



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
Дальневосточный федеральный университет  
(ДФУ)

### ШКОЛА БИМЕДИЦИНЫ

«СОГЛАСОВАНО»

Школы биомедицины  
Руководитель ОП 19.03.01  
Биотехнология

Е.В. Добрынина

« 11 » июня 2015г.



«УТВЕРЖДАЮ»

Заведующий кафедрой биотехнологии и  
функционального питания

Т.К. Каленик

« 11 » июня 2015г.

### УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ

#### «Химия пищи»

Направление подготовки 19.03.01 Биотехнология  
Образовательная программа «Пищевая биотехнология»  
Форма подготовки очная

Школа биомедицины  
Кафедра биотехнологии и функционального питания  
курс 3 семестр 5,6  
лекции 36 час.  
практические занятия 72 час.  
в том числе с использованием МАО лек. 20 /пр. 28 час.  
всего часов аудиторной нагрузки 108 час.  
в том числе с использованием МАО 48 час.  
самостоятельная работа 72 час.  
в том числе на подготовку к экзамену 27 час.  
зачет 5 семестр  
экзамен 6 семестр

УМКД составлен в соответствии с требованиями образовательного стандарта, самостоятельно устанавливаемого ДВФУ, утвержденного приказом ректора от 07.07.2015 г. №12-13-1282

УМКД обсужден на заседании кафедры Биотехнологии и функционального питания, протокол № 10 от «11» июня 2015 г.

Заведующий (ая) кафедрой Каленик Т.К.  
Составитель (ли): Лях В.А.

## АННОТАЦИЯ

учебно-методического комплекса дисциплины

«Химия пищи»

Направление подготовки: 19.03.01 «Биотехнология»

Образовательная программа: «Пищевая биотехнология»

Учебно-методический комплекс дисциплины «Химия пищи» разработан для студентов 3 курса по направлению 19.03.01 «Биотехнология» профиль подготовки «Пищевая биотехнология» в соответствии с требованиями ОС ВО по данному направлению.

Дисциплина «Химия пищи» входит в базовую часть учебного плана.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 180 часов. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (36 часов), практические занятия (72 часа), самостоятельная работа студента (72 часа). Дисциплина реализуется на 3 курсе в 5 и 6 семестрах.

Содержание дисциплины охватывает следующий круг вопросов: Значение пищи как источника энергии; Теоретические основы физико-химических методов анализа; Минеральные вещества пищевых продуктов; Углеводы; Липиды; Аминокислоты и белки; Витамины; Пищевые гликозиды и алкалоиды; Неалиментарные и токсичные вещества пищевых продуктов; Химические и биохимические процессы в пищевых продуктах.

Дисциплина «Химия пищи» логически и содержательно связана с такими курсами как «Основы общей и технической биохимии», «Аналитическая и физколлоидная химия», «Химия биологически активных веществ», «Пищевые и биологически активные добавки».

Учебно-методический комплекс включает в себя:

- рабочую программу учебной дисциплины;
- учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся (приложение 1);
- фонд оценочных средств (приложение 2).

Автор-составитель учебно-методического комплекса  
старший преподаватель кафедры биотехнологии  
и функционального питания \_\_\_\_\_ В.А. Лях

Заведующий кафедрой биотехнологии  
и функционального питания \_\_\_\_\_ Т.К. Каленик



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДФУ)

**ШКОЛА БИОМЕДИЦИНЫ**

«СОГЛАСОВАНО»  
Руководитель ОП

Добрынина Е.В.  
(Ф.И.О. рук.ОП)  
«11» июня 2015 г.



«УТВЕРЖДАЮ»  
Заведующий (ая) кафедрой  
Биотехнологии и функционального питания  
(название кафедры)

Каленик Т.К.  
(Ф.И.О. зав. каф.)  
«11» июня 2015г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Химия пищи

**Направление подготовки 19.03.01 Биотехнология**

профиль «Пищевая биотехнология»

**Форма подготовки очная**

курс 3 семестр 5,6  
лекции 36 час.  
практические занятия 72 час.  
лабораторные работы \_\_\_\_\_ час.  
в том числе с использованием МАО лек. 20 /пр. 28 час.  
всего часов аудиторной нагрузки 108 час.  
в том числе с использованием МАО 48 час.  
самостоятельная работа 72 час.  
в том числе на подготовку к экзамену 27 час.  
зачет 5 семестр  
экзамен 6 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями образовательного стандарта, самостоятельно устанавливаемого ДФУ, утвержденного приказом ректора от 07.07.2015 г. №12-13-1282

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры Биотехнологии и функционального питания, протокол № 10 от «11» июня 2015 г.

Заведующий (ая) кафедрой д.б.н., профессор, Каленик Т.К.  
Составитель (ли): В.А. Лях.

**Оборотная сторона титульного листа РПУД**

**I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

**II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

## **ABSTRACT**

**Bachelor's degree in 19.03.01 Biotechnology**

**Study profile** «Food biotechnology».

**Course title:** The Biotechnology of meat and meat products

**Basic part of Block 1, 5 credits**

**Instructor:** Lyakh V.A.

**At the beginning of the course a student should be able to:**

- ability to carry out the technological process in accordance with the regulations and use technical means to measure the main parameters of biotechnological processes, properties of raw materials and products;
- possession of the main methods and techniques of experimental research in their professional field; ability to carry out standard and certification testing of raw materials, finished products and technological processes.

**Learning outcomes:**

GPC-7 ability to find and evaluate new technological solutions, implement the results of biotechnological research and development

PC-1 ability to carry out the process in accordance with the regulations and use technical means to measure the main parameters of biotechnological processes, properties of raw materials and products

PC-9 possession of the basic methods and techniques of conducting experimental research in their professional field

**Course description:**

The value of food as a source of energy; Theoretical foundations of physical and chemical methods of analysis; Food minerals; Carbohydrates; Lipids; Amino acids and proteins; Vitamins; Food glycosides and alkaloids; Non-essential and toxic food substances; Chemical and biochemical processes in food.

**Main course literature:**

1. Pishchevaya khimiya [Food chemistry] [Electronic resource]: textbook / A.P. Nechaev [et al.]. - Electron. Dan. - St. Petersburg: GIORD, 2015. - 672 p. - Access mode: <https://e.lanbook.com/book/69876> . - Title from the screen.

2. Khimiya pishchi [Food Chemistry] [Electronic resource]: study guide / E.V. Nikitin [et al.]. - Electron. text data. - Kazan: Kazan National Research Technological University, 2011. - 146 p. - 978-5-7882-1045-2. - Access mode: <http://www.iprbookshop.ru/62344.html>

**Form of final knowledge control:** pass-fail exam, exam

## АННОТАЦИЯ

Курс «Химия пищи» разработан для студентов направления 19.03.01 Биотехнология в соответствии с требованиями ОС ВО ДВФУ по данному направлению. Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (36 часов), практические занятия (72 часа) и самостоятельная работа студента (72 часа). Дисциплина реализуется на 3 курсе в 5 и 6 семестрах.

Дисциплина входит в базовую часть блока «Дисциплины (модули)» и является обязательной для изучения (Б1.Б.27).

Дисциплина «Химия пищи» логически и содержательно связана с такими курсами как «Основы общей и технической биохимии», «Аналитическая и физколлоидная химия», «Химия биологически активных веществ», «Пищевые и биологически активные добавки».

Содержание дисциплины «Химия пищи» охватывает круг вопросов, связанных со строением основным пищевых веществ, их свойствами и превращением в технологическом процессе.

**Целью** изучения дисциплины является формирование устойчивых представлений о пище как сложном комплексе органических и минеральных веществ их превращений в процессе производства и обращения, а также методах их определения.

### **Задачи:**

- изучение химического состава пищевых продуктов;
- изучение методов определения минеральных и органических компонентов пищевых продуктов и сельскохозяйственного сырья;
- освоение основных методов физико-химического анализа пищевых продуктов;
- изучение превращений основных питательных веществ в процессе производства, хранения и технологической переработки.

Для успешного изучения дисциплины «Химия пищи» у обучающихся



должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

– способностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции;

– владением основными методами и приемами проведения экспериментальных исследований в своей профессиональной области; способностью проводить стандартные и сертификационные испытания сырья, готовой продукции и технологических процессов.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие **общепрофессиональные и профессиональные** компетенции (элементы компетенций):

<b>Код и формулировка компетенции</b>	<b>Этапы формирования компетенции</b>	
ОПК-7 способность находить и оценивать новые технологические решения, внедрять результаты биотехнологических исследований и разработок	Знает	основы ведения технологических процессов при производстве основных видов продуктов питания
	Умеет	оценивать новые технологические решения
	Владеет	навыками конструирования новых пищевых продуктов
ПК-1 способностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции	Знает	свойства сырья и продукции
	Умеет	ориентироваться в технологическом процессе в соответствии с регламентом и использовать
	Владеет	навыками осуществления технологического процесс в соответствии с регламентом и использования технических средств для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции
ПК-9 владением основными методами и приемами проведения экспериментальных исследований в своей профессиональной области	Знает	стандартные и сертификационные испытания сырья, готовой продукции
	Умеет	применять методы и приемы проведения экспериментальных исследований в своей профессиональной области
	Владеет	навыками проведения стандартных и сертификационных испытаний сырья, готовой продукции

# **I СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

**(36 ч, в том числе в форме активного обучения – 10 часов).**

## **Раздел 1. Введение в дисциплину «Химия пищи» (2 часа)**

Тема 1.1 Значение пищи как источника энергии, носителя и предшественника биологически активных веществ.

Тема 1.2 Пища как сложный комплекс, содержащий основные и минорные компоненты.

Тема 1.3 Классификация веществ, обнаруживаемых в пищевых продуктах: макро- и микронутриенты, неалиментарные вещества.

Тема 1.4 Понятие об эссенциальных пищевых веществах.

Тема 1.6 Нормы потребления основных нутриентов человеком.

Тема 1.7 Концепции сбалансированного и адекватного питания.

Тема 1.8 Формула сбалансированного питания.

## **Раздел 2. Теоретические основы физико-химических методов анализа (4 часа)**

Тема 2.2 Методы выделения веществ пищевых продуктов: перегонка, ректификация, перегонка с паром.

Тема 2.2 Экстракция. Хроматография. Адсорбционная хроматография: подвижная и неподвижная фазы, элюотропный ряд растворителей, времена удерживания.

Тема 2.3 Тонкослойная хроматография. Хроматографическая подвижность ( $R_f$ ). Газо-жидкостная хроматография (ГЖХ). Хроматограммы, площадь пиков и концентрации веществ, время удерживания и удерживаемый объем.

Тема 2.4 Классификация инструментальных методов исследования состава пищевых продуктов. Электрохимические методы анализа: потенциометрия (ионометрия), кондуктометрия, электрофорез.

Тема 2.5 Оптические методы анализа: рефрактометрия, поляриметрия, фотометрические методы, спектроскопия, люминисцентный анализ.

### **Раздел 3. Минеральные вещества пищевых продуктов (2 часа)**

Тема 3.1 Вода в пищевых продуктах и ее роль в формировании потребительских свойств. Фазовые превращения воды: плавление, отвердевание, сублимация, испарение. Кристаллогидраты, клатраты. Типы воды в химических продуктах: свободная и связанная вода. Активность воды и ее роль в процессах хранения, консервирования и переработки пищевых продуктов.

Тема 3.2 Простые катионы в пищевых продуктах.

Тема 3.4 Макро и микроэлементы и их роль в питании. Характеристика пищевой ценности Na, K, Ca, Fe, Cu, Mg, Zn. Пищевая ценность анионов в состав которых входят Cl, P, N, J, Se. Аналитическая характеристика указанных ионов, методы качественного и количественного анализа.

Тема 3.5 Координационные комплексы и хелатные соединения в пищевых продуктах: гемоглобин, хлорофилл, витамин B<sub>12</sub>.

Тема 3.6 Методы определения содержания микроэлементов в пищевых продуктах.

### **Раздел 4. Углеводы (4 часа)**

Тема 4.1 Функции и содержание углеводов в пищевых продуктах. Классификация углеводов. Моносахариды: строение, таутомерия, стереоизомерия моноз. Явление мутаротации. Фуранозные и пиранозные формы моносахаридов.

Тема 4.2 Химические свойства моносахаридов: окисление, восстановление, конденсация, образование гликозидов и сложных эфиров, брожение. Отдельные представители пентоз (арабиноза, ксилоза), гексоз (глюкоза, фруктоза, манноза, галактоза). Нахождение в пищевых продуктах. Влияние химической структуры на сладость сахаров.

Тема 4.3 Олигосахариды (дисахариды). Классификация. Дисахариды, их строение, связь с химическими свойствами. Восстанавливающие

(редуцирующие) и невосстанавливающие дисахариды. Конфигурация дисахаридов. Отдельные представители: мальтоза, лактоза, целлобиоза, сахароза. Инверсия сахарозы. Поляриметрия сахаров.

Тема 4.4 Гомополисахариды (гомогликаны). Амилоза и амилопектин их строение и свойства. Промежуточные и конечные продукты гидролиза крахмала. Декстрины. Целлюлоза. Строение макромолекулы. Целлюлоза в продуктах питания растительного происхождения. Гидролиз целлюлозы. Гликоген: молекулярная структура, значение в питании.

Тема 4.5 Гетерополисахариды (гетерогликаны). Полигалактуроновые кислоты. Пектиновые вещества: строение, свойства, нахождение в продуктах питания, пищевое значение. Мукополисахариды: муцины, гепарин, камеди. Методы определения углеводов в пищевых продуктах.

### **Раздел 5. Липиды (4 часа)**

Тема 5.1 Классификация липидов. Моно-, ди- и триглицериды. Характеристика жирных кислот, входящих в состав глицеридов.

Тема 5.2 Насыщенные и ненасыщенные жирные кислоты. Физические и химические свойства глицеридов. Связь жирно-кислотного состава с консистенцией жиров. Гидрогенизация жиров, гидрированные жиры, саломас и маргарин.

Тема 5.3 Химизм порчи жиров. Гидролитическая и окислительная порча жиров. Факторы, влияющие на порчу жиров. Токсичность продуктов разложения липидов.

Тема 5.4 Антиоксиданты. Показатели качества жиров, кислотное, перекисное, иодное числа и число омыления.

Тема 5.5 Физиологическая роль липидов в питании. Взаимодействие липидов с белками и углеводами.

Тема 5.6 Методы определения содержания липидов в пищевых продуктах и определение показателей качества.

### **Раздел 6. Аминокислоты и белки (4 часа)**

Тема 6.1 Классификация и строение аминокислот, диссоциация, амфотерность, образование солей, дегидратация.

Тема 6.2 Конденсация аминокислот с углеводами: реакция Майяра. Меланоидообразование в пищевых продуктах, влияние на потребительские свойства и пищевую ценность.

Тема 6.3 Образование пептидов. Строение белковой молекулы: первичная, вторичная, третичная структуры.

Тема 6.4 Гидролиз белков, ферментативный и химический. Физические и химические свойства белков.

Тема 6.5 Фибриллярные и глобулярные белки. Отношение белков к кислотам и щелочам. Изоэлектрическая точка.

Тема 6.6 Обратимое и необратимое осаждение белков. Денатурация белка.

Тема 6.7 Химизм порчи белка. Гидролитическое расщепление белковых макромолекул. Образование пептонов, полипептидов и аминокислот.

Тема 6.8 Биологическая ценность белка. Заменяемые и незаменимые аминокислоты. Методы оценки биологической ценности.

Тема 6.9 Изменения, происходящие с аминокислотами и белками при хранении и технологической переработке сырья.

Тема 6.10 Влияние способов переработки на пищевую ценность белков.

Тема 6.11 Методы определения белка в пищевых продуктах.

## **Раздел 7. Витамины (4 часа)**

Тема 7.1 Классификация витаминов.

Тема 7.2 Витамины группы В. Витамин В<sub>1</sub> (тиамин). Строение тиамин, его химические и физические свойства, функции и эффект действия в организме. Витамины В<sub>2</sub> (рибофлавин), В<sub>6</sub> (пиридоксин), В<sub>12</sub> (цианкобаламин), строение молекул, функции и эффект действия в организме. Суточные нормы потребления и содержание в продуктах питания.

Тема 7.3 Витамин РР (ниацин), пантотеновая кислота, биотин, фолацин, холин: строение молекул, функции и эффект действия в организме. Суточные нормы потребления и содержание в пищевых продуктах.

Тема 7.4 Витамин С (аскорбиновая кислота), строение молекулы, связь строения молекулы с углеводами. Химические свойства аскорбиновой кислоты: окисление, восстановление, таутомерия. Функции витамина С в организме. Суточные нормы потребления и содержание в пищевых продуктах. Изменение содержания витамина С в пищевых продуктах при хранении, кулинарной обработке, консервировании.

Тема 7.5 Липовитамины. Витамин А (ретинол) – производное полиеновых углеводов с сопряженными двойными связями. Особенности химических и биологических свойств полиенов. Предшественники витамина А (провитамины):  $\alpha$ - и  $\beta$ -каротины, каротиноиды.

Тема 7.6 Витамин D (кальциферол) производные углеводов. Строение молекулы. Функции и эффект действия в организме человека.

Тема 7.7 Витамин Е (токоферол) и витамин К (антигеморрагический фактор). Структура, строение эффект действия в организме человека.

## **Раздел 8. Пищевые гликозиды и алкалоиды (4 часа)**

Тема 8.1 Общее строение молекул гликозидов. Агликоновая часть (группа) молекулы гликозидов. Гликозиды в пищевых продуктах: сапонин, амигдалин, ванилин, фазеолин. Строение и их биологическая активность.

Тема 8.2 Цветные гликозиды: антоцианиды и флавоноиды. Агликоны: антоцианы и флавоны. Строение, цветоносные группировки, особенности хромофорных групп, отношение к кислотам и щелочам.

Тема 8.3 Окраска пищевых продуктов как фактор, влияющий на их потребительские свойства. Пищевые красители, классификация, ассортимент, требования к безвредности.

Тема 8.4 Алкалоиды. Общие понятия, классификация. Алкалоиды пуринового ряда. Пурин, ксантин, мочевая кислота. Их производные:

креатин, кофеин, теобромин, теофлавин. Таутомерия, физические и химические свойства, нахождение в природных пищевых продуктах. Физиологическое действие на организм человека.

Тема 8.5 Другие алкалоиды: никотин, кокаин, морфин: особенности строения, свойства, нахождение в пищевых продуктах растительного происхождения, физиологическое действие.

## **Раздел 9. Неалиментарные и токсичные вещества пищевых продуктов (4 часа)**

Тема 9.1 Общая характеристика неалиментарных факторов пищи: балластные, вкусовые, ароматические вещества.

Тема 9.2 Токсичные вещества в пищевых продуктах антропогенного происхождения.

Тема 9.3 Клетчатка, пектиновые вещества, их значение в формировании потребительских свойств и пищевой ценности продуктов питания.

Тема 9.4 Вкусовые вещества пищевых продуктов, связь химического строения с вкусовыми ощущениями.

Тема 9.5 Серосодержащие вещества, определяющие горький вкус пищи. Аллиловое горчичное масло.

Тема 9.6 Основные классы ароматических веществ пищевых продуктов: альдегиды, кетоны, карбоновые кислоты, сложные эфиры, амины, терпены и другие.

Тема 9.10 Основные чужеродные вещества, входящие в состав пищи: нитраты, нитриты, фосфаты, тяжелые металлы, пестициды, нитрозамины, антибиотики, гормоны, микотоксины.

Тема 9.11 Этиловый спирт, получение, значение в формировании потребительских свойств алкогольных напитков. Алкогольная интоксикация организма.

## **Раздел 10. Химические и биохимические процессы в пищевых продуктах (4 часа)**

Тема 10.1 Основные химические и биохимические процессы, происходящие в продуктах при хранении и переработке.

Тема 10.2 Ферментизация в пищевых продуктах.

Тема 10.3 Факторы, влияющие на активность химических и биохимических процессов, влажность, температура, рН среды, добавки активаторов и ингибиторов и др. Классификация

Тема 10.4 Ферментативное почернение пищевых продуктов и его предотвращение.

Тема 10.5 Аэробная и анаэробная ферментация продуктов питания.

Тема 10.6 Физическое и химическое торможение ферментации: пастеризация, стерилизация продуктов, применение консервантов.

## **II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

### **Практические занятия (36 часов)**

**Занятие 1. Выделение и анализ компонентов пищевых продуктов (4 час.)**

**Вопросы для самоподготовки:** Методы выделения веществ пищевых продуктов. Перегонка, ректификация, перегонка с паром. Экстракция. Хроматография. Адсорбционная хроматография: подвижная и неподвижная фазы, элюотропный ряд растворителей, времена удерживания. Тонкослойная хроматография. Хроматографическая подвижность ( $R_f$ ). Газо-жидкостная хроматография (ГЖХ). Хроматограммы, площадь пиков и концентрации веществ, время удерживания и удерживаемый объем. Классификация инструментальных методов исследования состава пищевых продуктов. Электрохимические методы анализа: потенциометрия (ионометрия), кондуктометрия, электрофорез. Оптические методы анализа: рефрактометрия, поляриметрия, фотометрические методы, спектроскопия, люминисцентный анализ.



Разделение красящих веществ чая методом тонкослойной хроматографии (2 часа). Описание методики.

### **Занятие 2. Минеральные вещества (6 час.)**

**Вопросы для самоподготовки:** Вода в пищевых продуктах и ее роль в формировании потребительских свойств. Типы воды в химических продуктах. Активность воды и ее роль в процессах хранения, консервирования и переработки пищевых продуктов. Простые катионы в пищевых продуктах. Макро и микроэлементы и их роль в питании. Характеристика пищевой ценности. Аналитическая характеристика, методы качественного и количественного анализа. Методы определения содержания микроэлементов в пищевых продуктах.

Минеральные вещества пищевых продуктов (4 час.). Описание методик определения минеральных веществ в составе пищевых продуктов.

### **Занятие 3. Углеводы и липиды пищевых продуктов (6 час.)**

**Вопросы для самоподготовки:** Функции и содержание углеводов в пищевых продуктах. Классификация углеводов. Моносахариды: строение, таутомерия, стереоизомерия. Химические свойства моносахаридов. Отдельные представители. Нахождение в пищевых продуктах. Олигосахариды (дисахариды). Классификация. Дисахариды, их строение, связь с химическими свойствами. Восстанавливающие (редуцирующие) и невосстанавливающие дисахариды. Отдельные представители: мальтоза, лактоза, целлобиоза, сахароза. Инверсия сахарозы. Поляриметрия сахаров. Гомополисахариды (гомогликаны). Амилоза и амилопектин их строение и свойства. Целлюлоза. Строение макромолекулы. Целлюлоза в продуктах питания растительного происхождения. Гидролиз целлюлозы. Гликоген: молекулярная структура, значение в питании. Гетерополисахариды(гетерогликаны). Полигалактуроновые кислоты. Пектиновые вещества: строение, свойства, нахождение в продуктах питания,

пищевое значение. Мукополисахариды: муцины, гепарин, камеди. Методы определения углеводов в пищевых продуктах.

Качественные реакции на углеводы. Ферментативный и не ферментативный гидролиз крахмала (4 час.)

#### **Занятие 4. Качественные реакции на липиды. Эмульгирование, ферментативный и не ферментативный гидролиз жиров (6 час.)**

**Вопросы для самоподготовки:** Классификация липидов. Характеристика жирных кислот, входящих в состав глицеридов. Физические и химические свойства глицеридов. Связь жирно-кислотного состава с консистенцией жиров. Гидрогенизация жиров, гидрированные жиры, саломас и маргарин. Химизм порчи жиров. Гидролитическая и окислительная порча. Токсичность продуктов разложения липидов. Антиоксиданты. Показатели качества жиров, кислотное, перекисное, иодное число и число омыления. Физиологическая роль липидов в питании. Взаимодействие липидов с белками и углеводами. Методы определения содержания липидов в пищевых продуктах и определение показателей качества.

Качественные реакции на липиды (4 час.)

#### **Занятие 5. Аминокислоты и белки (6 час.)**

**Вопросы для самоподготовки.** Классификация и строение аминокислот, диссоциация, амфотерность, образование солей, дегидратация. Конденсация аминокислот с углеводами: реакция Майяра. Меланоидообразование в пищевых продуктах, влияние на потребительские свойства и пищевую ценность. Образование пептидов. Строение белковой молекулы: первичная, вторичная, третичная структуры. Гидролиз белков, ферментативный и химический. Физические и химические свойства белков. Фибриллярные и глобулярные белки. Отношение белков к кислотам и щелочам. Изоэлектрическая точка. Обратимое и необратимое осаждение белков. Денатурация белка. Химизм порчи белка. Гидролитическое

расщепление белковых макромолекул. Образование пептонов, полипептидов и аминокислот.

Биологическая ценность белка. Заменяемые и незаменимые аминокислоты. Методы оценки биологической ценности. Изменения, происходящие с аминокислотами и белками при хранении и технологической переработке сырья. Влияние способов переработки на пищевую ценность белков. Методы определения белка в пищевых продуктах.

Выделение альбуминов и глобулинов из мяса. Физико-химические свойства глобулярных белков (4 час.)

### **Занятие 6. Витамины и неалиментарные факторы питания (8 час.)**

**Вопросы для самоподготовки:** Классификация витаминов. Витамины группы В, строение молекул, функции и эффект действия в организме. Витамин РР (ниацин), пантотеновая кислота, биотин, фолацин, холин: строение молекул, функции и эффект действия в организме. Суточные нормы потребления и содержание в пищевых продуктах. Витамин С (аскорбиновая кислота), строение молекулы, реакции окисления, восстановления, таутомерия. Функции витамина С в организме. Суточные нормы потребления и содержание в пищевых продуктах. Изменение содержания витамина С в пищевых продуктах при хранении, кулинарной обработке, консервировании. Липовитамины. Витамин А (ретинол). Предшественники витамина А (провитамины):  $\alpha$ - и  $\beta$ -каротины, каротиноиды. Витамин D (кальциферол) производные углеводов. Строение молекулы. Витамин Е (токоферол) и витамин К (антигеморрагический фактор). Функции и эффект действия в организме человека

Общее строение молекул гликозидов. Гликозиды в пищевых продуктах: сапонин, амигдалин, ванилин, фазеолин. Строение и их биологическая активность. Цветные гликозиды: антоцианиды и флавоноиды. Агликоны: антоцианы и флавоны. Строение, цветоносные группировки, особенности хромофорных групп, отношение к кислотам и щелочам. Окраска пищевых

продуктов как фактор, влияющий на их потребительские свойства. Пищевые красители, классификация, ассортимент, требования к безвредности. Алкалоиды. Общие понятия, классификация. Алкалоиды пуринового ряда. Пурин, ксантин, мочевая кислота. Их производные: креатин, кофеин, теобромин, теофлавин. Физиологическое действие на организм человека. Другие алкалоиды: никотин, кокаин, морфин: особенности строения, свойства, нахождение в пищевых продуктах растительного происхождения, физиологическое действие.

Общая характеристика неалиментарных факторов пищи: балластные, вкусовые, ароматические вещества. Токсичные вещества в пищевых продуктах антропогенного происхождения. Клетчатка, пектиновые вещества, их значение в формировании потребительских свойств и пищевой ценности продуктов питания. Серосодержащие вещества, определяющие горький вкус пищи. Основные классы ароматобразующих веществ пищевых продуктов: альдегиды, кетоны, карбоновые кислоты, сложные эфиры, амины, терпены и другие.

Основные чужеродные вещества, входящие в состав пищи: нитраты, нитриты, фосфаты, тяжелые металлы, пестициды, нитрозамины, антибиотики, гормоны, микотоксины. Этиловый спирт, получение, значение в формировании потребительских свойств алкогольных напитков. Алкогольная интоксикация организма.

Качественные реакции витаминов. Изучение устойчивости витамина С. Количественное определение полифенолов в чае (4 час.)

### **III. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА**

#### **Вопросы к первой рубежной аттестации**

1. Методы выделения веществ пищевых продуктов: перегонка, ректификация, перегонка с паром.
2. Экстракция. Хроматография. Адсорбционная хроматография: подвижная и неподвижная фазы, элюотропный ряд растворителей, времена удерживания.
3. Тонкослойная хроматография. Хроматографическая подвижность ( $R_f$ ). Газо-жидкостная хроматография (ГЖХ). Хроматограммы, площадь пиков и концентрации веществ, время удерживания и удерживаемый объем.
4. Классификация инструментальных методов исследования состава пищевых продуктов.
5. Электрохимические методы анализа: потенциометрия (ионометрия), кондуктометрия, электрофорез.
6. Оптические методы анализа: рефрактометрия, поляриметрия, фотометрические методы, спектроскопия, люминисцентный анализ.

#### **Вопросы ко второй рубежной аттестации**

1. Вода в пищевых продуктах и ее роль в формировании потребительских свойств. Фазовые превращения воды: плавление, отвердевание, сублимация, испарение.
2. Макро и микроэлементы и их роль в питании. Характеристика пищевой ценности Na, K, Ca, Fe, Cu, Mg, Zn. Пищевая ценность анионов в состав которых входят Cl, P, N, J, Se. Аналитическая характеристика указанных ионов, методы качественного и количественного анализа.
3. Координационные комплексы и хелатные соединения в пищевых продуктах: гемоглобин, хлорофилл, витамин B<sub>12</sub>.

4. Методы определения содержания микроэлементов в пищевых продуктах.

5. Функции и содержание углеводов в пищевых продуктах. Классификация углеводов. Моносахариды: строение, таутомерия, стереоизомерия моноз. Явление мутаротации. Фуранозные и пиранозные формы моносахаридов.

6. Химические свойства моносахаридов: окисление, восстановление, конденсация, образование гликозидов и сложных эфиров, брожение.

7. Отдельные представители пентоз (арабиноза, ксилоза), гексоз (глюкоза, фруктоза, манноза, галактоза). Нахождение в пищевых продуктах. Влияние химической структуры на сладость сахаров.

8. Олигосахариды (дисахариды). Классификация. Дисахариды, их строение, связь с химическими свойствами. Восстанавливающие (редуцирующие) и невосстанавливающие дисахариды. Конфигурация дисахаридов. Отдельные представители: мальтоза, лактоза, целлобиоза, сахароза. Инверсия сахарозы. Поляриметрия сахаров.

9. Гомополисахариды (гомогликаны). Амилоза и амилопектин их строение и свойства. Промежуточные и конечные продукты гидролиза крахмала.

10. Целлюлоза. Строение макромолекулы. Целлюлоза в продуктах питания растительного происхождения. Гидролиз целлюлозы.

11. Гликоген: молекулярная структура, значение в питании. Гетерополисахариды (гетерогликаны). Полигалактуроновые кислоты.

12. Пектиновые вещества: строение, свойства, нахождение в продуктах питания, пищевое значение. Мукополисахариды: муцины, гепарин, камеди.

13. Методы определения углеводов в пищевых продуктах.

14. Классификация липидов. Моно-, ди- и триглицериды.

15. Характеристика жирных кислот, входящих в состав глицеридов. Насыщенные и ненасыщенные жирные кислоты. Физические и химические свойства глицеридов. Связь жирно-кислотного состава с консистенцией жиров. Гидрогенизация жиров, гидрированные жиры, саломас и маргарин.

16. Химизм порчи жиров. Гидролитическая и окислительная порча жиров. Факторы, влияющие на порчу жиров. Токсичность продуктов разложения липидов.

17. Антиоксиданты. Показатели качества жиров, кислотное, перекисное, иодное числа и число омыления.

18. Физиологическая роль липидов в питании. Взаимодействие липидов с белками и углеводами.

19. Методы определения содержания липидов в пищевых продуктах и определение показателей качества.

### **Вопросы к третьей рубежной аттестации**

1. Классификация и строение аминокислот, диссоциация, амфотерность, образование солей, дегидратация.

2. Конденсация аминокислот с углеводами: реакция Майяра. Меланоидообразование в пищевых продуктах, влияние на потребительские свойства и пищевую ценность.

3. Образование пептидов. Строение белковой молекулы: первичная, вторичная, третичная структуры.

4. Гидролиз белков, ферментативный и химический. Физические и химические свойства белков. Фибриллярные и глобулярные белки. Отношение белков к кислотам и щелочам. Изоэлектрическая точка. Обратимое и необратимое осаждение белков. Денатурация белка.

5. Химизм порчи белка. Гидролитическое расщепление белковых макромолекул. Образование пептонов, полипептидов и аминокислот.

6. Биологическая ценность белка. Заменяемые и незаменимые аминокислоты.

7. Методы оценки биологической ценности. Изменения, происходящие с аминокислотами и белками при хранении и технологической переработке сырья.

8. Влияние способов переработки на пищевую ценность белков.

9. Методы определения белка в пищевых продуктах.

10. Общее строение молекул гликозидов. Агликоновая часть (группа) молекулы гликозидов.

11. Гликозиды в пищевых продуктах: сапонин, амигдалин, ванилин, фазеолин. Строение и их биологическая активность.

12. Цветные гликозиды: антоцианиды и флавоноиды.

13. Агликоны: антоцианы и флавоны. Строение, цветоносные группировки, особенности хромофорных групп, отношение к кислотам и щелочам.

14. Окраска пищевых продуктов как фактор, влияющий на их потребительские свойства.

15. Пищевые красители, классификация, ассортимент, требования к безвредности.

16. Алкалоиды. Общие понятия, классификация.

17. Алкалоиды пуринового ряда. Пурин, ксантин, мочевая кислота. Их производные: креатин, кофеин, теобромин, теофлавин.

18. Таутомерия, физические и химические свойства, нахождение в природных пищевых продуктах. Физиологическое действие на организм человека.

19. Другие алкалоиды: никотин, кокаин, морфин: особенности строения, свойства, нахождение в пищевых продуктах растительного происхождения, физиологическое действие.

20. Классификация витаминов. Витамины группы В. Витамин В<sub>1</sub> (тиамин). Строение тиамина, его химические и физические свойства, функции и эффект действия в организме. Витамины В<sub>2</sub> (рибофлавин), В<sub>6</sub> (пиридоксин), В<sub>12</sub> (цинкобаламин), строение молекул, функции и эффект



действия в организме. Суточные нормы потребления и содержание в продуктах питания.

21. Витамин РР (ниацин), пантотеновая кислота, биотин, фолацин, холин: строение молекул, функции и эффект действия в организме. Суточные нормы потребления и содержание в пищевых продуктах.

22. Витамин С (аскорбиновая кислота), строение молекулы, связь строения молекулы с углеводами. Химические свойства аскорбиновой кислоты: окисление, восстановление, таутомерия. Функции витамина С в организме. Суточные нормы потребления и содержание в пищевых продуктах. Изменение содержания витамина С в пищевых продуктах при хранении, кулинарной обработке, консервировании.

23. Липовитамины. Витамин А (ретинол) - производное полиеновых углеводородов с сопряженными двойными связями. Особенности химических и биологических свойств полиенов. Предшественники витамина А (провитамины):  $\alpha$ - и  $\beta$ -каротины, каротиноиды.

24. Витамин D (кальцифирол) производные углеводородов. Строение молекулы. Функции и эффект действия в организме человека. Витамин Е (токоферол) и витамин К (антигеморрагический фактор). Структура, строение эффект действия в организме человека.

## Вопросы к экзамену

1. Пища как источника энергии, носителя и предшественника биологически активных веществ.
2. Классификация веществ пищевых продуктов. Нормы потребления основных нутриентов человеком.
3. Методы выделения веществ пищевых продуктов: перегонка, ректификация, перегонка с паром. Экстракция.
4. Методы выделения веществ пищевых продуктов: хроматография
5. Классификация инструментальных методов исследования состава пищевых продуктов. Электрохимические методы анализа: потенциометрия (ионометрия), кондуктометрия, электрофорез.
6. Классификация инструментальных методов исследования состава пищевых продуктов. Оптические методы анализа: рефрактометрия, поляриметрия, фотометрические методы, спектроскопия, люминисцентный анализ.
7. Вода в пищевых продуктах и ее роль в формировании потребительских свойств. Типы воды в химических продуктах: свободная и связанная вода. Активность воды и ее роль в процессах хранения, консервирования и переработки пищевых продуктов.
8. Катионный состав пищевых продуктов. Макро и микроэлементы и их роль в питании. Характеристика пищевой ценности Na, K, Ca, Fe, Cu, Mg, Zn. Методы определения катионов.
9. Анионный состав пищевых продуктов. Пищевая ценность анионов в состав которых входят Cl, P, N, J, Se. Методы определения анионов.
10. Функции и содержание углеводов в пищевых продуктах. Классификация углеводов. Моносахариды: строение, таутомерия, стереоизомерия моноз. Явление мутаротации. Химические свойства моносахаридов. Отдельные представители пентоз и гексоз. Нахождение в пищевых продуктах.

11. Олигосахариды (дисахариды). Классификация. Дисахариды, их строение, связь с химическими свойствами. Восстанавливающие и не восстанавливающие дисахариды. Конфигурация дисахаридов. Отдельные представители: мальтоза, лактоза, целлобиоза, сахароза. Инверсия сахарозы. Поляриметрия сахаров.

12. Гомополисахариды (гомогликаны). Амилоза и амилопектин их строение и свойства. Промежуточные и конечные продукты гидролиза крахмала. Декстрины. Целлюлоза. Строение макромолекулы. Целлюлоза в продуктах питания растительного происхождения. Гидролиз целлюлозы. Гликоген: молекулярная структура, значение в питании.

13. Гетерополисахариды (гетерогликаны). Полигалактуроновые кислоты. Пектиновые вещества: строение, свойства, нахождение в продуктах питания, пищевое значение. Мукополисахариды: муцины, гепарин, камеди.

14. Методы определения углеводов в пищевых продуктах.

15. Классификация липидов. Моно-, ди- и триглицериды. Характеристика жирных кислот, входящих в состав глицеридов. Насыщенные и ненасыщенные жирные кислоты.

16. Физические и химические свойства глицеридов. Связь жирно-кислотного состава с консистенцией жиров. Гидрогенизация жиров, гидрированные жиры, саломас и маргарин.

17. Химизм порчи жиров. Гидролитическая и окислительная порча жиров. Факторы, влияющие на порчу жиров. Токсичность продуктов разложения липидов. Антиоксиданты.

18. Показатели качества жиров, кислотное, перекисное, иодное числа и число омыления. Физиологическая роль липидов в питании. Взаимодействие липидов с белками и углеводами.

19. Методы определения содержания липидов в пищевых продуктах и определение показателей качества.

20. Классификация и строение аминокислот, диссоциация, амфотерность, образование солей, дегидратация. Конденсация аминокислот с

углеводами: реакция Майяра. Меланоидообразование в пищевых продуктах, влияние на потребительские свойства и пищевую ценность.

21. Строение белковой молекулы: первичная, вторичная, третичная структуры. Гидролиз белков, ферментативный и химический. Физические и химические свойства белков. Обратимое и необратимое осаждение белков. Денатурация белка.

22. Химизм порчи белка. Гидролитическое расщепление белковых макромолекул. Образование пептонов, полипептидов и аминокислот.

23. Биологическая ценность белка. Заменяемые и незаменимые аминокислоты. Методы оценки биологической ценности. Изменения, происходящие с аминокислотами и белками при хранении и технологической переработке сырья. Влияние способов переработки на пищевую ценность белков.

24. Методы определения белка в пищевых продуктах.

25. Классификация витаминов. Витамины группы В. Витамин В<sub>1</sub> (тиамин). Строение тиамина, его химические и физические свойства, функции и эффект действия в организме. Витамины В<sub>2</sub> (рибофлавин), В<sub>6</sub> (пиридоксин), В<sub>12</sub> (цинкобаламин), строение молекул, функции и эффект действия в организме. Суточные нормы потребления и содержание в продуктах питания.

26. Витамин С (аскорбиновая кислота). Химические свойства аскорбиновой кислоты: окисление, восстановление, таутомерия. Функции витамина С в организме. Суточные нормы потребления и содержание в пищевых продуктах. Изменение содержания витамина С в пищевых продуктах при хранении, кулинарной обработке, консервировании.

27. Липовитамины. Витамин А (ретинол). Предшественники витамина А (провитамины):  $\alpha$ - и  $\beta$ -каротины, каротиноиды. Витамины D (кальциферол), E (токоферол) и K (антигеморрагический фактор). Структура, строение эффект действия в организме человека.

28. Гликозидов. Сапонин, амигдалин, ванилин, фазеолин. Строение и их биологическая активность. Цветные гликозиды: антоцианиды и флавоноиды. Агликоны: антоцианы и флавоны.. Пищевые красители, классификация, ассортимент, требования к безвредности.

29. Алкалоиды. Общие понятия, классификация. Пурин, ксантин, мочева кислота. Их производные: креатин, кофеин, теобромин, теофлавин. Физиологическое действие на организм человека. Другие алкалоиды: никотин, кокаин, морфин: особенности строения, свойства, нахождение в пищевых продуктах растительного происхождения, физиологическое действие.

30. Общая характеристика неаллиментарных факторов пищи: балластные, вкусовые, ароматические вещества. Токсичные вещества в пищевых продуктах антропогенного происхождения.

#### **IV. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

##### **Основная литература**

1. Гамаюрова В.С., Ржечицкая Л.Э., Пищевая химия: учебник для вузов, Москва, КДУ, 2016,

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:845663&theme=FEFU>

2. Нечаев А.П., Траубенберг С.Е. и др., Пищевая химия: учебник для вузов, Санкт-Петербург, ГИОРД, 2012,

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:664688&theme=FEFU>

3. Фищенко Е.С., Химия пищи: методические указания к лабораторным работам, Владивосток, Издательство Тихоокеанского экономического университета, 2011,

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:358764&theme=FEFU>

4. Тель Л.З., Даленов Е.Д., Нутрициология: учебник, Москва,

Литтерра, 2017,

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:846772&theme=FEFU>

5. Теплов В.И., Боряев В.Е., Физиология питания: учебное пособие, Москва, Дашков и К, 2014,

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:736770&theme=FEFU>

6. Казаков, Е.Д. Биохимия зерна и продуктов его переработки: учебное пособие / Е.Д. Казаков, Г.П. Карпиленко, изд. доп. и перераб. – СПб.: Гиорд, 2005. – 512 с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:315244&theme=FEFU>

7. Просеков, А. Ю. Общая биология и микробиология: Учебное пособие / А.Ю. Просеков, Л.С. Солдатова, И.С. Разумникова, О.В. Козлова. – СПб.: Проспект Науки, 2012. – 320 с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:785483&theme=FEFU>

8. Пищевая химия [Электронный ресурс] : учебник / А.П. Нечаев [и др.]. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : ГИОРД, 2015. — 672 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/69876> . — Загл. с экрана.

9. Химия пищи [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е.В. Никитина [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2011. — 146 с. — 978-5-7882-1045-2. — Режим доступа:

<http://www.iprbookshop.ru/62344.html>

10. Антипова, Л.В. Химия пищи [Электронный ресурс] : учебник / Л.В. Антипова, Н.И. Дунченко. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 856 с. <https://e.lanbook.com/book/111190>

11. Тюньков, И.В. Химия пищи [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / И.В. Тюньков, О.С. Котлярова. — Электрон. дан. — Новосибирск : НГАУ, 2011. — 100 с. <https://e.lanbook.com/book/5513>

**Дополнительная литература**

12. Гамаюрова В.С. Пищевая химия. Жирорастворимые витамины [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.С. Гамаюрова, Л.Э. Ржечицкая. — Электрон. текстовые данные. — Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2015. — 135 с. — 978-5-7882-1731-4. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/62542.html>

13. Колодязная, В.С. Пищевая химия [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.С. Колодязная. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : НИУ ИТМО, 1999. — 140 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/43475> . — Загл. с экрана.

14. Просеков, А. Ю. Общая биология и микробиология: Учебное пособие / А.Ю. Просеков, Л.С. Солдатова, И.С. Разумникова, О.В. Козлова. — СПб.: Проспект Науки, 2012. — 320 с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:785483&theme=FEFU>

15. Сарафанова, Л.А. Пищевые добавки: Энциклопедия – 3-е изд., перераб. и доп. / Л.А. Сарафанова. – СПб.: Профессия, 2011. – 776 с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:342063&theme=FEFU>

16. Федорова Р.А. Пищевая химия. Лабораторный практикум [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Р.А. Федорова. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : Университет ИТМО, 2015. — 60 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/67530.html>

17. Химия пищи [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / . — Электрон. текстовые данные. — Новосибирск: Новосибирский государственный аграрный университет, 2011. — 100 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/64813.html>

#### **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

1. Научная электронная библиотека - <http://elibrary.ru>
2. Электронная библиотека диссертаций РГБ - <http://diss.rsl.ru/>

3. Информационно-поисковая система Федерального института промышленной собственности (ФИПС ) - <http://new.fips.ru/elektronnye-servisy/informatsionno-poiskovaya-sistema/>
4. Патентная база Espacenet - <https://ru.espacenet.com/>
5. База патентов Всемирной организации интеллектуальной собственности (ВОИС) PATENTSCOPE - <https://patentscope.wipo.int/search/ru/search.jsf>
6. ГОСТ ЭКСПЕРТ - <http://gostexpert.ru/>

### **Локальные сетевые ресурсы**

1. Система нормативно-технической документации "Техэксперт"
2. СПС "КонсультантПлюс" (профиль: Универсальный)
3. Стандарты ISO 10303



## V. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Теоретическая часть дисциплины «Химия пищи» раскрывается на лекционных занятиях, так как лекция является основной формой обучения, где преподавателем даются основные понятия дисциплины.

Последовательность изложения материала на лекционных занятиях, направлена на формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала при самостоятельной работе.

Практические занятия курса проводятся по всем разделам учебной программы. Практические работы направлены на формирование у студентов навыков самостоятельной исследовательской работы. В ходе практических занятий бакалавр выполняет комплекс заданий, позволяющий закрепить лекционный материал по изучаемой теме.

Активному закреплению теоретических знаний способствует обсуждение проблемных аспектов дисциплины в форме семинара и занятий с применением методов активного обучения. При этом происходит развитие навыков самостоятельной исследовательской деятельности в процессе работы с научной литературой, периодическими изданиями, формирование умения аргументированно отстаивать свою точку зрения, слушать других, отвечать на вопросы, вести дискуссию.

При написании рефератов рекомендуется самостоятельно найти литературу к нему. В реферате раскрывается содержание исследуемой проблемы. Работа над рефератом помогает углубить понимание отдельных вопросов курса, формировать и отстаивать свою точку зрения, приобретать и совершенствовать навыки самостоятельной творческой работы, вести активную познавательную работу.

Для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации проводится несколько устных опросов, тест-контрольных работ и коллоквиумов.

## **VI. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ**

Лицензионное программное обеспечения, установленное на ПК в Школе биомедицины и используемое в рамках освоения дисциплины:

Наименование программного комплекса	Версия	Назначение
Windows Seven Enterprise	SP3x64	Операционная система
Eset NOD32 Antivirus	4.2.76.1	Средство обнаружения вредоносных программ
Microsoft Office 2010 профессиональный плюс	14.0.6029.1000	Офисный пакет
Microsoft Office профессиональный плюс 2013	15.0.4420.1017	Офисный пакет
7-Zip	9.20.00.0	Обучающий комплекс программ
Abbyy FineReader 11	11.0.460	Обучающий комплекс программ
Coogle Chrome	42.0.2311.90	Браузер для работы в среде WWW

## **VIII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Материально-техническое обеспечение реализации дисциплины включает в себя аудитории для проведения лекций и практических занятий, обеспеченные мультимедийным оборудованием и соответствующие санитарным и противоположным правилам и нормам.

Мультимедийная аудитория г. Владивосток, о. Русский п Аякс д.10, Корпус 25.1, ауд. М311, Площадь 96.2 м<sup>2</sup>

Моноблок Lenovo C360G-i34164G500UDK; Экран с электроприводом 236\*147 см Trim Screen Line; Проектор DLP, 3000 ANSI Lm, WXGA 1280x800, 2000:1 EW330U Mitsubishi; Подсистема специализированных

креплений оборудования CORSA-2007 Tuarex; Подсистема видеокмутации: матричный коммутатор DVI DXP 44 DVI Pro Extron; удлинитель DVI по витой паре DVI 201 Tx/Rx Extron; Подсистема аудиокоммутации и звукоусиления; акустическая система для потолочного монтажа SI 3CT LP Extron; Микрофонная петличная радиосистема УВЧ диапазона Sennheiser EW 122 G3 в составе беспроводного микрофона и приемника; цифровой аудиопроцессор DMP 44 LC Extron; Сетевой контроллер управления Extron IPL T S4; беспроводные ЛВС для обучающихся обеспечены системой на базе точек доступа 802.11a/b/g/n 2x2 MIMO(2SS).

Для самостоятельной работы бакалавров могут использоваться следующие помещения: Читальные залы Научной библиотеки ДВФУ с открытым доступом к фонду (корпус А - уровень 10).

Моноблок HP ProOne 400 All-in-One 19,5 (1600x900), Core i3-4150T, 4GB DDR3-1600 (1x4GB), 1TB HDD 7200 SATA, DVD+/-RW, GigEth, Wi-Fi, BT, usb kbd/mse, Win7Pro (64-bit)+Win8.1Pro(64-bit), 1-1-1 Wty Скорость доступа в Интернет 500 Мбит/сек. Рабочие места для людей с ограниченными возможностями здоровья оснащены дисплеями и принтерами Брайля; оборудованы: портативными устройствами для чтения плоскочечатных текстов, сканирующими и читающими машинами видеоувеличителем с возможностью регуляции цветовых спектров; увеличивающими электронными лупами и ультразвуковыми маркировщиками.

Для проведения практических занятий может использоваться следующее оборудование:

рН-метр милливольтметр рН-150 МИ - Прибор для измерения кислотности и щелочности растворов;

весы BM 510DM - Прибор для взвешивания проб;

весы лабораторные ЛВ-210-А - Прибор для взвешивания проб;

колбонагреватель LOIPLH-253 - Прибор для сжигания пробы продукта в колбе;

магнитная мешалка ПЭ 6110 с подогревом - Прибор для перемешивания и нагревания жидкостей;

планиметр Planix 5 - Прибор для определения площадей продуктов;

рефрактометр ИРФ-454 Б2 М - Прибор для измерения преломления луча света при прохождении через слой пробы;

термостат жидкостный LOIPLt-208a - Прибор для поддержания заданной температуры;

холодильник Океан RFD-325B - Прибор для поддержания заданной температуры;

мясорубка Unit-ugr-452 - Прибор для гомогенизации проб;

печь СВЧ - Прибор для нагревания и разморозки продуктов;

кофемолка, миксер, блендер - приборы для гомогенизации проб.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
**(ДФУ)**

---

---

**ШКОЛА БИОМЕДИЦИНЫ**

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ  
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ  
по дисциплине «Химия пищи»  
Направление подготовки 19.03.01 Биотехнология  
профиль «Пищевая биотехнология»  
Форма подготовки очная**

**Владивосток  
2015**

## План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1	__._.201__	Подготовка рефератов	16	Зачет
2	__._.201__	Подготовка презентации	10	Зачет
3	__._.201__	Подготовка к коллоквиуму	5	Зачет

Самостоятельная работа студентов состоит из подготовки к практическим занятиям, работы над рекомендованной литературой, написания докладов по теме семинарского занятия, подготовки презентаций, рефератов.

Преподаватель предлагает каждому студенту индивидуальные и дифференцированные задания. Некоторые из них могут осуществляться в группе (например, подготовка доклада и презентации по одной теме могут делать несколько студентов с разделением своих обязанностей – один готовит научно-теоретическую часть, а второй проводит анализ практики).

### Рекомендации по реферированию учебной и научной литературы

Реферирование учебной и научной литературы предполагает углубленное изучение отдельных научных трудов, что должно обеспечить выработку необходимых навыков работы над книгой. Всё это будет способствовать расширению научного кругозора, повышению их теоретической подготовки, формированию научной компетентности.

Для реферирования предлагаются учебные пособия, отдельные монографические исследования и статьи по вопросам, предусмотренным программой учебной дисциплины. При подборе литературы по выбранному вопросу необходимо охватить важнейшие направления развития данной науки на современном этапе. Особое внимание уделять тем литературным источникам, которые (прямо или косвенно) могут оказать помощь

специалисту в его практической деятельности. Однако в данный раздел включены также работы и отдельные исследования по вопросам, выходящим за пределы изучаемой дисциплины. Эту литературу рекомендуется использовать при желании расширить свои знания в какой-либо отрасли науки.

Наряду с литературой по общим вопросам для бакалавров предполагается литература с учётом профиля их профессиональной деятельности, добытая самостоятельно. Не вся предлагаемая литература равнозначна по содержанию и объёму, поэтому возможен различный подход к её изучению. В одном случае это может быть общее реферирование нескольких литературных источников различных авторов, посвященных рассмотрению одного и того же вопроса, в другом случае – детальное изучение и реферирование одной из рекомендованных работ или даже отдельных её разделов в зависимости от степени сложности вопроса (проблематики). Для того чтобы решить, как поступить в каждом конкретном случае, следует проконсультироваться с преподавателем.

Выбору конкретной работы для реферирования должно предшествовать детальное ознакомление с перечнем всей литературы, приведенной в учебной программе дисциплины. С выбранной работой рекомендуется вначале ознакомиться путем просмотра подзаголовков, выделенных текстов, схем, таблиц, общих выводов. Затем её необходимо внимательно и вдумчиво (вникая в идеи и методы автора) прочитать, делая попутно заметки на отдельном листе бумаги об основных положениях, узловых вопросах. После прочтения следует продумать содержание статьи или отдельной главы, параграфа (если речь идёт о монографии) и кратко записать. Дословно следует выписывать лишь строгие определения, формулировки законов. Иногда полезно включить в запись один-два примера для иллюстрации. В том случае, если встретятся непонятные места, рекомендуется прочитать последующее изложение, так как оно может

помочь понять предыдущий материал, и затем вернуться вновь к осмыслению предыдущего изложения.

Результатом работы над литературными источниками является реферат.

При подготовке реферата необходимо выделить наиболее важные теоретические положения и обосновать их самостоятельно, обращая внимание не только на результат, но и на методику, применяемую при изучении проблемы. Чтение научной литературы должно быть критическим. Поэтому надо стремиться не только усвоить основное содержание, но и способ доказательства, раскрыть особенности различных точек зрения по одному и тому же вопросу, оценить практическое и теоретическое значение результатов реферируемой работы. Весьма желательным элементом реферата является выражение слушателем собственного отношения к идеям и выводам автора, подкрепленного определенными аргументами (личным опытом, высказываниями других исследователей и пр.).

Рефераты монографий, журнальных статей исследовательского характера непременно должны содержать, как уже указывалось выше, определение проблемы и конкретных задач исследования, описание методов, примененных автором, а также те выводы, к которым он пришел в результате исследования. Предлагаемая литература для реферирования постоянно обновляется.

### **Цели и задачи реферата**

Реферат (от лат. *refero* — докладываю, сообщаю) представляет собой краткое изложение проблемы практического или теоретического характера с формулировкой определенных выводов по рассматриваемой теме. Избранная студентом проблема изучается и анализируется на основе одного или нескольких источников. В отличие от курсовой работы, представляющей собой комплексное исследование проблемы, реферат направлен на анализ одной или нескольких научных работ.



*Целями* написания реферата являются:

- развитие у студентов навыков поиска актуальных проблем современного законодательства;
- развитие навыков краткого изложения материала с выделением лишь самых существенных моментов, необходимых для раскрытия сути проблемы;
- развитие навыков анализа изученного материала и формулирования собственных выводов по выбранному вопросу в письменной форме, научным, грамотным языком.

*Задачами* написания реферата являются:

- научить студента максимально верно передать мнения авторов, на основе работ которых студент пишет свой реферат;
- научить студента грамотно излагать свою позицию по анализируемой в реферате проблеме;
- подготовить студента к дальнейшему участию в научно – практических конференциях, семинарах и конкурсах;
- помочь студенту определиться с интересующей его темой, дальнейшее раскрытие которой возможно осуществить при написании курсовой работы или диплома;
- уяснить для себя и изложить причины своего согласия (несогласия) с мнением того или иного автора по данной проблеме.

### **Основные требования к содержанию реферата**

Студент должен использовать только те материалы (научные статьи, монографии, пособия), которые имеют прямое отношение к избранной им теме. Не допускаются отстраненные рассуждения, не связанные с анализируемой проблемой. Содержание реферата должно быть конкретным, исследоваться должна только одна проблема (допускается несколько, только если они взаимосвязаны). Студенту необходимо строго придерживаться

логики изложения (начать с определения и анализа понятий, перейти к постановке проблемы, проанализировать пути ее решения и сделать соответствующие выводы). Реферат должен заканчиваться выведением выводов по теме.

По своей *структуре* реферат состоит из:

1. Титульного листа;
2. Введения, где студент формулирует проблему, подлежащую анализу и исследованию;
3. Основного текста, в котором последовательно раскрывается избранная тема. В отличие от курсовой работы, основной текст реферата предполагает разделение на 2-3 параграфа без выделения глав. При необходимости текст реферата может дополняться иллюстрациями, таблицами, графиками, но ими не следует "перегружать" текст;
4. Заключения, где студент формулирует выводы, сделанные на основе основного текста.
5. Списка использованной литературы. В данном списке называются как те источники, на которые ссылается студент при подготовке реферата, так и иные, которые были изучены им при подготовке реферата.

Объем реферата составляет 10-15 страниц машинописного текста, но в любом случае не должен превышать 15 страниц. Интервал – 1,5, размер шрифта – 14, поля: левое — 3 см, правое — 1,5 см, верхнее и нижнее — 1,5 см. Страницы должны быть пронумерованы. Абзацный отступ от начала строки равен 1,25 см.

### **Порядок сдачи реферата и его оценка**

Рефераты пишутся студентами в течение семестра в сроки, устанавливаемые преподавателем по конкретной дисциплине, докладывается студентом и выносится на обсуждение. Печатный вариант сдается преподавателю, ведущему дисциплину.

По результатам проверки студенту выставляется определенное количество баллов, которое входит в общее количество баллов студента, набранных им в течение семестра. При оценке реферата учитываются соответствие содержания выбранной теме, четкость структуры работы, умение работать с научной литературой, умение ставить проблему и анализировать ее, умение логически мыслить, владение профессиональной терминологией, грамотность оформления.

### **Задания для самостоятельного выполнения**

1. По заданной теме должен быть проведен анализ литературы по изучаемой дисциплине.
2. Написание реферата по теме, предложенной преподавателем или самостоятельно выбранной студентом и согласованной с преподавателем.
3. Подготовка презентаций с использованием мультимедийного оборудования.

### **Темы рефератов**

1. Белки: строение и функции. Белки мяса: пищевая и биологическая ценность.
2. Белки: роль белков в организме. Белки молока.
3. Белки овощей и фруктов.
4. Сравнительный аминокислотный состав белков продуктов растительного и животного происхождения.
5. Углеводы: моносахариды. Углеводы растений.
6. Олигосахариды: строение, свойства, нахождение в природе.
7. Крахмал: строение, свойства. Изменение в процессе технологической переработки пищевых продуктов.
8. Пектиновые вещества: строение, нахождение в природе, свойства.

9. Клетчатка: строение, нахождение в природе. Роль клетчатки в процессах, идущих в организме.

10. Водорастворимые витамины. Изменения витаминного состава пищевых продуктов при изготовлении и хранении.

11. Жирорастворимые витамины. Пищевые источники и токсичность.

12. Липиды. Классификация и роль липидов в питании.

13. Сравнительный жирнокислотный состав жиров.

14. Физико-химические показатели жиров.

15. Жиры рыб и их особенности.

16. Липиды молока. Идентификация молочных продуктов.

17. Ферменты: строение и роль ферментов.

18. Ферментативные реакции при хранении фруктов и овощей.

19. Макро- и микроэлементы и их роль в организме.

20. Вода, ее строение и роль в организм.

21. Токсичные компоненты естественного происхождения.

22. Токсичные компоненты загрязнений из природной среды.

23. Пищевые продукты и лекарства.

24. Алкалоиды: строение и нахождение в пищевых продуктах.

25. Гликозиды: строение и нахождение в пищевых продуктах.

26. Химия вкуса.

27. Химия запаха.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДВФУ)

---

**ШКОЛА БИОМЕДИЦИНЫ**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
**по дисциплине «Химия пищи»**  
**Направление подготовки 19.03.01 Биотехнология**  
**профиль «Пищевая биотехнология»**  
**Форма подготовки очная**

**Владивосток**  
**2015**

**Паспорт ФОС**  
по дисциплине «Химия пищи»

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
	ОПК-7 способность находить и оценивать новые технологические решения, внедрять результаты биотехнологических исследований и разработок	Знает
Умеет		оценивать новые технологические решения
Владеет		навыками конструирования новых пищевых продуктов
ПК-1 способностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции	Знает	свойства сырья и продукции
	Умеет	ориентироваться в технологическом процессе в соответствии с регламентом и использовать
	Владеет	навыками осуществления технологического процесса в соответствии с регламентом и использования технических средств для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции
ПК-9 владением основными методами и приемами проведения экспериментальных исследований в своей профессиональной области; способностью проводить стандартные и сертификационные испытания сырья, готовой продукции и технологических процессов	Знает	стандартные и сертификационные испытания сырья, готовой продукции и технологических процессов в своей профессиональной области
	Умеет	применять методы и приемы проведения экспериментальных исследований в своей профессиональной области
	Владеет	навыками проведения стандартных и сертификационных испытаний сырья, готовой продукции и технологических процессов с учетом методов и приемов проведения экспериментальных исследований в своей профессиональной области

№ п/п	Контролируемые модули/разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства - наименование	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Раздел I . Введение в дисциплину «Химия пищи» Раздел II. Теоретические основы	ОПК-7 ПК-1 ПК-9	Знает Значение пищи как источника энергии, носителя и предшественника биологически активных веществ Пища как сложный	УО-1 – собеседование, УО-2 - коллоквиум, ПР-4 -	Зачет Вопросы 1-18 ПР-1 – итоговый тест

	<p>физико-химических методов анализа</p>	<p>комплекс, содержащий основные и минорные компоненты  Классификация веществ, обнаруживаемых в пищевых продуктах: макро- и микронутриенты, неалиментарные вещества  Понятие об эссенциальных пищевых веществах  Нормы потребления основных нутриентов человеком  Концепции сбалансированного и адекватного питания  Формула сбалансированного питания</p> <hr/> <p>Умеет применять достижения современной науки и техники, а также новых технологий; анализировать информационные и научные данные; характеризовать качественные показатели сырья и продукции; определять по органолептическим показателям наиболее часто применяемые пищевые добавки и заменители животного сырья; разрабатывать новые виды продукции и технологии в области здорового питания на основе научных исследований; участвовать в разработке регламентов при подготовке проектной и технологической документации; оценивать эффективность результатов своей деятельности и деятельности коллектива; управлять качеством продукции; участвовать в разработке регламентов при подготовке проектной и технологической</p>	<p>реферат</p>	
--	--	---	----------------	--

			<p>документации</p> <p>Владеет терминологией, определениями и положениями изучаемой дисциплины; методами расчетов для обоснования норм расхода сырья и вспомогательных материалов при производстве продуктов животного происхождения; современными способами биотехнологических процессов в производстве мясных продуктов; методами расчетов для обоснования норм расхода сырья и вспомогательных материалов при производстве продуктов животного происхождения; терминологией, определениями и положениями изучаемой дисциплины</p>		
2	Раздел III. Минеральные вещества пищевых продуктов	ОПК-7 ПК-1 ПК-9	<p>Знает Значение пищи как источника энергии, носителя и предшественника биологически активных веществ Пища как сложный комплекс, содержащий основные и минорные компоненты Классификация веществ, обнаруживаемых в пищевых продуктах: макро- и микронутриенты, неалиментарные вещества Понятие об эссенциальных пищевых веществах Нормы потребления основных нутриентов человеком Концепции сбалансированного и адекватного питания Формула сбалансированного питания</p> <p>Умеет применять достижения современной</p>	УО-1 – собеседование, УО-2 - коллоквиум, ПР-4 - реферат	Зачет Вопросы 19-36 ПР-1 – итоговый тест



		<p>науки и техники, а также новых технологий; анализировать информационные и научные данные; характеризовать качественные показатели сырья и продукции; определять по органолептическим показателям наиболее часто применяемые пищевые добавки и заменители животного сырья; разрабатывать новые виды продукции и технологии в области здорового питания на основе научных исследований; участвовать в разработке регламентов при подготовке проектной и технологической документации; оценивать эффективность результатов своей деятельности и деятельности коллектива; управлять качеством продукции; участвовать в разработке регламентов при подготовке проектной и технологической документации</p>		
		<p>Владеет терминологией, определениями и положениями изучаемой дисциплины; методами расчетов для обоснования норм расхода сырья и вспомогательных материалов при производстве продуктов животного происхождения; современными способами биотехнологических процессов в производстве мясных продуктов; методами расчетов для обоснования норм расхода сырья и вспомогательных материалов при производстве продуктов животного происхождения;</p>		

			терминологией, определениями и положениями изучаемой дисциплины		
3	Раздел IV. Углеводы	ОПК-7 ПК-1 ПК-9	<p>Знает Значение пищи как источника энергии, носителя и предшественника биологически активных веществ Пища как сложный комплекс, содержащий основные и минорные компоненты Классификация веществ, обнаруживаемых в пищевых продуктах: макро- и микронутриенты, неалиментарные вещества Понятие об эссенциальных пищевых веществах Нормы потребления основных нутриентов человеком Концепции сбалансированного и адекватного питания Формула сбалансированного питания</p> <p>Умеет применять достижения современной науки и техники, а также новых технологий; анализировать информационные и научные данные; характеризовать качественные показатели сырья и продукции; определять по органолептическим показателям наиболее часто применяемые пищевые добавки и заменители животного сырья; разрабатывать новые виды продукции и технологии в области здорового питания на основе научных исследований; участвовать в разработке регламентов</p>	УО-1 – собеседование, УО-2 - коллоквиум, ПР-4 - реферат	Экзамен Вопросы 1-65 ПР-1 – итоговый тест

			при подготовке проектной и технологической документации; оценивать эффективность результатов своей деятельности и деятельности коллектива; управлять качеством продукции; участвовать в разработке регламентов при подготовке проектной и технологической документации		
			Владеет терминологией, определениями и положениями изучаемой дисциплины; методами расчетов для обоснования норм расхода сырья и вспомогательных материалов при производстве продуктов животного происхождения; современными способами биотехнологических процессов в производстве мясных продуктов; методами расчетов для обоснования норм расхода сырья и вспомогательных материалов при производстве продуктов животного происхождения; терминологией, определениями и положениями изучаемой дисциплины		

**Шкала оценивания уровня сформированности компетенций  
по дисциплине «Химия пищи»**

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели	баллы
ОПК-7 способность находить и оценивать новые технологические решения, внедрять	знает (пороговый уровень)	пищевые добавки используемые при производстве продуктов питания из сырья животного происхождения; упаковочные	Знание добавок, используемых при производстве продуктов питания из сырья	Способность описать изменения, происходящие в технологии при внесении добавок	45-64

результаты биотехнологических исследований и разработок		материалы для производства пищевых продуктов	животного происхождения		
	умеет (продвинутый)	применять достижения современной науки и техники, а также новых технологий; анализировать информационные и научные данные	Умение применять достижения современной науки и техники, а также новых технологий	Способность анализировать информационные и научные данные при формировании нового продукта	65-84
	владеет (высокий)	терминологией, определениями и положениями изучаемой дисциплины	Владение терминологией, определениями и положениями	Способность сформулировать и применить терминологию, определения и положения	85-100
ПК-1 способностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции	знает (пороговый уровень)	особенности тканевого строения, пищевую и биологическую ценность мяса; биохимические изменения животного сырья и влияние их на его качество; сущность микробиологических, биохимических, ферментативных процессов, переработки мяса	Знание особенностей тканевого строения, пищевой и биологической ценности мяса, биохимических изменений животного сырья и влияние их на его качество	Способность раскрыть суть микробиологических, биохимических, ферментативных процессов, переработки мяса	45-64
	умеет (продвинутый)	характеризовать качественные показатели сырья и продукции; определять по органолептическим показателям наиболее часто применяемые пищевые добавки и заменители животного сырья	Умение характеризовать качественные показатели сырья и продукции	Способность определять по органолептическим показателям наиболее часто применяемые пищевые добавки и заменители животного сырья	65-84
	владеет (высокий)	методами расчетов для обоснования норм	Владения современными способами	Способность применять методы	85-100

		расхода сырья и вспомогательных материалов при производстве продуктов животного происхождения; современными способами биотехнологических процессов в производстве мясных продуктов	биотехнологических процессов в производстве мясных продуктов	расчетов для обоснования норм расхода сырья и вспомогательных материалов при производстве продуктов животного происхождения	
ПК-9 владением основными методами и приемами проведения экспериментальных исследований в своей профессиональной области; способностью проводить стандартные	знает (пороговый уровень)	биотехнологические процессы, при производстве мясопродуктов; функционально-технологические свойства мяса и вторичного белкового сырья	Знание функционально - технологических свойств мяса и вторичного белкового сырья	Способность объяснить биотехнологические процессы, при производстве мясопродуктов	45-64
	умеет (продвинутый)	разрабатывать новые виды продукции и технологии в области здорового питания на основе научных исследований	Умение работать с технологическими инструкциями	Способность разрабатывать новые виды продукции и технологии в области здорового питания на основе научных исследований	65-84
	владеет (высокий)	методами расчетов для обоснования норм расхода сырья и вспомогательных материалов при производстве продуктов животного происхождения; современными способами биотехнологических процессов в производстве мясных продуктов	Владение современными способами биотехнологических процессов в производстве мясных продуктов	Способность проведения расчетов для обоснования норм расхода сырья и вспомогательных материалов при производстве продуктов животного происхождения	85-100

## Итоговое тестовое задание

### БЕЛКИ

1. Неполярной аминокислотой является:

аргинин

аланин

лизин

аспарагиновая кислота

гистидин

Положительно заряженной аминокислотой является:

аргинин

аланин

лизин

аспарагиновая кислота

гистидин

Отрицательно заряженной аминокислотой является:

аргинин

аланин

лизин

аспарагиновая кислота

гистидин

2. Нингидриновый реактив используется для обнаружения:

глюкозы

$\alpha$ -аминокислот

нуклеиновых кислот

липидов

полисахаридов

Биуретовая реакция используется для обнаружения:

глюкозы

$\alpha$ -аминокислот

нуклеиновых кислот

белков

полисахаридов

Ксантопротеиновая реакция используется для обнаружения:

глюкозы

ароматических аминокислот

нуклеиновых кислот

липидов

полисахаридов

3. Серосодержащей аминокислотой является:

треонин

триптофан

цистеин

лейцин

3. Серосодержащей аминокислотой является:

цистин

глицин

триптофан

лейцин

Дисульфидную связь содержит аминокислота:

лизин

метионин

цистеин

цистин

тирозин

4. Аминокислотой не является:

лейцин

валин

лизин

аланин

холин

4. Аминокислотой не является:

лецитин

аспарагин

валин

лизин

глицин

4. Аминокислотой не является:

изолейцин

валин

каррагинан

тирозин

метионин

5. В процессе гидролиза белка:

уменьшается количество COOH-групп

увеличивается количество свободных аминокрупп

резко падает pH раствора

образуются пептидные связи



выделяется газообразный азот

5. В процессе гидролиза белка:

увеличивается количество COOH-групп

уменьшается количество свободных аминогрупп

резко падает pH раствора

образуются пептидные связи

выделяется газообразный азот

5. В процессе гидролиза белка:

уменьшается количество COOH-групп

уменьшается количество свободных аминогрупп

резко падает pH раствора

распадаются пептидные связи

выделяется газообразный азот

6. В изоэлектрической точке белок:

имеет наименьшую растворимость

обладает наибольшей степенью ионизации

является катионом

является анионом

денатурирован

В изоэлектрической точке белок:

имеет наибольшую растворимость

обладает наибольшей степенью ионизации

является катионом

является анионом

имеет нейтральный заряд

В изоэлектрической точке белок:  
имеет наименьшую растворимость  
обладает наибольшей степенью ионизации  
является катионом  
является анионом  
денатурирован

7. Белки характеризуются:  
отсутствием специфической молекулярной конфигурации  
сохранением структуры молекулы при нагревании  
неспособностью кристаллизоваться  
амфотерными свойствами  
растворимостью в любых растворителях

8. Молекулярная масса большинства нативных белков варьирует в пределах:

1 – 500  
500 – 1000  
1000 – 5000  
5000 – 100 000  
5000 – десятки миллионов

Молекулярная масса большинства нативных белков варьирует в пределах:

1 – 100  
500 – 1000  
1000 – 5000  
5000 – 10 000  
5000 – десятки миллионов

Молекулярная масса большинства нативных белков варьирует в пределах:

1 – 1000

500 – 3000

1000 – 5000

5000 – 10 000

5000 – десятки миллионов

9. В формировании третичной структуры белковой молекулы участвуют перечисленные ниже связи и взаимодействия за исключением:

ионных связей

координационных связей

водородных связей

гидрофобных взаимодействий

ковалентных связей

9. В формировании третичной структуры белковой молекулы участвуют перечисленные ниже связи и взаимодействия за исключением:

координационных связей

водородных связей

гидрофобных взаимодействий

дисульфидных связей

ионных связей

9. В формировании третичной структуры белковой молекулы участвуют перечисленные ниже связи и взаимодействия за исключением:

гидрофобных взаимодействий

ионных связей

координационных связей

водородных связей

ковалентных связей

10. Незаменимой аминокислотой НЕ является:

валин

лейцин

излейцин

метионин

глицин

10. Незаменимой аминокислотой НЕ является:

лизин

триптофан

фенилаланин

аспарагин

метионин

10. Незаменимой аминокислотой является:

пролин

аланин

глутаминовая кислота

метионин

глицин

## Вариант 1

1. Неполярной аминокислотой является:
- a) аргинин
  - b) аланин
  - c) лизин
  - d) аспарагиновая кислота
  - e) гистидин
2. Аминокислотой не является:
- a) лейцин
  - b) валин
  - c) лизин
  - d) аланин
  - e) холин
3. Нингидриновый реактив используется для обнаружения:
- a) глюкозы
  - b)  $\alpha$ -аминокислот
  - c) нуклеиновых кислот
  - d) липидов
  - e) полисахаридов
4. Серусодержащей аминокислотой является:
- a) треонин
  - b) триптофан
  - c) цистеин
  - d) лейцин
5. В процессе гидролиза белка:
- a) уменьшается количество COOH-групп
  - b) увеличивается количество свободных аминогрупп
  - c) разрушаются пептидные связи
  - d) образуются пептидные связи
  - e) выделяется газообразный азот

6. В изоэлектрической точке белок:

- a) имеет наименьшую растворимость
- b) обладает наибольшей степенью ионизации
- c) является катионом
- d) является анионом
- e) имеет наибольшую растворимость

7. Белки характеризуются:

- a) отсутствием специфической молекулярной конфигурации
- b) сохранением структуры молекулы при нагревании
- c) неспособностью кристаллизоваться
- d) амфотерными свойствами
- e) растворимостью в любых растворителях

8. Молекулярная масса большинства нативных белков варьирует в пределах:

- a) 1 – 500
- b) 500 – 1000
- c) 1000 – 5000
- d) 5000 – 100 000
- e) 5000 – десятки миллионов

9. В формировании третичной структуры белковой молекулы участвуют перечисленные ниже связи и взаимодействия за исключением:

- a) ионных связей
- b) координационных связей
- c) водородных связей
- d) гидрофобных взаимодействий
- e) ковалентных связей

10. Незаменимой аминокислотой НЕ является:

- a) валин
- b) лейцин
- c) излейцин
- d) метионин
- e) глицин

### Вариант 2

1. Положительно заряженной аминокислотой является:

- a) аргинин
- b) аланин
- c) лизин
- d) аспарагиновая кислота
- e) гистидин

2. Серусодержащей аминокислотой является:

- a) цистин
- b) глицин
- c) триптофан
- d) лейцин

3. В процессе гидролиза белка:

- a) увеличивается количество COOH-групп
- b) уменьшается количество свободных аминогрупп
- c) разрушаются пептидные связи
- d) образуются пептидные связи
- e) выделяется газообразный азот

4. Аминокислотой не является:

- a) лецитин
- b) аспарагин
- c) валин
- d) лизин
- e) глицин

5. В изоэлектрической точке белок:

- a) имеет наибольшую растворимость
- b) обладает наибольшей степенью ионизации
- c) является катионом
- d) является анионом
- e) имеет нейтральный заряд

6. Молекулярная масса большинства нативных белков варьирует в пределах:

- a) 1 – 100
- b) 500 – 1000
- c) 1000 – 5000
- d) 5000 – 10 000
- e) 5000 – десятки миллионов

7. Белки характеризуются:

- a) отсутствием специфической молекулярной конфигурации
- b) сохранением структуры молекулы при нагревании
- c) неспособностью кристаллизоваться
- d) амфотерными свойствами
- e) растворимостью в любых растворителях

8. Незаменимой аминокислотой НЕ является:

- a) лизин
- b) триптофан
- c) фенилаланин
- d) аспарагин
- e) метионин



9. Биуретовая реакция используется для обнаружения:

- a) глюкозы
- b)  $\alpha$ -аминокислот
- c) нуклеиновых кислот
- d) белков
- e) полисахаридов

10. В формировании третичной структуры белковой молекулы участвуют перечисленные ниже связи и взаимодействия за исключением:

- a) координационных связей
- b) водородных связей
- c) гидрофобных взаимодействий
- d) дисульфидных связей
- e) ионных связей

### Вариант 3

1. SH-группу содержит аминокислота:

- a) лизин
- b) метионин
- c) цистеин
- d) триптофан
- e) тирозин

2. Аминокислотой не

является:

- a) изолейцин
- b) валин
- c) каррагинан
- d) тирозин
- e) метионин

3. Отрицательно заряженной аминокислотой является:

- a) аргинин
- b) аланин
- c) лизин
- d) аспарагиновая кислота

е) гистидин

4. Ксантопротеиновая реакция используется для обнаружения:

- а) глюкозы
- б) ароматических аминокислот
- с) нуклеиновых кислот
- д) липидов
- е) полисахаридов

5. В изоэлектрической точке белок:

- а) имеет наименьшую растворимость
- б) обладает наибольшей степенью ионизации
- с) является катионом
- д) является анионом
- е) имеет наибольшую растворимость

6. Молекулярная масса большинства нативных белков варьирует в пределах:

- а) 1 – 1000
- б) 500 – 3000
- с) 1000 – 5000
- д) 5000 – 10 000
- е) 5000 – десятки миллионов

7. В процессе гидролиза белка:

- а) уменьшается количество СООН-групп
- б) уменьшается количество свободных аминогрупп
- с) выделяется углекислый газ
- д) распадаются пептидные связи
- е) выделяется газообразный азот

8. Незаменимой аминокислотой является:

- a) пролин
- b) аланин
- c) глутаминовая кислота
- d) метионин
- e) глицин

9. Белки характеризуются:

- a) отсутствием специфической молекулярной конфигурации
- b) сохранением структуры молекулы при нагревании
- c) неспособностью кристаллизоваться
- d) амфотерными свойствами
- e) растворимостью в любых растворителях

10. В формировании третичной структуры белковой молекулы участвуют перечисленные ниже связи и взаимодействия за исключением:

- a) гидрофобных взаимодействий
- b) ионных связей
- c) координационных связей
- d) водородных связей
- e) ковалентных связей

Задания с выбором одного правильного ответа.

Время выполнения задания 45 минут.

Число заданий в каждом варианте - 4. Число ответов - 1.