

5959

Федеральное агентство по образованию

Государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования

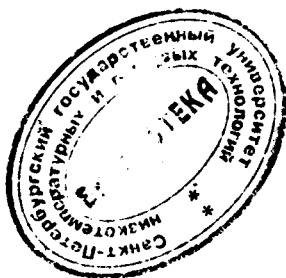
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
НИЗКОТЕМПЕРАТУРНЫХ И ПИЩЕВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ



Кафедра технологии мясных, рыбных продуктов
и консервирования холодом

ХИМИЯ ПИЩИ

Рабочая программа и методические указания
к самостоятельной работе и контрольным заданиям
для студентов специальности 260301
всех форм обучения



Санкт-Петербург
2008

Колодязная В.С., Бараненко Д.А. Химия пищи: Раб. программа и метод. указания к самостоятельной работе и контрольным заданиям для студентов спец. 260301 всех форм обучения. – СПб.: СПбГУНиПТ, 2008. – 24 с.

Изложены содержание рабочей программы и методические указания по выполнению самостоятельной работы и контрольных заданий по курсу «Химия пищи». Приведены вопросы и задачи, а также пояснения к их решению.

Рецензент
Доктор техн. наук, проф. Л.А. Забодалова

Рекомендованы к изданию редакционно-издательским советом университета

© Санкт-Петербургский государственный университет низкотемпературных и пищевых технологий, 2008

ВВЕДЕНИЕ

Предмет «Химия пищи» является дисциплиной общепрофессионального блока в соответствии с требованиями Государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению подготовки дипломированных специалистов 260300 «Технология сырья и продуктов животного происхождения».

Курс «Химия пищи» основывается на материалах дисциплин циклов ЕН и ОПД, которые студенты изучали на 1-3-их курсах.

ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ КУРСА

Целью преподавания курса «Химия пищи» является изучение студентами химического состава, физико-химических свойств пищевых продуктов, изменение этих свойств в процессе переработки, холодильной и тепловой обработки, хранении в охлажденном и замороженном состоянии. Влияние технологических условий производства на органолептические, товароведные показатели, биологическую и пищевую ценность пищевых продуктов.

Задачей курса является формирование у студентов-технологов научного подхода к вопросам взаимосвязи химического состава, органолептических свойств, качества пищевых продуктов и технологических приемов переработки, холодильной и тепловой обработки и хранения пищевых продуктов.

В результате изучения дисциплины студент должен:

- знать химические, физико-химические, биологические основы превращения компонентов сырья в процессе технологической переработки и хранения;
- уметь разрабатывать рациональные технологические условия переработки и хранения пищевых продуктов. Производить выбор оптимальных режимов обработки сырья с целью улучшения его качества. Применять пищевые добавки: химические консерванты, антиокислители, желирующие вещества, ароматизаторы, красители, ферментные препараты и другие физико-химические средства сохранения пищевых продуктов;
- знать основы теории рационального и адекватного питания;

- знать природные токсиканты и загрязнители пищевых продуктов.

В число задач изучения дисциплины входит применение вычислительной техники для решения конкретных задач, требующих расчетов, например, при расчете рационов на основе сбалансированного питания. Применять справочные данные по химическому составу сырья, глубины деструкции физиологически важных компонентов при термической обработки и хранении.

1. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тема 1. Введение в дисциплину

Предмет и задачи курса. История наук о пище и питании. Гомеостаз и питание. Питание, как составная часть процесса формирования здорового образа жизни. Значение мяса и мясопродуктов в организации здорового питания. Источники и формы пищи. Натуральные, комбинированные и искусственные продукты. Медико-биологический мониторинг получения безопасной и сбалансированной пищи. Правовые и этические акты, регламентирующие состав и свойства пищевых продуктов.

Тема 2. Белки. Роль в питании человека

Общие представления о химической и пространственной структуре белков. Биологические функции и классификация белков. Белки животного происхождения. Белки растений. Роль белков в питании. Трансформация белков при различных физических воздействиях. Функционально-технологические свойства белков при производстве пищевых продуктов. Проблемы белкового дефицита в мире и биологической безопасности пищевых продуктов.

Тема 3. Липиды

Структура, физико-химические и функционально-технологические свойства растительных и животных жиров. Превращение липидов (гидролиз, перэтерификация, окисление, гидрогенизация) при производстве, хранении и переваривании под действием ферментов. Биологическая ценность липидов. Роль в питании человека. Холестерин. Современные аспекты создания низкокалорийных

продуктов питания. Влияние липидов на уровень стабильности продукции при хранении. Антиокислители и консерванты.

Тема 4. Углеводы

Структура, физико-химические и функционально-технологические свойства. Превращения моно- ди- и полисахаридов под действием пищеварительных ферментов, а также в процессе биологического окисления при хранении и переработке. Характеристика промежуточных продуктов. Клейстеризация, карамелизация. Роль углеводов в цветообразовании, формировании вкуса, структуры. Углеводы как физиологически необходимые структурообразующие ингредиенты пищи. Пищевые волокна. Пищевые кислоты.

Тема 5. Витамины водо- и жирорастворимые

Общая характеристика, суточная потребность и источники витаминов. Гипо- и гипервитаминозы. Влияние различных способов и режимов технологической обработки и хранения на стабильность витаминов. Способы витаминизации пищевых продуктов.

Тема 6. Минеральные вещества

Микро- макроэлементы в пищевых продуктах. Роль минеральных компонентов в функционировании иммунной системы, в белковом и углеводном, водно-солевом и других видах обмена, в состоянии центральной нервной и сердечно-сосудистой систем. Функционально-технологические свойства при производстве пищевых продуктов. Значение минеральных веществ в оценке биологической безопасности пищевых продуктов.

Тема 7. Вода

Структура, физические и химические свойства. Формы связи влаги в пищевых продуктах. Пищевые продукты с высокой, промежуточной и низкой влажностью. Активность воды, влияние на храноспособность продуктов.

Тема 8. Пищевые и биологически активные добавки

Структура и классификация добавок. Вещества, улучшающие внешний вид продуктов: красители и отбеливатели. Химическая при-

рода, механизм действия, применение. Вещества улучшающие консистенцию: натуральные, полусинтетические и искусственные загустители, желе- и студнеобразователи. Стабилизаторы и эмульгаторы. Комплексообразователи. Фосфатиды. Ароматизаторы. Вкусообразователи. Сладкие вещества и сахарозаменители. Консерванты. Пищевые кислоты. Антиокислители и синергисты. Полифункциональные добавки.

Тема 9. Гомеостаз и питание

Современные проблемы и основы рационального питания. Концепция сбалансированного, функционального и адекватного питания. Рацион современного человека, рекомендуемые нормы потребления пищевых веществ, энергия продуктов питания. Биохимия пищеварения. Обмен веществ. Медико-биологические требования к продуктам питания. Общие положения медико-биологических требований к качеству продовольственного сырья и пищевых продуктов. Аспекты создания продуктов детского, профилактического, лечебного и специального назначения. Продукты питания для алиментарной коррекции нарушения гомеостаза.

Тема 10. Пищевые продукты как дисперсные системы

Структуры пищевых систем. Классификация. Коагуляционно-конденсационные, конденсационно-кристаллизационные и капиллярно-пористые пищевые системы. Роль химических веществ в их образовании и стабильности. Физико-химические, биохимические и коллоидно-химические основы, роль в формировании свойств и качества пищевых продуктов. Физико-химическая сущность способов получения пищевых систем. Основные принципы малоотходных технологий переработки сырья. Химико-технологическая сущность и значение базовых операций и процессов. Диспергирование – сущность процесса, разновидности, роль в технологиях переработки пищевого сырья. Структурирование. Капиллярные явления и явления переноса в пористых телах. Осмотические явления в пищевых дисперсных системах.

2. ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ

Лабораторный практикум в объеме 24 ч по изучаемой дисциплине предусматривает выполнение студентами следующих 6 лабораторных работ.

Лабораторная работа №1 – 4 ч

Определение белков по Лоури в комбинированных мясо-растительных продуктах питания при тепловой обработке.

Цель работы – изучить влияние тепловой обработки на гидролиз белков мясо-растительных продуктов питания.

Лабораторная работа №2 – 4 ч

Определить эмульгирующие свойства белков.

Цель работы – изучить свойства некоторых изолированных животных и растительных белков.

Лабораторная работа №3 – 4 ч

Определение продуктов гидролиза и окисления животных жиров.

Цель работы – определить кислотное и перекисное число в животных жирах, хранившихся при различных температурах.

Лабораторная работа №4 – 4 ч

Определение витаминов группы В в мясных продуктах.

Цель работы – изучить влияние тепловой обработки на изменение содержания витаминов группы В.

Лабораторная работа №5 – 4 ч

Определить количество свободной и связанной воды в мясе и мясопродуктах.

Цель работы – изучить формы связи влаги в пищевых продуктах в зависимости от способа производства.

Лабораторная работа №6 – 4 ч

Исследование влияния консервантов (сорбиновой кислоты и сорбата калия) на сохраняемость мясопродуктов.

Цель работы – изучить влияние концентрации сорбиновой кислоты и ее солей на развитие микрофлоры мясопродуктов.

3. ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

Практические аудиторные занятия в объеме 12 часов предусматривают изучение студентами способов решения задач по определению аминокислотного сгора, биологической, энергетической и пищевой ценности различных продуктов питания.

Практическое занятие №1 – 2 ч

Тема 3.1. Расчет энергетической ценности одно- и многокомпонентных продуктов питания.

Практическое занятие №2 – 2 ч

Тема 3.2. Расчет аминокислотного сгора продуктов растительного и животного происхождения. Определение лимитирующих и не лимитирующих аминокислот.

Практическое занятие №3 – 4 ч

Тема 3.3. Определение потерь макро- и микронутриентов в пищевых продуктах при тепловой и холодильной обработке.

Практическое занятие №4 – 4 ч

Тема 3.4. Расчет энергетической ценности суточного рациона студентов (по заданию преподавателя).

4. СОДЕРЖАНИЕ И ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ КОНТРОЛЬНЫХ ЗАДАНИЙ

4.1. Основные требования при выполнении контрольных заданий

После изучения теоретического курса студент заочного обучения и экстерната выполняет одну контрольную работу. Контрольная работа включает в себя реферат по одному из предложенных вопросов и две задачи. В контрольной работе вопрос и задачи выбираются по последней цифре шифра. При выполнении контрольной работы следует полностью приводить текст вопроса и задач. Ответы на вопросы приводятся в том же порядке, что и в задаче.

При выполнении контрольной работы следует избегать излишней краткости и схематичности изложения. Расчеты должны иметь текстовые

пояснения. Приводимые схемы, графики, таблицы, формулы, значения физических величин, коэффициентов должны иметь ссылки на литературный источник.

Текст контрольной работы должен быть четким и не допускать различных смысловых толкований. Допускается сокращение слов, установленное правилами русской орфографии и соответствующими стандартами. Все физические величины, их наименования и обозначения размерности приводятся только в системе СИ по ГОСТ 8.417-81.

Математические формулы записываются по центру строки с интервалом в одну строку до и после текста. Если формула или уравнение не помещается на одной строке, их допускается переносить только на знаках выполняемых операций, при этом знак в начале следующей строки повторяется. Например, при переносе формулы на знаке умножения пишется знак «х». Непосредственно после формулы приводятся пояснения символов и числовых коэффициентов, входящих в формулу, если они ранее не были пояснены. Пояснения начинают словом «где» без двоеточия, после него символы приводят в той же последовательности, в которой они приведены в формуле. Если далее по тексту на формулу дается ссылка, то ей присваивается порядковый номер в круглых скобках.

Если формулы следуют одна за другой, то их разделяют запятой.

Контрольная работа оформляется в тетради или на листах формата А4 рукописным или печатным способом. Страницы должны быть пронумерованы и иметь поля. В конце работы необходимо привести список использованной литературы. Титульный лист оформляется в соответствии с правилами, установленными на факультете заочного обучения и экстерната университета.

При выполнении контрольной работы следует пользоваться учебниками и учебными пособиями, рекомендованными в настоящих методических указаниях [1 —8].

4.2 Содержание контрольных заданий

ВОПРОСЫ ДЛЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

1. Белки. Роль в питании человека. Изменения, протекающие в белках при тепловой и холодильной обработке пищевых продуктов.
2. Жиры. Роль в питании человека. Изменения, протекающие в жирах при тепловой и холодильной обработке пищевых продуктов.

3. Углеводы. Роль в питании человека. Изменения, протекающие в углеводах при тепловой и холодильной обработке пищевых продуктов.
 4. Пищевая, в том числе биологическая и энергетическая, ценность пищевых продуктов. Аминокислотный скор.
 5. Витамины водо- и жирорастворимые, их роль в питании человека. Факторы, влияющие на сохраняемость витаминов при переработке и хранении пищевых продуктов.
 6. Минеральные элементы. Роль в питании человека.
 7. Вода: структура, физические и химические свойства, формы связи влаги в пищевых продуктах. Активность воды и её влияние на микрофлору пищевых продуктов.
 8. Пищевые и биологически активные добавки. Классификация добавок в зависимости от их действия. Пищевые красители и ароматизаторы; сахара и подслащивающие вещества; эмульгаторы и стабилизаторы в пищевой промышленности.
 9. Гомеостаз и питание. Медико-биологические требования к продуктам питания. Функциональные продукты для разных групп населения.
1. Пищевые продукты, как дисперсные системы. Физико-химическая сущность способов получения пищевых систем.

ЗАДАЧИ ДЛЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

Первая группа задач

1. Рассчитать теоретическую и фактическую энергетическую ценность 260 г свежих яблок, 400 г слив и 300 г вареной колбасы «Докторская» высшего сорта. Определить аминокислотный скор колбасы. Найти лимитирующие аминокислоты.
2. Рассчитать теоретическую и фактическую энергетическую ценность 250 г шпината, 150 г орехов (грецких) и 200 г сырокопченой колбасы «Зернистая» высшего сорта. Определить аминокислотный скор свежего шпината. Найти лимитирующие аминокислоты.
3. Рассчитать теоретическую и фактическую энергетическую ценность 50 г перца красного сладкого, 170 г отварного мяса говядины 1-й категории и 200 г кефира нежирного. Определить аминокислотный скор перца красного сладкого. Найти лимитирующие аминокислоты.

4. Рассчитать теоретическую и фактическую энергетическую ценность 26 г шоколада пористого молочного, 150 г йогурта 1,61-й жирности и 250 г лука репчатого. Определить аминокислотный скор лука репчатого. Найти лимитирующие аминокислоты.

5. Рассчитать теоретическую и фактическую энергетическую ценность 180 г огурцов (грунтовых), 230 г курицы 1-й категории и 120 г рыбы (окунь морской). Определить аминокислотный скор морского окуня. Найти лимитирующие аминокислоты.

6. Рассчитать теоретическую и фактическую энергетическую ценность 150 г свеклы, 180 г палтуса (белокрылого) и 10 г кофе растворимого. Определить аминокислотный скор свеклы. Найти лимитирующие аминокислоты.

7. Рассчитать теоретическую и фактическую энергетическую ценность 300 г томатов (красных), 150 г мороженого крем-брюле и 250 г хлеба столового формового. Определить аминокислотный скор томатов. Найти лимитирующие аминокислоты.

8. Рассчитать теоретическую и фактическую энергетическую ценность 180 г сахарной кукурузы, 400 г свежих грибов (подберезовиков) и 300 г творога жирного. Определить аминокислотный скор картофеля. Найти лимитирующие аминокислота.

9. Рассчитать теоретическую и фактическую энергетическую ценность 160 г шиповника свежего, 300 г свежих грибов (белых) и 150 г сметаны 20%-й жирности. Определить аминокислотный скор грибов. Найти лимитирующие аминокислоты.

0. Рассчитать теоретическую и фактическую энергетическую ценность 150 г ацидофилина, 250 г крыжовника и 300 г бараночных изделий (баранки молочные). Определить аминокислотный скор ацидофилина. Найти лимитирующие аминокислоты.

Вторая группа задач

1. Рассчитать пищевую ценность (по белкам и жирам) натурально-кусковых мясных консервов «Мясо тушеное». Рецепт: говядина 1-й категории - 60 г, жир-сырец - 11 г, лук репчатый свежий - 6 г, вода - 20 г, поваренная соль - 1,6 г, перец черный - 0,01 г, лавровый лист - 0,1 г. Сырьевой набор всего - 98,61 г; выход готовых консервов - 80 г.

2. Рассчитать пищевую ценность (по белкам, углеводам и жирам) готового блюда «Котлеты мясные». Рецепт: 500 г мяса говядины (мякоть), 150 г сухарей, 150 г молока, 60 г яйца, 10 г расти-

тельного (подсолнечного) масла, 2 г соли. Сырьевой набор всего - 872 г; выход готового продукта - 720 г.

3. Рассчитать пищевую ценность (по белкам, углеводам и жирам) готового блюда «Картофельные оладьи». Рецепт: 500 г картофеля, 100 г муки пшеничной белой, 60 г яйца, 25 г дрожжей, 2С г растительного (подсолнечного) масла, 2 г соли. Сырьевой набор всего - 707 г; выход готового продукта - 630 г.

4. Рассчитать пищевую ценность (по белкам, углеводам и жирам) готового блюда «Сырники». Рецепт: 500 г творога, 200 г сметаны 10%-й жирности, 60 г яйца, 20 г сахара, 100 г муки, 3 г соли, 3 г ванилина, 50 г изюма. Сырьевой набор всего - 936 г, выход готового продукта - 815 г.

5. Рассчитать пищевую ценность (по белкам, углеводам и жирам) готового блюда «Овощи тушеные», приготовленные из замороженного сырьевого набора: морковь - 200 г, зеленый горошек - 100 г, цветная капуста - 200 г, петрушка - 10 г, укроп - 10 г, при тушении добавлено 500 г воды, 20 г масла сливочного и 2 г соли. Всего сырьевой набор - 1042 г, выход готового продукта - 390 г. Потери белков, жиров и углеводов на всех этапах технологической обработки (бланшировка, замораживание, тушение) составили: 4,0; 1,2 и 8,6 % соответственно.

6. Рассчитать пищевую ценность (по белкам, углеводам и витамину В₂) готового блюда «Рыба отварная». Сырьевой набор: замороженная рыба (треска), хранившаяся в течение 10 мес при температуре -18°C. Потери белков, жиров и витамина В₂ в этот период хранения составили соответственно 3,0; 2,1 и 20%, а при варке 8,0; 12,2 и 40%. Рецепт: рыба замороженная (треска) - 600 г, соль - 2 г, перец - 0,01 г, лавровый лист - 0,1 г, вода - 500 г. Сырьевой набор всего - 1002,11 г, выход готового продукта - 440 г (без воды).

7. Рассчитать пищевую ценность (по белкам, жирам и углеводам) готового блюда «Картофель молодой отварной». Сырьевой набор: картофель замороженный, хранившийся в течение 6 мес при температуре -18°C. Потери белков, жиров и углеводов при всех видах технологической обработки составили соответственно 8; 12; и 18%. Рецепт: картофель замороженный - 500 г, вода - 500 г, соль - 2 г, перец - 0,01 г, лавровый лист - 0,1 г. Сырьевой набор всего - 502,11 г, выход готового продукта - 480 г (без воды).

8. Рассчитать пищевую ценность (по белкам, жирам и углеводам) готового блюда «Котлеты морковные». По рецептуре сырьевой набор включает: морковь - 180 г, маргарин молочный - 6 г, крупа манная - 18 г, сухари - 14 г, кулинарный жир - 10 г, вода - 35 г, соль - 2 г. Всего - 265 г, выход готового продукта - 180 г. Потери белков, жиров и углеводов соответственно 5; 3 и 8 %.

9. При холодильном хранении 100 т яблок в течение 6 мес содержание воды уменьшилось на 8,0 %; белков - на 0,3 %; витамина С - на 8,4%; крахмала - на 1,8 %; количество сахаров увеличилось на 2,9 %, органических кислот уменьшилось на 0,6 %. Определить пищевую ценность яблок (по белкам, углеводам и витамину С) через 6 мес хранения. Рассчитать энергетическую ценность 1 кг яблок до и после 6 мес хранения.

0. При бланшировании и замораживании грибов (белых) содержание белков уменьшилось на 2,6 %; жиров - на 0,7 %; сахаров - на 4,6 %; количество воды увеличилось на 3,1%. Рассчитать энергетическую ценность свежих и замороженных грибов, определить пищевую ценность замороженных грибов (по белкам, жирам и углеводам).

МЕТОДИКА РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ

Определение энергетической ценности. При решении задач по определению теоретической Q_0 и фактической Q энергетической ценности пищевых продуктов необходимо из таблиц химического состава пищевых продуктов [6,7] выписать содержание (m_i , %) белков, жиров, углеводов и органических кислот. Следует помнить, что в таблицах справочника все данные приведены в расчете на 100 г съедобной части продукта, освобожденного от отходов при подготовке и кулинарной обработке (мясо и рыба - без костей, овощи и картофель - без кожуры и т.п.). При расчете Q_0 рекомендуется принять коэффициенты энергетической ценности K_i из табл. 1.

Таблица 1

Пищевое вещество	K_i	
	ккал/г	кДж/г
Жиры	9,0	37,68
Углеводы	4,0	18,74
Белки	4,0	16,74
Органические кислоты:		
уксусная	3,5	14,64
яблочная	2,4	10,04
лимонная	2,5	10,46

Если органическая кислота неизвестна, или не указывается в таблице, то принимают в среднем $K = 3,0$ ккал/г (12,6 кДж/г).

Затем Q_0 пищевого продукта определяют по формуле

$$Q_0 = K_1 \sum_{i=1}^n m_1 + K_2 \sum_{i=1}^n m_2 + K_3 \sum_{i=1}^n m_3 + K_4 \sum_{i=1}^n m_4, \quad (1)$$

где K_1, K_2, K_3, K_4 – коэффициенты энергетической ценности соответственно белков, углеводов, жиров и органических кислот, ккал/г (кДж/г); m_1, m_2, m_3, m_4 – масса белков, углеводов, жиров и органических кислот соответственно в пищевом продукте, %, n – количество компонентов пищевого продукта (салаты, первые и вторые блюда и т.п.), содержащего энергетически ценные пищевые вещества. Для простого продукта:

$$Q_0 = K_1 m_1 + K_2 m_2 + K_3 m_3 + K_4 m_4 \quad (1^a)$$

При расчете фактической калорийности пищевых продуктов необходимо учитывать усвояемость организмом человека белков, углеводов, жиров и органических кислот.

Коэффициент усвояемости Белков $K_b = 84,5\%$; углеводов $K_y = 95,6\%$; органических кислот $K_o = 95,6\%$; жиров $K_{ж} = 94,0\%$.

Фактическая энергетическая ценность определяется по формуле

$$Q = K_1 \frac{\sum_{i=1}^n m_1 K_b}{100} + K_2 \frac{\sum_{i=1}^n m_2 K_y}{100} + K_3 \frac{\sum_{i=1}^n m_3 K_{ж}}{100} + K_4 \frac{\sum_{i=1}^n m_4 K_o}{100} \quad (2)$$

Пример. Определить теоретическую и фактическую энергетическую ценность 200 г коровьего молока.

В таблице справочника химического состава пищевых продуктов [6,7] приведен химический состав 100 г молока, в том числе: содержание белка $m_1 = 2,8\%$; жира $m_2 = 3,2\%$; углеводов (молочный сахар) $m_3 = 4,7\%$; органических кислот $m_4 = 0,14\%$.

Определяем Q_0 100 г молока по формуле (1^a)
 $Q_0 = 4,0 \cdot 2,8 + 9,0 \cdot 3,2 + 4,0 \cdot 4,7 + 3,5 \cdot 0,14 = 60,3$ ккал (252,6 кДж).

Зная Q_0 100 г продукта легко пересчитать ее значение на любое количество продукта, в частности Q_0 200 г молока составляет 120,6 ккал (505,2 кДж).

Определяем фактическую энергетическую ценность 100 г молока по формуле (2)

$$Q = \frac{11,2 \cdot 84,5}{100} + \frac{28,8 \cdot 94,0}{100} + \frac{18,8 \cdot 95,6}{100} + \frac{1,5 \cdot 95,6}{100} = 55,9 \text{ ккал (234,2 кДж)}$$

Фактическая энергетическая ценность 200 г молока составляет 111,8 \approx 112 ккал (468 кДж).

Определение аминокислотного сора пищевого продукта. При решении задач по определению аминокислотного сора (АКС) пищевого продукта необходимо из таблиц справочника химического состава пищевых продуктов [6,7] выписать содержание незаменимых аминокислот в 100 г продукта, затем рассчитать АКС (%) по формуле

$$АКС = \frac{m_{п}}{m_{и}} \cdot 100, \quad (3)$$

где $m_{п}$ – содержание незаменимой аминокислоты в 1 г белка исследуемого продукта, мг/г; $m_{и}$ – содержание этой же незаменимой аминокислоты в 1 г «идеального» белка, мг/г.

В качестве «идеального» белка, рекомендованного ФАО и ВОЗ, используется «теоретический» белок, количество незаменимых аминокислот в 1 г которого приведено в табл. 2.

Таблица 2

Аминокислота	мг/г белка
Изолейцин	40
Лейцин	70
Метионин + Цистин	35
Лизин	55
Фенилаланин + Тирозин	60
Треонин	40
Триптофан	10
Валин	50
Итого: 380	

Пример. В 1 г белка томатов содержатся следующие кислоты: изолейцин - 26 мг; лейцин - 36 мг; лизин - 40 мг; метионин + цистин - 12 мг; треонин - 29 мг; триптофан - 8 мг; фенилаланин + тирозин - 25 мг; валин - 24 мг.

При расчете по формуле (3) находим, что АКС (%) соответственно равны:

для изолейцина $\frac{26}{40}100 = 65,0\%$; для лейцина $\frac{36}{70}100 = 51,4\%$;

для лизина $\frac{40}{55}100 = 72,7\%$; для метионина $\frac{12}{35}100 = 34,2\%$;

для треонина $\frac{29}{40}100 = 72,5\%$; для триптофана $\frac{8}{10}100 = 80,0\%$;

для фенилаланина + тирозина $\frac{50}{60}100 = 83,3\%$; для валина $\frac{24}{50}100 = 48,0\%$.

Таким образом, в томатах все незаменимые аминокислоты являются лимитирующими, так как их АКС < 100%.

Определение пищевой ценности готовых блюд. Для расчета пищевой ценности любых блюд необходимо знать:

1. Точную рецептуру блюд, в том числе норму закладки продуктов.
2. Химический состав сырья, используемого при приготовлении блюда, в том числе количество добавляемой соли.
3. Точную характеристику процесса обработки (тепловой, холодильной) пищевых продуктов.
4. Выход готового блюда.

Зная рецептуру блюда, по справочнику химического состава пищевых продуктов [6,7] находят содержание белков, жиров и углеводов в отдельных компонентах. При расчете белков, жиров и углеводов в готовом блюде суммируют данные по содержанию их в отдельных компонентах и затем вычисляют содержание этого вещества в готовом блюде в мг или г на 100 г съедобной части [6,7]

$$m_{\Gamma} = \frac{c_{\text{В}} m_{\text{И}}}{M}, \quad (4)$$

где m_{Γ} – содержание пищевого вещества (белков, жиров, углеводов) в 100 г готового блюда, г; $m_{\text{И}}$ – содержание пищевого вещества в 100 г сырьевого набора, г; $c_{\text{В}}$ – сохранность данного вещества, %; M – выход готового блюда, г.

$c_{\text{В}}$ определяется по формуле

$$c_{\text{В}} = 100 - \Pi,$$

где Π – потери пищевых веществ при приготовлении блюда, %; приводятся в справочнике или в контрольном задании. M определяется по формуле

$$M = \frac{M_{\Gamma}}{M_{\text{И}}} 100, \quad (5)$$

где M_{Γ} – масса готового блюда, г; $M_{\text{И}}$ – масса исходного продукта или смеси исходных продуктов, г.

Пример. Рассчитать содержание белка при приготовлении блюда «Биточки паровые». Рецепт: говядина 1-й категории – 74 г; хлеб из муки 1-го сорта – 18 г; вода – 22 г; соль – 2 г; маргарин столовый – 6 г. Сырьевой набор всего – 122 г; выход готового продукта – 100 %.

По справочнику [6,7] находим, что в 100 г говядины 1-й категории содержится 18,9 г белков и в 100 г хлеба из муки 1-го сорта – 7,9 г белков. В сырьевом наборе в 74 г мяса содержится 13,98 г белка, в хлебе – 1,42 г белка, всего белков $13,98 + 1,42 = 15,40$ г. Составив пропорции, находим содержание белков в 100 г сырьевого набора – 12,6 г белка.

Выход готового продукта определяем по формуле (5)

$$M = \frac{100}{122} 100 = 82\%.$$

Потери белков при приготовлении готового блюда $\Pi = 5\%$ [6], тогда $c_{\text{В}} = 95\%$.

Содержание белка в 100 г готового блюда определяем по формуле (4)

$$m_{\Gamma} = \frac{95 \cdot 12,6}{82} = 14,6 \text{ г.}$$

Таким образом, в 100 г биточков паровых содержится 14,6 г белка. Также рассчитывается содержание жира и углеводов.

5. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ЭКЗАМЕНАЦИОННЫХ БИЛЕТОВ

1. Значение мяса и мясопродуктов в организации питания.
2. Натуральные, комбинированные и искусственные продукты.
3. Получения безопасной и сбалансированной пищи.
4. Акты, регламентирующие состав и свойства пищевых продуктов.
5. Химическая и пространственная структура белков.
6. Биологические функции и классификация белков.
7. Белки животного происхождения.
8. Роль белков в питании.
9. Трансформация белков при различных физических воздействиях.
10. Функционально-технологические свойства белков при производстве пищевых продуктов.
11. Определение белков по Лоури в комбинированных мясорастительных продуктах питания при тепловой обработке.
12. Эмульгирующие свойства белков.
13. Применение белковых изолятов и концентратов при производстве вареных колбасных изделий.
14. Структура, физико-химические и функционально-технологические свойства животных жиров.
15. Превращение липидов (гидролиз, перэтерификация, окисление, гидрогенизация) при производстве, хранении и переработке под действием ферментов.
16. Биологическая ценность липидов. Роль в питании человека. Холестерин.
17. Влияние липидов на уровень стабильности продукции при хранении.
18. Антиокислители и консерванты.
19. Структура, физико-химические и функционально-технологические свойства углеводов.
20. Превращения моно-, ди- и полисахаридов под действием пищеварительных ферментов, в процессе биологического окисления при хранении и переработке. Характеристика промежуточных продуктов.
21. Клейстеризация, карамелизация.
22. Роль углеводов в цветообразовании, формировании вкуса, структуры.
23. Пищевые кислоты.
24. Гипо- и гипервитаминозы.
25. Влияние различных способов и режимов технологической обработки и хранения на стабильность витаминов.
26. Способы витаминизации пищевых продуктов.
27. Определение витаминов группы В в мясных продуктах.
28. Микро- макроэлементы в пищевых продуктах.
29. Роль минеральных компонентов в функционировании иммунной системы, в белковом и углеводном, водно-солевом и других видах обмена.
30. Функционально-технологические свойства минеральных компонентов при производстве пищевых продуктов.
31. Значение минеральных веществ в оценке биологической безопасности пищевых продуктов.
32. Структура, физические и химические свойства воды в пищевых продуктах.
33. Формы связи влаги в пищевых продуктах. Пищевые продукты с высокой, промежуточной и низкой влажностью.
34. Активность воды, влияние на хранимость способность продуктов.
35. Определение количества свободной и связанной воды в мясе и мясопродуктах.
36. Структура и классификация добавок.
37. Вещества, улучшающие внешний вид продуктов: красители и отбеливатели. Химическая природа, механизм действия, применение.
38. Вещества, улучшающие консистенцию: натуральные, полусинтетические и искусственные загустители, желе - и студнеобразователи.
39. Стабилизаторы и эмульгаторы. Комплексообразователи. Фосфатиды.
40. Ароматизаторы.
41. Вкусообразователи. Сладкие вещества и сахарозаменители. Консерванты.
42. Антиокислители и синергисты. Полифункциональные добавки.
43. Стабилизаторы и эмульгаторы при производстве фаршевых изделий.
44. Рекомендуемые нормы потребления пищевых веществ, энергия продуктов питания.

45. Компоненты природной пищи, неблагоприятно влияющие на организм.
46. Определение нитратов и нитритов в мясных полуфабрикатах.
47. Структуры пищевых систем. Классификация. Коагуляционно-конденсационные, конденсационно-кристаллизационные и капиллярно-пористые пищевые системы.
48. Роль химических веществ в их образовании и стабильности пищевых систем.
49. Физико-химические, биохимические и коллоидно-химические основы, в формировании свойств и качества пищевых продуктов.
50. Физико-химическая сущность способов получения пищевых систем.
51. Диспергирование – сущность процесса, разновидности, роль в технологиях переработки пищевого сырья.
52. Структурирование.
53. Капиллярные явления и явления переноса в пористых телах.
54. Осмотические явления в пищевых дисперсных системах.
55. Физико-химическая сущность получения пищевых систем.

6. РЕКОМЕНДАЦИИ К САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ СТУДЕНТОВ

Освоение студентами теоретической части курса предусматривает самостоятельное изучение основных его положений, изложенных в рабочей программе, с использованием рекомендуемых литературных источников, приведенных в разделе «Учебно-методическое обеспечение дисциплины».

В процессе изучения содержания разделов программы студентам необходимо изучить, проанализировать и понять практическую значимость учебной дисциплины, область применения в научных исследованиях по направлению, связанному с технологией мяса и мясопродуктов.

Тема 1. Функционально-технологические свойства белков при производстве продуктов питания.

Цель работы – изучить применение белковых изолятов и концентратов при производстве вареных колбасных изделий.

Тема 2. Микро- и макроэлементы в пищевых продуктах и их изменение при тепловой обработке.

Цель работы – изучить микро- и макроэлементный состав мясопродуктов и их изменение при тепловой обработке.

Тема 3. Форма связи воды в пищевых продуктах, активность воды, влияние на устойчивость при хранении мясных продуктов.

Цель работы – изучить формы связи воды и влияние влажности продуктов питания на устойчивость к микроорганизмам.

Тема 4. Вещества, улучшающие консистенцию колбасных изделий и паштетов.

Цель работы – изучить свойства желе- и студнеобразователей и их применение при производстве колбасных изделий и паштетов.

Тема 5. Стабилизаторы и эмульгаторы при производстве фаршевых изделий.

Цель работы – изучить свойства стабилизаторов и эмульгаторов и их применение при производстве фаршевых изделий.

Тема 6. Антиокислители и синергисты при хранении жиросодержащих продуктов.

Цель работы – изучить свойства антиокислителей и синергистов и их применение при хранении жиросодержащих продуктов.

Тема 7. Концепция сбалансированного, функционального и адекватного питания.

Цель работы – изучить современные представления о сбалансированном, функциональном и адекватном питании, рассмотреть рационы питания различных групп населения.

Тема 8. Загрязнение продовольственного сырья и пищевых продуктов ксенобиотиками химического и биологического происхождения.

Цель работы – изучить источники загрязнения продовольственного сырья и пищевых продуктов тяжелыми металлами, микотоксинами и другими ксенобиотиками.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

1. Рогов И.А., Антипова Л.В., Дунченко Н.И. Химия пищи: Учеб. для вузов. - М.: КолосС, 2007. - 853 с.
2. Позняковский В.М. Гигиенические основы питания, качество и безопасность пищевых продуктов. Учебник для ВУЗов. – Новосибирск: Сибирское университетское издательство, 2005.- 520 с.
3. Булдаков А.С. Пищевые добавки. – М.: ДеЛи принт, 2004. - 436 с.
4. Пищевая химия/ Под ред. Нечаева А.П. – СПб.: Гиорд, 2007. – 640 с.
5. Колодязная В.С. Пищевая химия/ Уч. Пособие – СПб.: СПбГУНПТ, 1999.- 161с.
6. Тутельян В.А., Скурихин И.М. Химический состав российских пищевых продуктов: Справочник – М.: ДеЛи принт, 2002. —236 с.
7. Химический состав и энергетическая ценность пищевых продуктов: справочник МакКанса и Уиддоусона/ пер. с англ. под общ. ред. Батурина А.К. – СПб.: Профессия, 2006. – 416 с.
8. Общая химия. Биофизическая химия. Химия биогенных элементов. Учебник для мед. вузов/ Под ред. Ершова Ю.А., Попкова В.А., Берлянда А.С. – М.: Высшая школа, 2005.- 560с.
9. Драмшева С.Т. Теоретические основы товароведения продовольственных товаров. – М.: Дашков и К, 2004 - 188 с.
10. Антипова Л.В., Глотова И.А., Рогов И.А. Методы исследования мяса, и мясных продуктов. - М.: Колос, 2001. – 571 с.
11. Устинова А.В., Тимошенко Н.В. Продукты для детского питания на основе мясного сырья. - М.: ВНИИМП, 2003. - 438 с.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ КУРСА.....	3
1. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	4
Тема 1. Введение в дисциплину.....	4
Тема 2. Белки. Роль в питании человека.....	4
Тема 3. Липиды.....	4
Тема 4. Углеводы.....	5
Тема 5. Витамины водо- и жирорастворимые.....	5
Тема 6. Минеральные вещества.....	5
Тема 7. Вода.....	5
Тема 8. Пищевые и биологически активные добавки.....	5
Тема 9. Гомеостаз и питание.....	6
Тема 10. Пищевые продукты как дисперсные системы.....	6
2. ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ.....	7
3. ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ.....	8
4. СОДЕРЖАНИЕ И ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ КОНТРОЛЬНЫХ ЗАДАНИЙ.....	8
4.1. Основные требования при выполнении контрольных заданий.....	8
4.2. Содержание контрольных заданий.....	9
ВОПРОСЫ ДЛЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ.....	9
ЗАДАЧИ ДЛЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ.....	10
МЕТОДИКА РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ.....	13
5. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ЭКЗАМЕНАЦИОННЫХ БИЛЕТОВ.....	18
6. РЕКОМЕНДАЦИИ К САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ СТУДЕНТОВ.....	20
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	22

Колодязная Валентина Степановна
Бараненко Денис Александрович

ХИМИЯ ПИЩИ

Рабочая программа и методические указания
к самостоятельной работе и контрольным заданиям
для студентов специальности 260301
всех форм обучения

Титульный редактор
Е.О. Трусова

Корректор
Н.И. Михайлова

Печатается
в авторской редакции

Подписано в печать 23.09.08. Формат 60x84 1/16
Усл. печ. л. 1,4. Печ. л. 1,5. Уч.-изд. л. 1,38
Тираж 100 экз. Заказ № 358 С 45а

СПбГУНИПТ. 191002, Санкт-Петербург, ул. Ломоносова, 9
ИИК СПбГУНИПТ. 191002, Санкт-Петербург, ул. Ломоносова, 9