Выход продукта составлял 81%, а панциря – 19%.

В отличие от описанных схем обработки криля в Японии из сырого криля предварительно удаляли внутренности. При двухступенчатой схеме обработки криль сначала пропускали через сепаратор с диаметром отверстий 2 мм, затем фарш промывали морской водой и обезвоживали, после чего его пропускали через сепаратор с диаметром отверстий 0,3 мм. Полученный продукт еще раз промывали, но уже пресной водой, обезвоживали, перемешивали с антиденатурационными добавками, и быстро замораживали.

При одноступенчатой схеме криль очищали от панциря только на одном сепараторе с диаметром отверстий 1 мм, а затем промывали. При этом длительность обработки сокращается, увеличивается выход фарша увеличивается (до 30%), однако содержание панциря в фарше повышается, и он ощущается в готовом продукте.

Польские и чилийские специалисты также изучали возможность производства фарша из криля и использования его для пищевых целей.

## **2.2. Основные способы производства кормовой муки из криля**

Производство кормовой муки из криля осуществляется в основном четырьмя способами и складывается из ряда технологических операций в целях получения наиболее полноценного продукта, стойкого при хранении, с минимальным содержанием металлопримесей и определенной дисперсностью, обеспечивающей достаточно легкое смешивание муки с другими компонентами при изготовлении комбикормов. Производство кормовой муки в принципе заключается в измельчении сырья, его разваривании и сушке. Химический состав и кормовая ценность муки зависят от состава сырья, условий проведения технологических операций и типа используемого оборудования.

**2.2.1. Производство кормовой муки из криля способом прямой сушки при атмосферном давлении и под вакуумом.** Под способом прямой сушки подразумевается процесс одновременного разваривания и сушки.

К положительным качествам способа прямой сушки относятся: простота конструкции установок и их обслуживания, выбор режима; небольшие их габариты, меньшая энергоемкость, потребление пара; выход муки наибольший по сравнению с любыми другими способами, т.к. сырье не проходит предварительного частичного обезвоживания.

К недостаткам способа прямой сушки относятся: сложность переработки криля в связи с наличием в сырье большого количества липидно-протеидных комплексов, затрудняющих отделение жира из муки при ее прессовании; невозможность автоматизации процесса, в результате чего происходит накапливание сырья, а это в условиях повышенной температуры нередко приводит к порче криля-сырца.

**2.2.2. Производство кормовой муки из криля прессово-сушильным способом с использованием и без использования бульона, полученного в процессе разваривания сырья.**

К достоинствам прессово-сушильного способа производства кормовой муки относятся: простота конструкции основного оборудования; относительно высокая степень обезвоживания разваренной массы, что обеспечивает невысокие нагрузки на сушилку и позволяет уменьшить ее размеры и количество потребляемой тепловой энергии; возможность переработки сырья со значительным содержанием жира.

К недостаткам этого способа относятся: - сложность выбора достаточно рационального режима обработки сырья, особенно разваривания и прессования, что приводит в ряде случаев к необходимости сочетания различных видов сырья; некоторые трудности при переработке особо жирного сырья, а также сырья с мелковолоконистой структурой мяса; - необходимость установки выпарных аппаратов для увеличения выхода муки.

**2.2.3. Производство кормовой муки из криля центрифужно-сушильным способом с использованием и без использования бульона.**

К достоинствам центрифужно-сушильного способа производства кормовой муки относятся: большая по сравнению с прессовым способом простота выбора режима переработки любого сырья и, следовательно, лучшие возможности для полной автоматизации процесса; большая степень обезжиренного сырья, позволяющая перерабатывать рыбу любой жирности и получать муку с более низкой жирностью.

К недостаткам центрифужного способа следует отнести: наличие сложных агрегатов, требующих высококвалифицированного обслуживания и ремонта; большие габариты сушилок, поскольку в них высушивается материал повышенной влажности; большие нагрузки на сушилку требуют в ряде случаев установки на линии после центрифуг винтового пресса для дополнительного обезвоживания разваренной массы; -необходимость установки выпарных аппаратов.

**2.2.4. Производство кормовой муки из криля комбинированным способом с использованием химических добавок поверхностно-активных веществ и загустителей.**

При производстве кормовой муки из криля, содержащего большое количество связанных белково-липидных комплексов возникают определенные трудности, связанные с тем, что содержание жира в кормовой муке из криля согласно требованиям, ГОСТ 2116-2000 не должно превышать 18 %, поскольку мука с высоким содержанием липидов при хранении выделяет большое количество жира через поверхность мешков, этот жир быстро окисляется, снижая кормовую ценность и ухудшая органолептические показатели муки.

**2.2.5. Гранулирование кормовой крилевой муки.**

Наиболее эффективным способом устранения перечисленных недостатков является прессование муки в брикеты и гранулы. В практике кормопроизводства наибольшее распространение получило гранулирование кормовых продуктов прессованием на прессах-грануляторах с вращающейся кольцевой перфорированной матрицей. Продукт, предварительно увлажненный водой, паром или раствором связующего вещества до влажности 12-18%, поступает в камеру прессования, где затягивается в пространство между матрицей и прессующими валками. Последние продавливают прессуемый продукт через радиальные отверстия в стенке матрицы, а на выходе из матрицы он срезается неподвижным ножом, в результате чего образуются гранулы.

**2.2.6. Характеристика установки «Центрифий» фирмы «Альфа-Лаваль» для производства муки и жира из криля (Швеция).**



Установка «Центрифиш» - это современная установка для производства рыбной муки; она имеет несколько принципиальных отличий от традиционных установок. За счет применения декантатора центробежная сила заменяет механическое усилие в шнековом прессе. Еще одно отличие состоит в том, что криль в варочном котле и крилевая мука в сушилке подогреваются косвенным способом с помощью топочных газов вместо пара.

Установлено, что установка «Центрифиш»: менее чувствительна к различиям видам обрабатываемого сырья. Это обусловлено конструкцией варочного котла и тем фактом, что декантатор в гораздо меньшей степени чувствителен к различиям в типе обрабатываемого сырья, чем шнековый пресс; отличается превосходной теплопередачей. Обеспечивается равномерная варка, поскольку перед варкой сырье измельчается до получения гомогенной массы; дает муку с низким содержанием жира; фактически не требует пресной воды, поскольку вместо пара используются топочные газы; при непрерывной работе расход топлива не более приблизительно 30 кг на тонну сырья для варки и сушки; может легко оборудоваться деодоризационной установкой; не представляет сложностей в отношении надзора за ее работой и отличается низкой потребностью в рабочей силе; в установках «Центрифиш» используется «Контерм» - вертикальный быстродействующий варочный котел непрерывного действия для производства рыбной и крилевой муки.

**Близкими по конструктивным особенностям к оборудованию фирмы Альфа-Лаваль является оборудование для производства рыбной муки и жира фирмы ATLAS-STORD (Дания, Норвегия.** являющаяся одним из основных поставщиков технологического оборудования для береговых и плавучих рыбомучных заводов, предлагает непрерывно действующие варильники типа SSC, а также рыбомучнст установки **ConKix и Condec. 000** «ТПК «Асконд» (Россия) предлагает для производства муки и жира из рыбы и криля непрерывно-поточные линии полного цикла ЛПКУ-А07, ЛПКУ-А08 производительностью соответственно 350 и 1000 кг/час.

**2.2.7. Исследования Китая по развитию промысла и переработки криля.** Китай участвует в Антарктических экспедициях и научном исследовании Антарктики в течение многочисленных лет и даже установил три Антарктических станции.

**2.2.8. Предложения по технологическим решениям комплексной переработки антарктического криля в судовых и береговых условиях**

**Консервы «Фарш антарктической креветки (криля) бутербродный».** Приготавливают в судовых условиях из свежего фарша криля.

**Варено-мороженный фарш.** Приготавливают из свежельовленного криля путем его центрифугирования, варки полученного сока, измельчения и замораживания креветочного коагулята (варено-мороженого фарша).

**Кормовая белковая паста.** Приготавливают из интенсивно - питающегося «зеленого» криля путем его предварительной подпрессовки для отделения содержимого головогруды в виде сока темно-красного цвета с большим количеством фитопланктона. Полученный сок подвергается тепловой коагуляции для получения белково-липидного коагулята, который измельчается и замораживается. Кормовая паста может использоваться в качестве ценного корма в сельском хозяйстве и рыбоводстве

**Полуфабрикат ферментного препарата.** При производстве сыромороженого фарша из криля на первой стадии обработки и варено-мороженого фарша отпрессовывается сок, который рекомендуется использовать в качестве сырья для получения ферментных препаратов. Выделенные из сока криля ферменты испытаны с положительным результатом в качестве добавки в стартовые корма рыб.

**Липидно-каротиноидные комплексы (крилевое масло).**

**1-ый вариант.** Высушенный панцирь криля, приготовленный в судовых условиях, является ценным сырьем для приготовления в береговых условиях липидно-каротиноидных комплексов (крилевого масла) методом сверхкритической экстракции

**2-ой вариант.** Выделение крилевого масла из бульонов, получаемых при производстве кормовой муки в судовых условиях. Криль - сырец подвергается варке

острым и глухим паром в РМУ, полученный бульон отделяется прессование или центрифугированием, подогревается и центрифугируется на жировом сепараторе для отделения жира с растворенными в нем каротиноидами, Полученное крилевое масло фасуется в емкости и в охлажденном состоянии доставляется на берег для дальнейшей обработки.

**Высокопротеиновая кормовая мука.** Кормовая ценность муки из криля высока, однако находящийся в ней панцирь не является ценным питательным компонентом. Исключение его из состава муки позволит повысить в ней содержание белка, т.е. приготовить высокопротеиновую муку с повышенной стоимостью.

**Аэрошелушеное вареномороженое мясо криля.** Разработаны новая технология и комплекс оборудования для получения мяса криля на основе аэрошелушения, позволяющие с помощью энергии воздушной струи разрушать вареный криль с последующим разделением полученной массы в потоке воды на фракции и выделением чистого мяса. Этот способ и устройство обеспечивают полное удаление головогруды, в которой концентрируется основное количество липидов. Реализация этого метода нашла воплощение в промышленной установке А1-ИКМ -3. Выход мяса составляет 10,0 -12,8 %

**Гидрошелушеное вареномороженое мясо криля.** Разработаны технология и комплекс оборудования для получения мяса криля, основанные на высокоскоростном механическом шелушении криля, главным элементом которых является диск с шероховатой поверхностью (линия Н6-ИЛА). Выход мяса – 10,5%.

**Каротиноиды.** Разработано несколько способов выделения каротиноидов из высушенного целого криля и панцирьсодержащих отходов его переработки, отличающихся видом растворителя каротиноидов (ацетон в смеси с этиловым спиртом, метанол-хлороформенная смесь, растительное масло - подсолнечное, кукурузное, соевое, сверхкритическая углекислотная экстракция и др.).

**Хитин, хитозан и других продуктов на их основе.** Для повышения болезнеустойчивости растений и др.), экологии (очистка сточных вод), пищевой промышленности (эмульгаторы, загустители и др.)

**Белковые изоляты и гидролизаты.** Разработаны технологии белковых изолятов и концентрата после ферментативного гидролиза, отделения панциря, осаждения белков, обезжиривания, промывки и высушивания белка.

**Предложения по комплексной переработке криля в береговых условиях:** - переработка на береговых предприятиях, заготовленных на судне сушеных и мороженых полуфабрикатов:

### 3.2 Рабочая программа дисциплины (модуля)

#### «Практическая подготовка»

##### 3.2.1 Пояснительная записка

**Цель:** Формирование знаний, умений и навыков производства пищевой продукции из водных биологических ресурсов на судах.

#### Учебно-тематический план

№	Название раздела (темы)	Всего	лк	пр/лб	сп	Форма контроля
1	Изменение качества криля-сырца в процессе хранения. Изменение качества криля-сырца в процессе хранения.	6	0	4	2	Собеседование
2	Размерно-массовые и биохимические особенности, пищевая ценность криля	6	0	5	2	
3	Производство пищевой продукции из криля	6	0	4	2	

4	Производство кормовой продукции из криля	6	0	4	2	
5	Производство технической продукции	6	0	4	1	
6	Получение крилевого масла и биологически активных веществ	5	0	4	1	
	Итого	35	0	25	10	

### 3.2.2 Содержание дисциплины

#### **Тема 1. Размерно-массовые и биохимические особенности, пищевая ценность криля.**

Определены размерно-массовые и биохимические особенности, пищевая ценность криля. Установлены биологические особенности развития криля, дана его морфо-анатомическая характеристика его тела, установлен размерно-массовый и химический состав криля, выявлена их зависимость от биологического состояния рачков.

#### **Тема 2. Изменение качества криля-сырца в процессе хранения.**

На основании проведенных исследований представленные образцы отнесены к одной из пяти стадий: до окоченения, собственно окоченение, разрешения окоченения и автолиза, микробиальное разложение.

#### **Тема 3. Производство пищевой продукции из криля в судовых и береговых условиях.**

Производства сыромороженого фарша: отделение мяса от панциря пресс-сепарированием – промывка фарша морской водой – отделение морской воды от фарша на вибросите – ополаскивание фарша пресной водой - центрифугирование фарша - повторное отделение фарша от остатков панциря мяса); пресс-сепарированием – смешивание с добавками - расфасовка - замораживание фарша – упаковка.

#### **Тема 4. Производство высокопротеиновой кормовой продукции из криля.**

Анализ качественных показателей муки, изготовленной из фарша, полученного пресс-сепарированием непереработанного на пищевую продукцию мелкого или задержанного криля и направленного на переработку прессово-сушильным или центрифужно-сушильным способом.

#### **Тема 5. Производство технической продукции**

Анализ качественных показателей технической продукции. Панцирьсодержащие отходы рекомендуется подвергать конвективной или вакуумной сушке с использованием инфракрасного излучения, или сушить в прессово-сушильной рыбомучной установке с использованием вакуума, прессовать в брикеты, упаковывать в непроницаемые (лучше под вакуумом) пленки и направлять на береговую переработку на хитин, хитозан и их производные

#### **Тема 6. Производство крилевого масла и биологически активных веществ**

Анализ качественных показателей крилевого масла и БАД. Бульоны, полученные при производстве кормовой муки центрифужно-сушильным способом, подвергнуть ферментативному воздействию, разделить центрифугированием на грязевую воду и жир с растворенными в нем каротиноидами. Полученный липидно-каротиноидный комплекс очистить центрифугированием, разлить в емкости и поместить на хранение в трюме при температуре до 5 °С.

### 3.2.3 Промежуточная аттестация по дисциплине

В соответствии с локальным нормативным актом.

### **3.2.4 Обеспеченность образовательного процесса учебной литературой и информационными ресурсами**

Материалы дисциплины для слушателей размещены – <http://eios.klgtu.ru/mod> ЭИОС КГТУ. Доступ к материалам осуществляется после регистрации на основании договора об оказании образовательных услуг по программе.

## **4 ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ**

### **4.1 Материально-техническая база**

Образовательное учреждение, реализующее основную программу профессионального обучения, должно располагать материально-технической базой, обеспечивающей проведение всех видов лабораторных работ и практических занятий, дисциплинарной подготовки, учебной практики, предусмотренных учебным планом образовательного учреждения. Теоретические занятия проходят в аудитории, оснащенной мультимедийной техникой. Лабораторные работы проводятся в специализированных лабораториях кафедры технологии продуктов питания. Лаборатории оснащены следующим специальным оборудованием: столы нержавеющие, ванны моечные, оборудование для проведения предварительной термической обработки, куттер, волчек, аппарат шоковой заморозки, холодильные камеры, инвентарь для разделки, различные виды ножей и т.п.

Материально-техническая база должна соответствовать действующим санитарным и противопожарным нормам.

Реализация ППП обеспечивает выполнение обучающимся лабораторных работ и практических занятий, включая как обязательный компонент практических заданий с использованием персональных компьютеров.

### **4.2 Организация образовательного процесса**

Реализация программы осуществляется в соответствии с требованиями к организации образовательного процесса в университете, изложенными в локальных нормативных актах.

### **4.3 Кадровое обеспечение**

Реализация программы обеспечивается профессорско-преподавательским составом, отвечающим одному из следующих критериев:

- наличие ученой степени (ученого звание) по направлению читаемых дисциплин;
- наличие опыта практической работы не менее 5 лет по направлению дисциплины и опыта преподавательской работы не менее 2 лет.

К реализации программы привлекаются как штатные преподаватели университета, так и сторонние специалисты по договорам гражданско-правового характера.

К реализации привлекается учебно-вспомогательный персонал, для обеспечения организационной поддержки лабораторного практикума.

### **4.4 Методические рекомендации по реализации программы**

При реализации программы необходимо руководствоваться утверждёнными нормативными документами, в первую очередь учитывать требования Федерального закона от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», Приказом Минобрнауки России от 01.07.2013 № 499 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам».

Перед началом занятий необходимо произвести входную диагностику, которая нацелена на проверку готовности слушателя к освоению программы и предполагает контроль знаний и умений по использованию сети «Интернет» для профессиональной деятельности и проверку базовых знаний и умений в области переработки водных биологических ресурсов.

## **5 ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ПРОГРАММЕ**

Итоговая аттестация (квалификационный экзамен) включает практическую квалификационную работу и проверку теоретических знаний в пределах квалификационных требований, указанных в квалификационных справочниках, и (или) профессиональных стандартов по соответствующим профессиям рабочих, должностям служащих. Практическая квалификационная работа должна предусматривать сложность работы не ниже уровня квалификации (разряда) по специальности, предусмотренного программой. Лицам, прошедшим обучение в полном объеме и итоговую аттестацию, выдается свидетельство установленного образца.

Практическая работа выполняется в формате квалификационного экзамена, каждый из обучающихся получает индивидуальное задание (один из способов обработки криля, ранее проработанный на практических занятиях). Каждый обучающийся составляет технологическую схему производства мороженой продукции, рассчитывает количество сырья на заданное количество, осуществляет выбор соответствующего типа инвентаря и оборудования. Информация оценивается в соответствии с установленными требованиями с выставлением оценок по 5 балльной шкале.

Согласовано:

Зам. директора по ДО и ПП  
Института агроинженерии и пищевых систем



Н.А. Фролова