


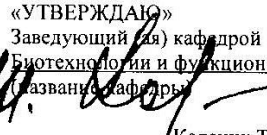


МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДВФУ)

**ШКОЛА БИОМЕДИЦИНЫ**

«СОГЛАСОВАНО»  
Руководитель ОП

  
Лях В.А.  
(подпись) (Ф.И.О. рук. ОП)  
«11» июня 2015 г.

«УТВЕРЖДАЮ»  
Заведующий (ая) кафедрой  
Биотехнологии и функционального питания  
(название кафедры)  
  
Каленик Т.К.  
(подпись) (Ф.И.О. зав. каф.)  
«11» июня 2015 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Химия пищи

**Направление подготовки 19.03.03 Продукты питания животного происхождения**  
профиль «Технология мяса и мясных продуктов»

**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 федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утвержденного приказом Минобрнауки России от 12.03.2015 г. №199

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): Лях В.А., Попова А.В.

**Оборотная сторона титульного листа РПУД**

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

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

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Каленик Т.К.  
(подпись) (И.О. Фамилия)

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

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

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Каленик Т.К.  
(подпись) (И.О. Фамилия)

## **ABSTRACT**

**Bachelor's degree in** 19.03.03 Food products of animal origin

**Study profile:** «Technology of meat and meat products»

**Course title:** Food chemistry

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

**Instructor:** Lyakh V.A., Popova A.V.

**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.

**Learningoutcomes:**

PC-3 the ability to study the scientific and technical information of domestic and foreign experience on the subject of research

PC-26 the ability to conduct experiments according to a given method and analyze the results

PC-27 with the ability to measure, observe and compile descriptions of conducted research, compile data for the compilation of surveys, reports and scientific publications, participate in the implementation of research and development results

**Coursedescription:**

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.

**Maincourseliterature:**

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 к рабочей программе дисциплины «Химия пищи»

Дисциплина «Химия пищи» является дисциплиной вариативной части Блока 1 (Б1.В.ОД.2) учебного плана подготовки бакалавров по направлению 19.03.03 Продукты питания животного происхождения, профиль подготовки «Технология мяса и мясных продуктов», реализуемого в соответствии с ФГОС ВО.

Общая трудоемкость 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 семестре.

Дисциплина «Химия пищи» логически и содержательно связана с такими курсами как «Химия биологически активных веществ», «Состав пищевых систем и методы его определения», «Основы общей и органической химии».

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**:

– способность разрабатывать мероприятия по совершенствованию технологических процессов производства продукции питания различного назначения;

– способность обосновывать нормы расхода сырья и вспомогательных материалов при производстве продукции.

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

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ПК-3 способность изучать научно-техническую информацию отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования	Знает	источники для поиска научно-технической информации в электронно-библиотечной системе
	Умеет	проводить поиск отечественных и зарубежных источников научно-технической литературы по тематике исследования
	Владеет	навыками работы в электронно-библиотечной системе, российских и зарубежных базах данных с целью поиска отечественных и зарубежных источников научно-технической литературы по тематике исследования
ПК-26 способностью проводить эксперименты по заданной методике и анализировать результаты	Знает	Способы проведения эксперимента в отношении основных компонентов пищевых продуктов, их пищевой ценности и свойств
	Умеет	определять перечень характеристик (компонентов) пищевых продуктов для контроля по заданной методике
	Владеет	знаниями о превращениях основных питательных веществ в процессе производства, хранения и технологической переработки пищевых продуктов
ПК-27 способностью измерять, наблюдать и составлять описания проводимых исследований, обобщать данные для составления обзоров, отчетов и научных	Знает	основные химические процессы, происходящие в пищевых продуктах при их изготовлении и хранения и влияющие на их пищевую ценность
	Умеет	подбирать методы испытаний пищевых продуктов с современными научными знаниями о химическом составе живых организмов и химических превращениях пищевых веществ в процессе жизнедеятельности

публикаций, участвовать внедрении результатов исследований и разработок	во и	Владеет	основными методами физико-химического анализа пищевых продуктов
---	---------	---------	--

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Химия пищи» применяются следующие методы активного/ интерактивного обучения: интеллект карты.

## **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 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.

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): α- и β-каротины, каротиноиды.

Тема 7.6 Витамин D (кальцифирол) 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, pH 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. Фибрилярные и глобулярные белки. Отношение белков к кислотам и щелочам. Изoeлектрическая 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

№ п/п	Контролируемые модули/разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства - наименование	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	<p>Раздел I . Введение в дисциплину «Химия пищи»</p> <p>Раздел II. Теоретические основы физико-химических методов анализа</p>	ПК-3 ПК-26 ПК-27	<p>Знает источники для поиска научно-технической информации в электронно-библиотечной системе; Способы проведения эксперимента в отношении основных компонентов пищевых продуктов, их пищевой ценности и свойств; основные химические процессы, происходящие в пищевых продуктах при их изготовлении и хранения и влияющие на их пищевую ценность</p> <p>Умеет проводить поиск отечественных и зарубежных источников научно-технической литературы по тематике исследования; определять перечень характеристик (компонентов) пищевых продуктов для контроля по заданной методике; подбирать методы испытаний пищевых продуктов с современными научными знаниями о химическом составе живых организмов и химических превращениях пищевых веществ в процессе жизнедеятельности</p> <p>Владеет навыками работы в электронно-библиотечной системе, российских и зарубежных базах данных с целью поиска отечественных и зарубежных источников научно-технической литературы по тематике</p>	УО-1 – собеседование, УО-2 - коллоквиум, ПР-4 - реферат	Зачет Вопросы 1-18 ПР-1 – итоговый тест

			исследования; знаниями о превращениях основных питательных веществ в процессе производства, хранения и технологической переработки пищевых продуктов; основными методами физико-химического анализа пищевых продуктов		
2	Раздел III. Минеральные вещества пищевых продуктов	ПК-3 ПК-26 ПК-27	<p>Знает источники для поиска научно-технической информации в электронно-библиотечной системе; Способы проведения эксперимента в отношении основных компонентов пищевых продуктов, их пищевой ценности и свойств; основные химические процессы, происходящие в пищевых продуктах при их изготовлении и хранения и влияющие на их пищевую ценность</p> <p>Умеет проводить поиск отечественных и зарубежных источников научно-технической литературы по тематике исследования; определять перечень характеристик (компонентов) пищевых продуктов для контроля по заданной методике; подбирать методы испытаний пищевых продуктов с современными научными знаниями о химическом составе живых организмов и химических превращениях пищевых веществ в процессе жизнедеятельности</p> <p>Владеет навыками работы в электронно-библиотечной системе, российских и зарубежных базах данных с целью поиска отечественных и</p>	УО-1 – собеседование, УО-2 - коллоквиум, ПР-4 - реферат	Зачет Вопросы 19-36 ПР-1 – итоговый тест

			зарубежных источников научно-технической литературы по тематике исследования; знаниями о превращениях основных питательных веществ в процессе производства, хранения и технологической переработки пищевых продуктов; основными методами физико-химического анализа пищевых продуктов		
3	Раздел IV. Углеводы	ПК-3 ПК-26 ПК-27	<p>Знает источники для поиска научно-технической информации в электронно-библиотечной системе; Способы проведения эксперимента в отношении основных компонентов пищевых продуктов, их пищевой ценности и свойств; основные химические процессы, происходящие в пищевых продуктах при их изготовлении и хранения и влияющие на их пищевую ценность</p> <p>Умеет проводить поиск отечественных и зарубежных источников научно-технической литературы по тематике исследования; определять перечень характеристик (компонентов) пищевых продуктов для контроля по заданной методике; подбирать методы испытаний пищевых продуктов с современными научными знаниями о химическом составе живых организмов и химических превращениях пищевых веществ в процессе жизнедеятельности</p> <p>Владеет навыками работы в электронно-библиотечной системе, российских и</p>	УО-1 – собеседование, УО-2 - коллоквиум, ПР-4 - реферат	Экзамен Вопросы 1-65 ПР-1 – итоговый тест

			зарубежных базах данных с целью поиска отечественных и зарубежных источников научно-технической литературы по тематике исследования; знаниями о превращениях основных питательных веществ в процессе производства, хранения и технологической переработки пищевых продуктов; основными методами физико-химического анализа пищевых продуктов		
--	--	--	--	--	--

### **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> (цианкобаламин), 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): α- и β-каротины, каротиноиды.

24. Витамин D (кальциферол) 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 неалиментарных 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. 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.

2. 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>

##### **Дополнительная литература**

3. 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>

4. 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>

5. 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.

6. 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>

7. 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>

8. 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>

9. 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 ВМ 510ДМ - 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 – 19.03.03 Продукты питания животного  
происхождения  
(уровень бакалавриата)**

**Профиль: «Технология мяса и мясных продуктов»**

**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 – 19.03.03 Продукты питания животного  
происхождения**

**(уровень бакалавриата)**

**Профиль: «Технология мяса и мясных продуктов»**

**Форма подготовки: очная**

**Владивосток**

**2015**

## Паспорт ФОС

по дисциплине «Химия пищи»

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ПК-3 способность изучать научно-техническую информацию отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования	Знает	источники для поиска научно-технической информации в электронно-библиотечной системе
	Умеет	проводить поиск отечественных и зарубежных источников научно-технической литературы по тематике исследования
	Владеет	навыками работы в электронно-библиотечной системе, российских и зарубежных базах данных с целью поиска отечественных и зарубежных источников научно-технической литературы по тематике исследования
ПК-26 способностью проводить эксперименты по заданной методике и анализировать результаты	Знает	Способы проведения эксперимента в отношении основных компонентов пищевых продуктов, их пищевой ценности и свойств
	Умеет	определять перечень характеристик (компонентов) пищевых продуктов для контроля по заданной методике
	Владеет	знаниями о превращениях основных питательных веществ в процессе производства, хранения и технологической переработки пищевых продуктов
ПК-27 способностью измерять, наблюдать и составлять описания проводимых исследований, обобщать данные для составления обзоров, отчетов и научных публикаций, участвовать во внедрении результатов исследований и разработок	Знает	основные химические процессы, происходящие в пищевых продуктах при их изготовлении и хранения и влияющие на их пищевую ценность
	Умеет	подбирать методы испытаний пищевых продуктов с современными научными знаниями о химическом составе живых организмов и химических превращениях пищевых веществ в процессе жизнедеятельности
	Владеет	основными методами физико-химического анализа пищевых продуктов

№ 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	ПК-3 ПК-26 ПК-27	Знает источники для поиска научно-технической информации в электронно-библиотечной системе; Способы проведения эксперимента в отношении основных компонентов	УО-1 – собеседование, УО-2 - коллоквиум, ПР-4 -	Зачет Вопросы 1-18 ПР-1 – итоговый тест

	физико-химических методов анализа		<p>пищевых продуктов, их пищевой ценности и свойств; основные химические процессы, происходящие в пищевых продуктах при их изготовлении и хранения и влияющие на их пищевую ценность</p> <p>Умеет проводить поиск отечественных и зарубежных источников научно-технической литературы по тематике исследования; определять перечень характеристик (компонентов) пищевых продуктов для контроля по заданной методике; подбирать методы испытаний пищевых продуктов с современными научными знаниями о химическом составе живых организмов и химических превращениях пищевых веществ в процессе жизнедеятельности</p> <p>Владеет навыками работы в электронно-библиотечной системе, российских и зарубежных базах данных с целью поиска отечественных и зарубежных источников научно-технической литературы по тематике исследования; знаниями о превращениях основных питательных веществ в процессе производства, хранения и технологической переработки пищевых продуктов; основными методами физико-химического анализа пищевых продуктов</p>	реферат	
2	Раздел III. Минеральные вещества пищевых	ПК-3 ПК-26 ПК-27	Знает источники для поиска научно-технической информации в электронно-библиотечной системе;	УО-1 – собеседование, УО-2 -	Зачет Вопросы 19-36 ПР-1 –

	продуктов		<p>Способы проведения эксперимента в отношении основных компонентов пищевых продуктов, их пищевой ценности и свойств; основные химические процессы, происходящие в пищевых продуктах при их изготовлении и хранения и влияющие на их пищевую ценность</p> <p>Умеет проводить поиск отечественных и зарубежных источников научно-технической литературы по тематике исследования; определять перечень характеристик (компонентов) пищевых продуктов для контроля по заданной методике; подбирать методы испытаний пищевых продуктов с современными научными знаниями о химическом составе живых организмов и химических превращениях пищевых веществ в процессе жизнедеятельности</p> <p>Владеет навыками работы в электронно-библиотечной системе, российских и зарубежных базах данных с целью поиска отечественных и зарубежных источников научно-технической литературы по тематике исследования; знаниями о превращениях основных питательных веществ в процессе производства, хранения и технологической переработки пищевых продуктов; основными методами физико-химического анализа пищевых продуктов</p>	коллоквиум, ПР-4 - реферат	итоговый тест
3	Раздел IV.	ПК-3	Знает источники для поиска	УО-1 –	Экзамен

	Углеводы	ПК-26 ПК-27	<p>научно-технической информации в электронно-библиотечной системе; Способы проведения эксперимента в отношении основных компонентов пищевых продуктов, их пищевой ценности и свойств; основные химические процессы, происходящие в пищевых продуктах при их изготовлении и хранения и влияющие на их пищевую ценность</p>	<p>собеседование, УО-2 - коллоквиум, ПР-4 - реферат</p>	<p>Вопросы 1-65 ПР-1 – итоговый тест</p>
			<p>Умеет проводить поиск отечественных и зарубежных источников научно-технической литературы по тематике исследования; определять перечень характеристик (компонентов) пищевых продуктов для контроля по заданной методике; подбирать методы испытаний пищевых продуктов с современными научными знаниями о химическом составе живых организмов и химических превращениях пищевых веществ в процессе жизнедеятельности</p>		
			<p>Владеет навыками работы в электронно-библиотечной системе, российских и зарубежных базах данных с целью поиска отечественных и зарубежных источников научно-технической литературы по тематике исследования; знаниями о превращениях основных питательных веществ в процессе производства, хранения и технологической переработки пищевых продуктов; основными методами физико-</p>		



			химического анализа пищевых продуктов		
--	--	--	--	--	--

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

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели	баллы
ПК-3 способность изучать научно-техническую информацию отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования	знает (пороговый уровень)	источники для поиска научно-технической информации в электронно-библиотечной системе	Знание источников для поиска научно-технической информации в электронно-библиотечной системе происхождения	Способность проводить поиск научно-технической информации в электронно-библиотечной системе происхождения	45-64
	умеет (продвинутый)	проводить поиск отечественных и зарубежных источников научно-технической литературы по тематике исследования	Умение проводить поиск отечественных и зарубежных источников научно-технической литературы по тематике исследования	Способность проводить поиск отечественных и зарубежных источников научно-технической литературы по тематике исследования	65-84
	владеет (высокий)	навыками работы в электронно-библиотечной системе, российских и зарубежных базах данных с целью поиска отечественных и зарубежных источников научно-технической литературы по тематике исследования	Владение в электронно-библиотечной системе, российских и зарубежных базах данных с целью поиска отечественных и зарубежных источников научно-технической литературы по тематике исследования	Способность научно-техническую информацию отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования	85-100
ПК-26 способностью проводить эксперименты по заданной	знает (пороговый уровень)	Способы проведения эксперимента в отношении основных	Знание способов проведения эксперимента в отношении	Способность проведения эксперимента в отношении основных	45-64

методике и анализировать результаты		компонентов пищевых продуктов, их пищевой ценности и свойств	основных компонентов пищевых продуктов, их пищевой ценности и свойств	компонентов пищевых продуктов, их пищевой ценности и свойств	
	умеет (продвинутой)	определять перечень характеристик (компонентов) пищевых продуктов для контроля по заданной методике	Умение определять перечень характеристик (компонентов) пищевых продуктов для контроля по заданной методике	Способность определять перечень характеристик (компонентов) пищевых продуктов для контроля по заданной методике	65-84
	владеет (высокий)	знаниями о превращениях основных питательных веществ в процессе производства, хранения и технологической переработки пищевых продуктов	Владения знаниями о превращениях основных питательных веществ в процессе производства, хранения и технологической переработки пищевых продуктов	Способность эксперименты по заданной методике и анализировать результаты	85-100
ПК-27 способностью измерять, наблюдать и составлять описания проводимых исследований, обобщать данные для составления обзоров, отчетов и научных публикаций, участвовать во внедрении результатов исследований и разработок	знает (пороговый уровень)	основные химические процессы, происходящие в пищевых продуктах при их изготовлении и хранения и влияющие на их пищевую ценность	Знание основных химических процессов, происходящих в пищевых продуктах при их изготовлении и хранения и влияющие на их пищевую ценность	Способность объяснить химические процессы, происходящие в пищевых продуктах при их изготовлении и хранения и влияющие на их пищевую ценность	45-64
	умеет (продвинутой)	подбирать методы испытаний пищевых продуктов с современными научными знаниями о химическом составе живых	Умение подбирать методы испытаний пищевых продуктов с современными научными знаниями о	подбирать методы испытаний пищевых продуктов с современными научными знаниями о химическом	65-84

		организмов и химических превращениях пищевых веществ в процессе жизнедеятельности	химическом составе живых организмов и химических превращениях пищевых веществ в процессе жизнедеятельности	составе живых организмов и химических превращениях пищевых веществ в процессе жизнедеятельности	
	владеет (высокий)	основными методами физико-химического анализа пищевых продуктов	Владение современными основными методами физико-химического анализа пищевых продуктов	Способность проведения измерения, наблюдать и составлять описания проводимых исследований, обобщать данные для составления обзоров, отчетов и научных публикаций, участвовать во внедрении результатов исследований и разработок	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 аминогрупп

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.