

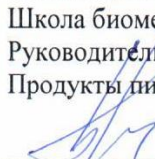


МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего  
образования  
«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДВФУ)

ШКОЛА БИОМЕДИЦИНЫ

«СОГЛАСОВАНО»


Школа биомедицины  
Руководитель ОП 19.04.02  
Продукты питания из растительного сырья

  
(подпись) Ю.В. Приходько  
(Ф.И.О. рук. ОП)

«27» 06 2017 г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор Департамента  
пищевых наук и технологий

  
(подпись) Ю.В. Приходько  
(Ф.И.О.)

«27» 06 2017 г.



УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ  
Пищевая химия (Advanced Food Chemistry)

Направление подготовки 19.04.02 Продукты питания из растительного сырья  
Программа «Технология бродильных производств и виноделие»  
Форма подготовки очная

Школа биомедицины

Департамент пищевых наук и технологий

курс 1 семестр 1,2

лекции 18 час.

практические занятия     -     час.

лабораторные работы 72 час.

в том числе с использованием МАО лек. 8 /пр.     /лаб. 20 час.

всего часов аудиторной нагрузки 144 час.

в том числе с использованием МАО     час.

самостоятельная работа 108 час.

в том числе на подготовку к экзамену 36 час.

контрольные работы (количество)

курсовая работа / курсовой проект 2 семестр

зачет 1 семестр

экзамен 2 семестр

Учебно-методический комплекс составлен в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 20.11.2014 № 1481 и образовательного стандарта, самостоятельно устанавливаемого ДВФУ, утвержденного приказом ректора от 22.03.2016 №12-13-391

Учебно-методического комплекс обсужден на заседании Департамента пищевых наук и технологий Школы биомедицины, протокол № 4 от «27» июня 2017 г.

Директор департамента пищевых наук и технологий д.т.н., профессор Ю.В. Приходько  
Составитель: к.х.н, доцент департамента пищевых наук и технологий М.Ф. Ростовская

Дисциплина Advanced Food Chemistry (Пищевая химия) входит в блок Б1.В.ОД.1.1 и относится к базовой части направления подготовки магистерской программы 19.04.02 «Продукты питания из растительного сырья». Трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц, 252 часа. Учебным планом предусмотрены лекции (18 ч), лабораторные работы (72 ч), курсовая и самостоятельная работа (162 ч). Дисциплина реализуется в 1-2 семестрах.

Дисциплина «Advanced Food Chemistry» посвящена изучению химических свойств макро- и микронутриентов пищевых продуктов, их взаимодействию друг с другом, а также изменениям, которые происходят с этими веществами в процессе приготовления, хранения и порчи пищевых продуктов. Акцент делается на лабораторных работах, включающих в себя применение современных аналитических методов для исследования свойств и количественного анализа компонентов пищевых продуктов, интерпретации результатов исследования на основе научных принципов пищевой химии и решении проблемных задач.

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

Доцент департамента пищевых

наук и технологий \_\_\_\_\_ М.Ф. Ростовская

Директор департамента пищевых

наук и технологий \_\_\_\_\_ Ю.В. Приходько



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

ШКОЛА БИМЕДИЦИНЫ

«СОГЛАСОВАНО»  
Руководитель ОП

Приходько Ю.В.  
(Ф.И.О. рук. ОП)

« 27 »

06



«УТВЕРЖДАЮ»  
Директор Департамента  
Пищевых наук и технологий

Приходько Ю.В.  
(Ф.И.О. )

(подпись)

« 27 »

06

20\_\_ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (РПУД)  
Пищевая химия (Advanced Food Chemistry)

Направление подготовки 19.04.02 Продукты питания из растительного сырья  
Программа «Технология бродильных производств и виноделие»  
Форма подготовки очная

курс 1 семестр 1.2  
лекции 18 час.  
практические занятия - час.  
лабораторные работы 72 час.  
в том числе с использованием МАО лек. 8 /пр.     /лаб. 20 час.  
всего часов аудиторной нагрузки 144 час.  
в том числе с использованием МАО     час.  
самостоятельная работа 108 час.  
в том числе на подготовку к экзамену 36 час.  
контрольные работы (количество)  
курсовая работа / курсовой проект 2 семестр  
зачет 1 семестр  
экзамен 2 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 20.11.2014 № 1481 и образовательного стандарта, самостоятельно устанавливаемого ДВФУ, утвержденного приказом ректора от 22.03.2016 №12-13-391

Рабочая программа обсуждена на заседании Департамента пищевых наук и технологий Школы биомедицины, протокол № 4 от «27» июня 2017 г.

Директор департамента пищевых наук и технологий д.т.н., профессор Ю.В. Приходько  
Составитель: к.х.н, доцент департамента пищевых наук и технологий М.Ф. Ростовская

**Оборотная сторона титульного листа РПУД**

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

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

Директор департамента \_\_\_\_\_ Ю.В. Приходько

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

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

Директор департамента \_\_\_\_\_ Ю.В. Приходько

## ABSTRACT

**Master's degree in 19.04.02 *Food products from plant raw materials***

**Master's Program *Fermentation technology and winemaking***

**Course title:** Advanced Food Chemistry

**Basic part of Block, B1.B.OD.1.1 \_7\_ credits**

**Instructor:** Rostovskaya M.F.

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

- the ability to use the acquired knowledge of fundamental subjects to solve professional problems

- the ability to use modern methods and technologies in their professional activity:

**Learning outcomes:**

PC-1 - the ability to ensure the implementation of the process based on technical regulations, to organize an effective system of quality control of raw materials, semi-finished products and finished products based on standard and certification tests

PC-8 - the ability to use deep specialized professional theoretical and practical knowledge to conduct research based on modeling biocatalytic, chemical, biochemical, physical and chemical, microbiological, biotechnological, heat and mass transfer, rheological processes occurring in the production of food from plant materials

PC-13 - the ability to develop techniques for monitoring the properties of raw materials, half-stuff and finished products, allowing you to create information-measuring systems

PC-16 - ability to analyze the results of scientific research with the aim of their implementation and use in practice

**Course description:** The course deal with the chemistry of the principal components of food, their properties and interactions, and the changes that occur during processing, storage and utilization. Focuses is on laboratory work involves the application of analytical methods to investigate the properties, and quantify constituents of foods, interpretation of research findings and problem solving based on the scientific principles of food chemistry.

**Main course literature:**



1. Food chemistry. Ed. Nechaeva A.P.- S.-Pb .: GIORD, 2012. – 669p.  
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:664688&theme=FEFU>
2. Fennema O.R. Fennema's Food Chemistry. S.-Pb.: Profession, 2012-1040 p. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:675478&theme=FEFU>
3. Belitz H.-D., W. Grosch, P. Schieberle. Food Chemistry. 4<sup>th</sup> revised and extended Edition. Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2009  
[http://lib.dvfu.ru:8080/search/query?term\\_1=.+H.-D.+Belitz,+W.+Grosch,+P.+Schieberle.+Food+Chemistry.&theme=FEFU](http://lib.dvfu.ru:8080/search/query?term_1=.+H.-D.+Belitz,+W.+Grosch,+P.+Schieberle.+Food+Chemistry.&theme=FEFU)
4. Rostovskaya M.F. Food chemistry. Guidelines for the implementation of laboratory work. - Vladivostok .: Publishing House of TSUE, 2007. – 32p

**Form of final knowledge control: exam**

## АННОТАЦИЯ

Дисциплина Advanced Food Chemistry (Пищевая химия) входит в блок Б1.В.ОД.1.1 и относится к базовой части направления подготовки магистерской программы 19.04.02 «Продукты питания из растительного сырья». Трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц, 252 часа. Учебным планом предусмотрены лекции (18 ч), лабораторные работы (72 ч), курсовая и самостоятельная работа (162 ч). Дисциплина реализуется в 1-2 семестрах.

Дисциплина «Advanced Food Chemistry» посвящена изучению химических свойств макро- и микронутриентов пищевых продуктов, их взаимодействию друг с другом, а также изменениям, которые происходят с этими веществами в процессе приготовления, хранения и порчи пищевых продуктов. Акцент делается на лабораторных работах, включающих в себя применение современных аналитических методов для исследования свойств и количественного анализа компонентов пищевых продуктов, интерпретации результатов исследования на основе научных принципов пищевой химии и решении проблемных задач.

**Целью** изучения дисциплины «Advanced Food Chemistry» является формирование системных знаний о химических свойствах основных компонентов пищи, понимание химических реакций, которые происходят с пищевыми компонентами в процессе переработки, хранения и порчи пищевых продуктов, а также ознакомление студентов с современными методами анализа пищевых продуктов.

### **Задачи дисциплины:**

- Приобретение знаний о химическом составе пищевого сырья и продуктов питания;
- Изучение функций пищевых веществ и их роли для организма человека;
- Знакомство с физико-химическими превращениями веществ в процессе производства продуктов питания и хранения пищевых продуктов;
- Приобретение знаний о неалиментарных веществах;

-Приобретение знаний о пищевых добавках;

-Ознакомление студентов с методами анализа пищевых продуктов.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие профессиональные компетенции:

<b>Код и формулировка компетенции</b>	<b>Этапы формирования компетенции</b>	
ПК-1 Способность обеспечить реализацию технологического процесса на основе технического регламента, организовать эффективную систему контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции на основе стандартных и сертификационных испытаний	Знает	<p>-Свойства пищевых систем, влияющие на качество готовой продукции</p> <p>-Химические превращения главных пищевых веществ и пути образования желательных и нежелательных соединений при производстве и хранении пищевых продуктов</p> <p>-Процессы, происходящие при производстве продуктов питания из растительного сырья</p>
	Умеет	-Пользоваться справочной, научной литературой; нормативными документами
	Владеет	<p>-Способностью анализировать экспериментальные данные и на их основе делать заключение о качестве пищевых продуктов.</p> <p>-Оценкой технологических процессов и формирования качества пищевых продуктов с химической точки зрения</p> <p>-Способностью критически анализировать нормативную документацию</p>
ПК-8 Способность использовать глубокие специализированные профессиональные теоретические и практические знания для проведения исследований на	Знает	<p>-Физико-химические свойства основных классов химических соединений, входящих в состав пищевых продуктов;</p> <p>-Основные химические реакции, происходящие в пищевых продуктах в процессе приготовления и хранения пищи;</p> <p>-Основные характеристики углеводов, липидов и белков, содержащихся в</p>



<p>основе моделирования биокаталитических, химических, биохимических, физико-химических, микробиологических биотехнологических, тепло- и массообменных, реологических процессов, протекающих при производстве продуктов питания из растительного сырья</p>		<p>продуктах питания из растительного сырья и влияние этих веществ на формирование вкуса и аромата во время приготовления пищи;</p> <p>-Основные требования, предъявляемые к сырью</p>
	Умеет	<p>-Проводить анализ сырья, полуфабрикатов и готовой продукции физико-химическими методами анализа;</p> <p>-Оценивать технологические процессы и формирование качества пищевых продуктов с химической точки зрения</p>
	Владеет	<p>-Оценкой изменения химического состава пищевых продуктов при различных способах приготовления, хранения и переработки</p> <p>-Навыками использования теоретических знаний для решения химических проблем, возникающих в процессе приготовления и хранения пищи и влияющих на качество продуктов;</p>
<p>ПК-13 Способность разрабатывать методики для проведения контроля свойств сырья, полуфабрикатов и готовых продуктов, позволяющих создавать информационно-измерительные системы</p>	Знает	<p>-Качественные показатели пищевых продуктов;</p> <p>-Назначение лабораторного оборудования</p>
	Умеет	<p>-Обращаться с химическими реактивами и лабораторной посудой</p> <p>-Разбираться в описании лабораторных методик</p> <p>-Использовать основные методы анализа пищевого сырья, пищевых ингредиентов и готовых продуктов и правильно применять их для исследования конкретных объектов;</p>
	Владеет	<p>-Способностью определять и анализировать свойства сырья и полуфабрикатов</p> <p>-Методами технохимического контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовых изделий</p> <p>-Умением анализировать</p>

		экспериментальные данные и на их основе делать заключение о качестве пищевых продуктов.
ПК-16 способностью анализировать результаты научных исследований с целью их внедрения и использования в практической деятельности	Знает	-Состав, свойства и характеристики важнейших видов сырья растительного происхождения  -Основные аналитические методы, используемые для изучения компонентов пищи
	Умеет	-Понимать и обсуждать аналитические данные о химическом составе сырья и продуктов,  -Применять аналитические данные для описания изменений, происходящих при технологических процессах, хранении и порче пищевых продуктов.
	Владеет	-методами исследования химического состава сырья и продуктов  -Умением анализировать результаты научных исследований  - Критически анализировать нормативную документацию, специальную периодическую и реферативную литературу по химии, технологии пищевых продуктов

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Advanced Food Chemistry» применяются следующие методы активного/интерактивного обучения: проблемные лекции, работа в малых группах, групповая дискуссия, решение исследовательской задачи, индивидуальная работа.

## **I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

Теоретическая часть курса включает в себя лекционный курс в объеме 36 часов. Интерактивные методы, применяемые в теоретическом курсе: проблемные лекции

## **Раздел 1. Макронутриенты пищи (8 часов)**

**Тема.1. Предмет пищевой химии. Классификация веществ, входящих в состав пищевых продуктов (1 час).**

Пища как сложный комплекс, содержащий основные и минорные компоненты. Классификация веществ, входящих в состав пищевых продуктов: макро-, микронутриенты, неалиментарные вещества. Основные направления пищевой химии.

**Тема 2. Вода в пищевых продуктах. Кислотно-основные показатели пищевых продуктов (1 час).**

Структура воды и льда. Свободная и связанная влага. Активность воды. Физические и химические свойства воды Структура и химические свойства воды. Растворяющие свойства воды: состояние воды в пищевых продуктах. Кинетические принципы. Активность воды: измерение, контроль, связанная влага.

Процесс замораживания и замороженные пищевые продукты Изотермы сорбции влаги. Кислотно-основные показатели пищевых продуктов

**Тема 3 Углеводы. Моносахариды (1 час).**

Моносахариды. Производные моносахаридов. Основы химии моносахаридов: конформации, аномерные формы, мутаротация, равновесие в водных растворах, реакционная способность, сладость. Производные моносахаридов – гликозиды. Карамелизация и связанные с ней реакции. Реакция Майяра. Образование акриламида и фуранов в пищевых продуктах.

**Тема 4 Углеводы. Олигосахариды (1 час).**

Олигосахариды. Основные представители и их свойства. Мальтоза. Сахароза. Полисахариды. Основные представители и их свойства. Крахмал: клейстеризация, ретроградация крахмала и черствление, применение немодифицированных крахмалов. Целлюлоза. Микрокристаллическая

целлюлоза . Карбоксиметилцеллюлоза. Каррагинаны, агар. Альгинаты . Пектины. Камеди. Инулин. Пищевые волокна и перевариваемость углеводов.

#### **Тема 5. Белки. Функциональные свойства белков (1 час).**

Аминокислоты, пептиды, белки пищевого сырья. Факторы стабильности структуры белка. Денатурация белков. Денатурирующие факторы (физические, химические). Функциональные свойства белков: гидратация, растворимость, ионизация, образование коллоидных растворов, вязкость, гелеобразование, поверхностно-активные свойства белков, эмульгирующие свойства, пенообразующие свойства. Влияние структуры белков на физические свойства белков.

#### **Тема 6. Белки. Влияние технологических процессов на белки (1 час).**

Химические свойства белков. Пищевая ценность. Усвояемость. Превращения при хранении и переработке. Влияние технологических процессов на белки: изменение физических, химических, функциональных свойств, изменение пищевой ценности. Образование нитрозаминов. Физические и химические изменения белков при промышленной переработке. Изменения пищевой ценности. Белки зерновых. Различные требования к содержанию белков в зерне, предназначенном для хлебопечения и солодоращения.

#### **Тема 7. Липиды. Физико-химические свойства липидов (1 час).**

Классификация. Содержание липидов в пищевых продуктах, биологическая роль. Жирные кислоты. Ацилглицерины. Фосфолипиды. Сфинголипиды. Стерины. Воски. Физико-химические свойства липидов. Физические свойства триацилглицеринов: реологические свойства, плотность, кристаллизация и плавление пищевых жиров. Роль триацилглицеринов в пищевых продуктах: текстура, внешний вид, вкус и аромат.

#### **Тема 8. Липиды Переработка жиров (1 час).**

Аналитические методы определения липидов. Выделение, очистка жиров: рафинирование, дегуммирование, нейтрализация, отбеливание, дезодорирование. Модификация жиров: смешивание, гидрогенизация,

переэтерификация. Реакции деградации. Порча жиров. Химизм порчи: гидролитические реакции, окислительные реакции. Антиоксиданты. Фальсификация продуктов: замена жиров.

## **Раздел 2. Микронутриенты пищи (4 часа)**

### **Тема 9. Минеральные вещества (1 час).**

Классификация. Растворимость минеральных веществ в водных системах. Минералы и кислотно-основное равновесие. Пищевые аспекты минералов – биодоступность. Пищевой аспект основных минеральных веществ: кальций, фосфор, натрий, калий и хлор, железо, цинк, йод, селен. Минеральный состав продуктов. Токсичность тяжелых металлов. Факторы, влияющие на минеральный состав пищевых продуктов. Пути улучшения минерального состава пищевых продуктов.

### **Тема 2. Витамины (1 час).**

Классификация. Химические и биохимические свойства витаминов. Основные механизмы действия (биологическая активность). Аналитические методы определения. Стабильность витаминов. Токсичность витаминов. Основные источники витаминов. Жирорастворимые витамины. Водорастворимые витамины. Условно эссенциальные витаминоподобные соединения: холин и бетаин; карнитин, пирролохинолин хинон. Потери витаминов после обработки пищевого сырья.

### **Тема 3. Пищевые добавки (2 часа).**

Технологические цели использования пищевых добавок. Безопасность и законодательство России по пищевым добавкам. Классификация. Химические свойства и группы пищевых добавок: красители, консерванты, антиоксиданты, стабилизаторы кислотности; подсластители; текстураторы и эмульгаторы; стабилизаторы и загустители; заменители жира; усилители вкуса и аромата.

### **Тема 3. Пищевые добавки. Классификация. Свойства и функции (1 час).**

Общие сведения о пищевых добавках. Цели использования. Классификация. Безопасность пищевых добавок. Запрещенные пищевые добавки.

Вещества, улучшающие внешний вид пищевых продуктов: пищевые красители - натуральные и синтетические (E100-182); цветокорректоры: отбеливатели и стабилизаторы окраски. Вещества, изменяющие структуру и физико-химические свойства пищевых продуктов: загустители и гелеобразователи (E400-449) -модифицированные крахмалы, целлюлоза и ее производные, пектины, желатин.

#### **Тема 4. Пищевые добавки. Отдельные представители (1 час).**

Эмульгаторы (E450-499, E1000 и далее): натуральные (камеди, сапонины, лецитин) и синтетические (эфиры полиглицерина, эфиры сахарозы, эфиры сорбита). Вещества, влияющие на вкус и аромат: подсластители (E900-960): сахарозаменители и пищевые добавки, ароматизаторы, усилители вкуса и аромата (E 600-699). Пищевые добавки, замедляющие порчу сырья и продуктов: консерванты (E200-299, E500-599) и антиокислители (E300-399), антибиотики (E200-299). Понятие о биологически активных добавках.

### **Раздел 3. Пищевые системы (6 часов)**

#### **Тема 1. Пищевые системы (1 час).**

Продукты как дисперсные системы. Поверхностные явления. Коллоидные взаимодействия. Жидкие дисперсные системы: седиментация, агрегация. Структурированные коллоидные системы – гели. Реологические и функциональные свойства. Пищевые гели: полисахариды, желатин, казеин. Эмульсии. Пены.

#### **Тема 2. Физическое и химическое взаимодействие компонентов пищевых систем (1 час).**

Типы микроструктур в пищевых продуктах: капли воды, глобулы жира, мицеллы белков, гранулы и кристаллы. Химическое взаимодействие компонентов пищи: реакция Майяра, взаимодействие вода-белок, взаимодействие белок-белок, белки-липиды, полисахарид-полисахарид, полисахариды-липиды, полисахариды-белки. Реакции, происходящие при нагревании. Реакции, происходящие при нагревании в щелочной среде. Влияние этих взаимодействий на цвет продуктов.

#### **Тема 3. Безопасность пищевых продуктов Контаминанты (1 час).**

Опасности естественного происхождения: токсичные компоненты пищевых продуктов растительного происхождения, токсические компонент продуктов животного происхождения, метаболиты микроорганизмов, развивающихся в пищевых продуктах.

Опасности загрязнений из внешней среды: минеральные вещества – ртуть, свинец, мышьяк, кадмий; пестициды, гормональные лекарства и препараты, применяемые в животноводстве,

Опасности микробиологического происхождения.

#### **Раздел 4. Растительное сырье. Зерно и зернопродукты**

**Тема 1. Растительное сырье. Физиология частей растения после сбора урожая (1 час).**

Возможные потери урожая .Физиология растений после сбора урожая. Морфология, структура, рост и развитие растений. Органы растений. Клеточная структура. Различия в потребительской зрелости в зависимости от физиологического развития растений. Дыхание растений. Химический состав растительных тканей.

Основные вещества съедобных растительных тканей: вода, углеводы, белки и другие азотсодержащие соединения, жиры и жиросодержащие соединения, органические кислоты, фенольные кислоты, красящие вещества, минеральные вещества

**Тема 2. Пищевые продукты: зерно и зернопродукты (1 час).**

Изменения, влияющие на качество продуктов растительного происхождения: осахаривание крахмала, метаболизм органических кислот, метаболизм красящих веществ, биогенез и распад ароматических соединений. Обеспечение качества и увеличение срока хранения растительного сырья. Степень зрелости и стандарты качества.

Особая роль пшеницы – образование глютена. Глютеновая болезнь. Структура глютена. Ферменты пшеницы: амилазы, протеазы, липазы, фитазы. Углеводы. Крахмал. Другие углеводы: глюкан, целлюлоза, сахара. Липиды. Другие зерновые культуры. Использование в хлебопечении и приготовлении напитков.



### **Тема 3. Инструментальные методы анализа химического состава пищевых продуктов (2 часа).**

Химические и физико-химические методы анализа пищевых продуктов. Цели и задачи анализа пищевых продуктов. Классификация методов анализа. Химические методы: титрование и гравиметрия. Физико-химические методы: спектрофотометрия, поляриметрия, электрохимические методы. Физические методы: хроматография, атомно-абсорбционная спектрометрия. Пробоподготовка. ГОСТы на методы анализа пищевых продуктов

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

### **Лабораторные работы (72 час.)**

1. **Лабораторная работа № 1.** Определение содержания общего сахара в продуктах (8 час.)

**Цель работы:** определить содержание общего сахара в исследуемом пищевом продукте методом спектрофотометрии

2. **Лабораторная работа № 2.** Определение степени денатурации белка (8 час.)

**Цель работы:** сравнить степень денатурации белка при воздействии на него различных факторов

3. **Лабораторная работа № 3.** Определение содержания ионов кальция в соках, виноматериалах и винах (8 час.)

**Цель работы:** определить содержание ионов кальция в жидких пищевых продуктах титриметрическим методом

4. **Лабораторная работа № 4.** Определение пищевых консервантов в продуктах (8 час.)

**Цель работы:** ознакомиться с методиками качественного и количественного анализа содержания сорбиновой и бензойной кислот в пищевых продуктах.

5. **Лабораторная работа № 5.** Анализ картофеля, овощей, плодов, муки, зерна методом люминисцентного анализа (8 час.)

**Цель работы:** распознать подмороженные овощи

**6. Лабораторная работа № 6. Определение нитратов в овощах (8 час.)**

**Цель работы:** ознакомиться с методами определения нитратов в пищевых продуктах фотометрическим методом

**7. Лабораторная работа № 7. Выполнение исследовательского проекта (24 час.)**

### **III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Основы общей и пищевой химии» представлено в Приложении 1 и включает в себя:

- план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;
- характеристика заданий для самостоятельной работы студентов и методические рекомендации по их выполнению;
- требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;
- критерии оценки выполнения самостоятельной работы

### **IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА**

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Раздел 1. Макронутриенты пищи	ПК-1 Способность обеспечить реализацию технологического процесса на основе технического регламента, организовать эффективную систему контроля	знает	Групповая дискуссия (УО-4)	
			умеет	Лабораторные работы (ЛР- 6) № 1-2	
			владеет	Отчет о выполнении ЛР	
2	Раздел 2. Микронутриенты		знает	Собеседование (УО-1)	

	пищи	качества сырья, полуфабрикаты и готовой продукции на основе стандартных и сертификационных испытаний	умеет	Лабораторные работы (ПР- 6) № 3-4	
			владеет	Отчет о выполнении ЛР	
3	Раздел 3. Пищевые системы		знает	Собеседование (УО-1)	
			умеет	Лабораторные работы (ПР- 6) № 5	
4	Раздел 4. Растительное сырье. Зерно и зернопродукты		владеет	Отчет о выполнении ЛР	
			знает	Собеседование (УО-1)	
			умеет	Лабораторные работы (ПР- 6) № 7. Исследовательский проект	
			владеет	Предоставление курсовой работы	Зачет/экзамен
5	Раздел 1. Макронутриенты пищи	ПК-8 Способность использовать глубокие специализированные профессиональные теоретические и практические знания для проведения исследований на основе моделирования биокаталитических, химических, биохимических, физико-химических, микробиологических биотехнологических,	знает	Собеседование (УО-1)	
			умеет	Лабораторные работы (ПР- 6) № 1-2	
			владеет	Отчет о выполнении ЛР	
6	Раздел 2. Микронутриенты пищи		знает	Собеседование (УО-1)	
			умеет	Лабораторные работы (ПР- 6) № 3-4	
			владеет	Отчет о выполнении ЛР	
7	Раздел 3. Пищевые системы		знает	Собеседование (УО-1)	
			умеет	Лабораторные работы (ПР- 6) № 5	
			владеет	Отчет о выполнении ЛР	

8	Раздел 4. Растительное сырье. Зерно и зернопродукты	тепло- и массообменных, реологических процессов, протекающих при производстве продуктов питания из растительного сырья	знает	Собеседование (УО-1)	
			умеет	Лабораторные работы (ПР- 6) № 7. Исследовательский проект	
			владеет	Предоставление курсовой работы	Зачет/экзамен
9	Раздел 1. Макронутриенты пищи	ПК-13 Способность разрабатывать методики для проведения контроля свойств сырья, полуфабрикатов и готовых продуктов, позволяющих создавать информационно-измерительные системы	знает	Собеседование (УО-1)	
			умеет	Лабораторные работы (ПР- 6) № 1-2	
			владеет	Отчет о выполнении ЛР	
10	Раздел 2. Микронутриенты пищи		знает	Собеседование (УО-1)	
			умеет	Лабораторные работы (ПР- 6) № 3-4	
			владеет	Отчет о выполнении ЛР	
11	Раздел 3. Пищевые системы		знает	Собеседование (УО-1)	
			умеет	Лабораторные работы (ПР- 6) № 5	
			владеет	Отчет о выполнении ЛР	
12	Раздел 4. Растительное сырье. Зерно и зернопродукты		знает	Собеседование (УО-1)	
			умеет	Лабораторные работы (ПР- 6) № 7. Исследовательский проект	
			владеет	Предоставление курсовой работы	Зачет/экзамен
13	Раздел 1. Макронутриенты пищи	ПК-16 способностью анализировать	знает	Групповая дискуссия (УО-)	

		результаты научных исследований с целью их внедрения и использования в практической деятельности		4)	
			умеет	Лабораторные работы (ПР- 6) № 1-2	
			владеет	Отчет о выполнении ЛР	
14	Раздел 2. Микронутриенты пищи		знает	Собеседование (УО-1)	
			умеет	Лабораторные работы (ПР- 6) № 3-4	
			владеет	Отчет о выполнении ЛР	
15	Раздел 3. Пищевые системы		знает	Собеседование (УО-1)	
			умеет	Лабораторные работы (ПР- 6) № 5	
			владеет	Отчет о выполнении ЛР	
16	Раздел 4. Растительное сырье. Зерно и зернопродукты		знает	Собеседование (УО-1)	
		умеет	Лабораторные работы (ПР- 6) № 7. Исследовательский проект		
		владеет	Предоставление курсовой работы	Зачет/экзамен Вопросы Приложение 2	

Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 2

## V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-

# МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

## Основная литература

1. Пищевая химия. Под ред. Нечаева А.П.- С.-Пб.: ГИОРД, 2012. - 669с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:664688&theme=FEFU>
2. Феннема О.Р. Химия пищевых продуктов. С.-Пб.: Профессия, 2022. - 1040 с.. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:675478&theme=FEFU>
3. Belitz H.-D., W. Grosch, P. Schieberle. Food Chemistry. 4<sup>th</sup> revised and extended Edition. Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2009  
[http://lib.dvfu.ru:8080/search/query?term\\_1=.+H.-D.+Belitz,+W.+Grosch,+P.+Schieberle.+Food+Chemistry.&theme=FEFU](http://lib.dvfu.ru:8080/search/query?term_1=.+H.-D.+Belitz,+W.+Grosch,+P.+Schieberle.+Food+Chemistry.&theme=FEFU)
4. Ростовская М.Ф. Пищевая химия. Методические. указания к выполнению лабораторных работ. – Владивосток.: Изд-во ТГЭУ, 2007. – 32с

## Дополнительная литература

1. Нечаев А.П., Кочеткова А.А., Зайцев А.И. Пищевые добавки.: Колосс, 2002. - 256 с.
2. Химический состав и энергетическая ценность пищевых продуктов: справочник МакКанса и Уиддоусона / пер. с англ. под общ. ред. А. К. Батурина. — СПб.: Профессия, 2006. —416  
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:348203&theme=FEFU>
3. Корчунов В. Химия пищи. Мурманск. Мурманский университет. 2011.
4. Скурихин И.М.(ред.) Химический состав пищевых продуктов. Кн. 2: Справочные таблицы содержания аминокислот, жирных кислот, витаминов, макро - и микро - элементов, органических кислот и углеводов— М.: Агропромиздат, 1987. - 360 с.  
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:315773&theme=FEFU>
5. Кочеткова.А.А.,. Нечаев А.П, Траунберг С.Е. Пищевая химия. Лабораторный практикум. Пособие для вузов. С.-Пб.: ГИОРД, 2006. - 304с.

6. Коренман Я.И. Практикум по аналитической химии. Анализ пищевых продуктов. В 4-х кн. М.: Колосс, 2005 <http://lib.dvfu.ru:8080/search/query?term>
7. ГОСТ 5060-86. Ячмень пивоваренный. – Технические условия: ГОСТ 5060-86. – Введ. 30.06.1988. – М.: Стандартиформ, 2010. – 15 с.
8. ГОСТ 10842-89. Зерно зерновых и бобовых культур и семена масличных культур. Метод определения массы 1000 зерен или 1000 семян: ГОСТ 10842 - 1989. – Введ. 30.06.1991. – М.: Стандартиформ, 2009. – 3 с.
9. ГОСТ 10845-98. Зерно и продукты его переработки. Метод определения крахмала: ГОСТ 10845-98. - Введ. 01.01.2000 - Минск: Межгосударственный совет по стандартизации, метрологии и сертификации, 2009. – 4 с.
10. ГОСТ 10846-91. Зерно и продукты его переработки. Метод определения белка: ГОСТ 10846 - 1991. – Введ. 31.05.1993 - М.: Стандартиформ, 2009. – 7 с.
11. ГОСТ 10967 – 90. Зерно. Методы определения запаха и цвета: ГОСТ 10967 – 1990. – Введ. 30.06.1991. - М.: Стандартиформ, 2009. – 3 с.
12. ГОСТ 10968 - 88. Зерно. Методы определения энергии прорастания и способности прорастания: ГОСТ 10968 – 1988. – Введ. 30.06.1988. - М.: Стандартиформ, 2009. – 3 с.
13. ГОСТ 12136 - 77. Метод определения экстрактивности ячменя: ГОСТ 12136-77– Введ. 30.05.1977. - М.: Стандартиформ, 2009. – 4 с.
14. ГОСТ 12787 – 81. Пиво. Методы определения спирта, действительного экстракта и расчет сухих веществ в начальном сусле: ГОСТ 12787 – 81. - Введ. 01.01.1983 - М.: Стандартиформ, 2011. – 10 с.
15. ГОСТ 13586.5 – 2015. Зерно. Метод определения влажности: ГОСТ 13586.5 –2015. – Введ. 01.07. 2016. - М.: Стандартиформ, 2016. – 11 с.
16. ГОСТ 29294 – 92. Солод пивоваренный ячменный. Технические условия: ГОСТ 29294 – 1992. – Введ. 01.06.1993. – М. : Изд-во стандартов, 1992. – 17 с.



- 17.ГОСТ 29294 – 2014. Солод пивоваренный. Технические условия: ГОСТ 29294 – 2014. – Введ. 01.12.2016. – М. : Стандартинформ, 2014. – 25 с.
- 18.ГОСТ 30060-93. Пиво. Методы определения органолептических показателей и объема продукции: ГОСТ 30060-93. – Введ. 01.01. 1996 - М.: Стандартинформ, 2011. – 3 с.
- 19.ГОСТ 31711 – 2012. Пиво. Общие технические условия: ГОСТ 31711 – 2012. – Введ. 01.07.2013. – М.: Стандартинформ, 2013. – 11 с.
- 20.ГОСТ 31764-2012. Пиво. Метод определения pH: ГОСТ 31764-2012. – Введ. 01.07. 2013 - М.: Стандартинформ, 2009. – 3 с.
- 21.ГОСТ Р 52554 – 2006. Пшеница. Технические условия. – Введ. 2007 – 07 – 01. – М.: Стандартинформ, 2006. – 9 с.

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

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY  
<https://elibrary.ru/defaultx.asp>
2. Научная библиотека ДВФУ <http://www.dvfu.ru/web/library/nb1>
3. Электронно-библиотечная система <http://znanium.com/>
4. Электронно-библиотечная система <http://e.lanbook.com/>
5. Студенческая электронная библиотека <http://www.studentlibrary.ru/>

**Перечень информационных технологий и программного обеспечения**

Место расположения компьютерной техники, на котором установлено программное обеспечение, количество рабочих мест	Перечень программного обеспечения
Мультимедийная аудитория г. Владивосток, о. Русский, п. Аякс д.10, корпус М	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Microsoft Office Professional Plus 2010;</li> <li>– офисный пакет, включающий программное обеспечение для работы с различными типами документов (текстами, электронными таблицами, базами данных и др.);</li> <li>– 7Zip 9.20 - свободный файловый архиватор с высокой степенью сжатия данных;</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– ABBYY FineReader 11 - программа для оптического распознавания символов;</li> <li>– Adobe Acrobat XI Pro – пакет программ для создания и просмотра электронных публикаций в формате PDF;</li> <li>– ESET Endpoint Security - комплексная защита рабочих станций на базе ОС Windows. Поддержка виртуализации + новые технологии;</li> <li>– WinDjView 2.0.2 - программа для распознавания и просмотра файлов с одноименным форматом DJV и DjVu;</li> <li>– Auslogics Disk Defrag - программа для оптимизации ПК и тонкой настройки операционной системы</li> </ul>
--	---

## **1.Рекомендации по планированию и организации времени, отведенного на изучение дисциплины**

Время, отведённое на самостоятельную работу, должно быть использовано обучающимся планомерно в течение семестра.

Планирование – важнейшая черта человеческой деятельности. Для организации учебной деятельности эффективным вариантом является использование средств, напоминающих о стоящих перед вами задачах, и их последовательности выполнения. В роли таких средств могут быть IT-технологии (смартфоны, планшеты, компьютеры и т.п.), имеющие приложения/программы по организации распорядка дня/месяца/года и сигнализирующих о важных событиях, например, о выполнении заданий по дисциплине «химия элементоорганических и координационных соединений».

Регулярность – первое условие поисков более эффективных способов работы. Рекомендуется выбрать день/дни недели для регулярной подготовки по дисциплине, это позволит морально настроиться на выполнение поставленных задач, подготовиться к ним и выработать правила выполнения для них, например, сначала проработка материала лекций, чтение первоисточников, затем выделение и фиксирование основных идей. Рекомендуемое среднее время два часа на одно занятие.

### **Описание последовательности действий, обучающихся при изучении дисциплины**

В соответствии с целями и задачами дисциплины студент изучает на занятиях и дома разделы лекционного курса, готовится к практическим занятиям, проходит контрольные точки текущей аттестации, включающие

разные формы проверки усвоения материала (собеседование, тестирование, контрольные работы и др.).

Освоение дисциплины включает несколько составных элементов учебной деятельности:

1. Внимательное чтение рабочей программы учебной дисциплины (помогает целостно увидеть структуру изучаемых вопросов). В ней содержится перечень контрольных испытаний для всех разделов и тем, включая экзамен; указаны сроки сдачи заданий, предусмотренных учебной программой курса дисциплины «органическая химия».

2. Неотъемлемой составной частью освоения курса является посещение лекций и их конспектирование. Глубокому освоению лекционного материала способствует предварительная подготовка, включающая чтение предыдущей лекции, работу с учебниками.

3. Регулярная подготовка к практическим занятиям и активная работа на них, включающая:

– повторение материала лекции по теме;

– знакомство с планом занятия и списком основной и дополнительной литературы, с рекомендациями по подготовке к занятию;

– посещение консультаций с целью выяснения возникших сложных вопросов при подготовке к практическим занятиям.

4. Подготовка к экзамену (в течение семестра), повторение материала всего курса дисциплины.

### **Подготовка к лекционным и лабораторным занятиям**

При подготовке к лекционным и лабораторным занятиям рекомендуется пользоваться материалами лекций, рекомендованной литературой и ресурсами интернет. Вопросы, которые вызывают затруднение при подготовке, должны быть заранее сформулированы и озвучены во время занятий в аудитории для дополнительного разъяснения преподавателем. Ответы, выносимые на обсуждение, должны быть тщательно подготовлены и по ним составлена схема (план), которой студент пользуется на занятии. При ответе надо логически грамотно выразить и обосновывать свою точку зрения, свободно оперировать

понятиями и категориями. При самостоятельном решении задач нужно обосновывать каждый этап решения, исходя из теоретических положений курса.

### **Подготовка к зачету и экзамену**

В процессе подготовки к зачету и экзамену, следует ликвидировать имеющиеся пробелы в знаниях, углубить, систематизировать и упорядочить знания. Особое внимание следует уделить организации подготовки к зачету и экзамену. Наличие полных собственных конспектов лекций является необходимым условием успешной сдачи экзамена. Если пропущена какая-либо лекция, необходимо ее восстановить, обдумать, устранить возникшие вопросы, чтобы запоминание материала было осознанным. Следует помнить, что при подготовке к зачету и экзамену вначале надо просмотреть материал по всем вопросам сдаваемой дисциплины, далее отметить для себя наиболее трудные вопросы и обязательно в них разобраться. В заключение еще раз целесообразно повторить основные положения.

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

Реализация дисциплины требует наличие специализированной лекционной аудитории, оснащённой мультимедийным оборудованием, а также справочными материалами и раздаточный учебно-методический материал. Для проведения лабораторного практикума необходимо наличие химической лаборатории, оснащенной необходимым оборудованием, химической посудой и реактивами.

Наименование оборудованных помещений	Перечень основного оборудования
<p>Мультимедийная аудитория г.Владивосток, о.Русский п Аякс д.10, Корпус 25.1, ауд. М420</p> <p>Площадь 74,6 м<sup>2</sup></p>	<p>Моноблок Lenovo C360G-i34164G500UDK с Источником бесперебойного питания Powercom SKP-1000A; Экран с электроприводом 236*147 см Trim Screen Line; Проектор DLP, 3000 ANSI Lm, WXGA 1280x800, 2000:1 EW330U Mitsubishi; Подсистема специализированных креплений</p>

	<p>оборудования CORSA-2007 Tuarex; Подсистема видеокоммутации: 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).</p>
<p>Химическая лаборатория Владивосток, о.Русский п Аякс д.10, Корпус 25.1, ауд. М315</p>	<p>Кондуктометр, поляриметр, спектофотометр, химическая посуда, сушильный шкаф</p>
<p>Химическая лаборатория Владивосток, о.Русский п Аякс д.10, Корпус 25.1, ауд. М316</p>	<p>pH – метры, насос Комовского вакуумный, спектофотометр, приборы для определения температуры плавления, рефрактометр, центрифуга, колбонагеватели. холодильники Либиха, химическая посуда</p>



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования

**«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДВФУ)**

---

---

**ШКОЛА БИОМЕДИЦИНЫ**

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ  
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

**Advanced Food Chemistry (Пищевая химия)**

**Направление подготовки 19.04.02 Продукты питания из растительного сырья  
магистерская программа «Технология бродильных производств и виноделие»  
Форма подготовки очная**

**Владивосток  
2017**

**План-график самостоятельной работы:**

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1.	5 неделя	Подготовка к выполнению лабораторной работы № 1 Самостоятельная работа с конспектом и литературой по разделу 1, темы 3-4	8 час.	Групповая дискуссия (Вопросы 1-8). Защита лабораторной работы
2.	6 неделя	Подготовка к выполнению лабораторной работы № 2 Самостоятельная работа с конспектом и литературой по разделу 1, темы 3-4	8 час	Опрос перед началом занятия (Вопросы 9-28). Защита лабораторной работы
3.	7 неделя	Подготовка к выполнению лабораторной работы № 3 Самостоятельная работа с конспектом и литературой по разделу 2	8 час	Опрос перед началом занятия. (Вопросы 29-33). Отчет о лабораторной работе
4.	8 неделя	Подготовка к выполнению лабораторной работы № 4 Самостоятельная работа с конспектом и литературой по разделу 2	8 час	Опрос перед началом занятия. (Вопросы 34-53). Защита лабораторной работы



5.	9 неделя	Подготовка к выполнению лабораторной работы № 5 Самостоятельная работа с конспектом и литературой по разделу	8 час.	Опрос перед началом занятия (Вопросы 54-59). Защита лабораторной работы
6.	10-18 неделя	Подготовка к тестированию	32 час.	Тестовый контроль. Приложение 2
7.	22 неделя	Подготовка к выполнению лабораторной работы № 6 Самостоятельная работа с конспектом и литературой по разделу	8 час	Опрос перед началом занятия (Вопросы 60-77). Защита лабораторной работы
8.	23-24 неделя	Подготовка к выполнению исследовательской работы. Работа с научной литературой и нормативными документами	10 час	Предоставление схемы исследования
9.	25-30 неделя	Выполнение исследовательской работы. Работа с научной литературой и нормативными документами	36 час	Защита курсовой работы
10.	31-36 неделя	Подготовка к экзамену	36 час	Экзамен. Вопросы к экзамену Приложение 2

## Вопросы для самостоятельной подготовки к лабораторным работам

### Лабораторная работа №1

1. Напишите формулу сахарозы. Какие моносахариды образуются при кислотном гидролизе сахарозы?
2. Что такое инвертированный сахар? Как он образуется? Объясните, почему пищевой сахар не дает реакцию серебряного зеркала, а инвертированный дает?
3. Напишите формулы мальтозы и сахарозы. Наблюдается ли явление мутаротации в свежеприготовленных растворах этих дисахаридов?
4. Какие углеводы относятся к усваиваемым и неусваиваемым? Какие функции в организме человека они выполняют? Приведите по одному примеру из каждой группы углеводов.
5. Какая реакция лежит в основе фотометрического определения сахаров? Почему используя эту реакцию можно определить суммарное содержание сахаров, а не индивидуальную сахарозу?
6. Что такое карамелизация сахаров?
7. Реакция Майяра (неферментное потемнение продуктов)
8. Образование акриламида и фуранов в пищевых продуктах.

### Лабораторная работа №2

9. Понятие денатурации.
10. Какие факторы способны денатурировать белки?
11. Существует ли разница между денатурацией и коагуляцией?
12. Как коагуляция белков влияет на их биологическую ценность?
13. Изменяются ли физические свойства белка в процессе денатурации, какие именно?
14. Как изменяется биологическая активность белка при денатурации?
15. Структуры белковой молекулы.
16. Приведите примеры соле-, водо-, щелоче-, спирторастворимых белков.

17. Какие изменения могут происходить с белками сырья при хранении в процессе технологической обработки?
18. Что происходит в процессе встряхивания белоксодержащего сырья с KCl?
19. Для чего навеску промывают водой?
20. Какие белки переходят в фильтрат?
21. Колориметрические методы определения белка.
22. Сущность биуретовой реакции.
23. Как рассчитать степень денатурации?
24. Продукт гидролиза белков.
25. В чем отличие процессов денатурации и гидролиза белков
26. Ферментативный гидролиз белка.
27. Что происходит с белком при консервировании.
28. От чего зависит скорость гидролиза белка.

### **Лабораторная работа №3**

29. Какие химические элементы относятся к макроэлементам?
30. Какие химические элементы относятся к микроэлементам?
31. Какие элементы являются токсичными? Охарактеризуйте один из них.
32. Какова роль кальция в организме
33. Что собой представляет винный камень? Почему с увеличением содержания кальция увеличивается вероятность помутнений?

### **Лабораторная работа №4.**

34. Сущность метода определения бензойной и сорбиновой кислот.
35. Растворы, используемые для осаждения белковых веществ.
36. Чем экстрагируют бензойную кислоту из водной вытяжки?
37. Для чего используется раствор HCl?
38. В чем растворяют остаток бензойной кислоты?
39. Понятие «пищевые добавки».
40. Классификация пищевых добавок.
41. Чем отличаются биологически активные добавки от пищевых добавок?

- 42.Классификация биологически активных добавок.
- 43.Принцип действия консервантов.
- 44.Цель введения консервантов в пищевые продукты.
- 45.Различия красителей и цветокорректоров.
- 46.Положительные и отрицательные стороны использования пищевых добавок.
- 47.Опасность отдаленных последствий при использовании пищевой добавки.
- 48.Сахарозаменители. Требования, предъявляемые к ним.
- 49.Приведите примеры природных антиоксидантов.
- 50.Приведите примеры пищевых добавок, ускоряющих технологические процессы.
- 51.Пищевые добавки, запрещенные в России.
- 52.Главное свойство пищевых добавок.
- 53.Роль БАД в питании.

#### **Лабораторная работа №5**

- 54.Какие методы используют для обеспечения качества и увеличения срока хранения растительного сырья
- 55.Состояние воды в пищевых продуктах.
- 56.Что представляет собой свободная и связанная влага.
57. Активность воды: измерение, контроль, связанная влага.
- 58.Процесс замораживания и замороженные пищевые продукты
59. Изотермы сорбции влаги.

#### **Лабораторная работа №6**

- 60.Что такое нитраты?
- 61.Почему говорят об опасности нитратов для людей?
- 62.Допустимая суточная доза нитратов для человека.
- 63.Основные источники попадания нитратов в пищу.
- 64.Как уменьшить содержание нитратов в процессе технологической переработки?

65. Сущность ионометрического метода определения нитратов.
66. Достоинства и недостатки ионометрического метода.
67. Сущность спектрофотометрического метода.
68. Достоинство спектрофотометрического метода.
69. Объяснить, почему контролируется содержание нитратов, если известно, что нитраты являются нормальным продуктом обмена азотистых веществ любого организма.
70. Причины возникновения метгемоглобинемии
71. Понятие ксенобиотиков
72. Промзагрязнения.
73. Общие свойства ксенобиотиков.
74. Пути загрязнения пищевого сырья и готовых продуктов.
75. Контаменанты, попадающие в пищевые продукты в результате химизации сельского хозяйства.
76. Антибиотики, пути их попадания в пищевые продукты.
77. В каких продуктах обнаружено значительное количество нитрозоаминов

### **Выполнение исследовательского проекта**

#### **Примерная тематика исследовательских проектов:**

1. Исследование физиологических свойств различных сортов ячменя
2. Исследование химических параметров различных сортов ячменя.
3. Исследование физиологических свойств различных сортов пшеницы
4. Исследование химических параметров различных сортов пшеницы
5. Анализ качества ячменного солода из различных сортов ячменя
6. Анализ качества пшеничного солода из различных сортов пшеницы
7. Исследование ферментной активности солода, полученного из различных сортов ячменя
8. Исследование ферментной активности пшеничного солода, полученного из различных сортов пшеницы

9. Влияние режима солодоращения на содержание белковых веществ в светлом солоде

10. Влияние режима солодоращения на содержание глюкозана в светлом солоде

11. Сравнение технoхимических параметров светлого, темного и карамельного солода

### **Требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы**

Большая часть учебного материала должна быть проработана студентом самостоятельно, вне аудиторных занятий. Самостоятельная работа студентов является неотъемлемой составной частью процесса подготовки специалистов.

Под самостоятельной работой студента понимается часть учебной планируемой работы, которая выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, без его непосредственного участия. Самостоятельная работа направлена на усвоение системы научных и профессиональных знаний, формирование умений и навыков, приобретение опыта самостоятельной творческой деятельности.

Самостоятельная работа студентов включает в себя подготовку к лабораторным работам, подготовку к контрольным мероприятиям,

### **Критерии оценки самостоятельной работы**

По теме для самостоятельного изучения студенты опрашиваются устно, выполняют письменные контрольные работы, оцениваются по пятибалльной системе.

#### **Оценка «Отлично»**

А) Задание выполнено полностью.

Б) Отчет/ответ составлен грамотно.

В) Ответы на вопросы полные и грамотные.

Г) Материал понят, осознан и усвоен.

### **Оценка «Хорошо»**

А), Б) - те же, что и при оценке «Отлично».

В) Неточности в ответах на вопросы, которые исправляются после уточняющих вопросов.

Г) Материал понят, осознан и усвоен.

### **Оценка «Удовлетворительно»**

А), Б - те же, что и при оценке «Отлично».

В) Неточности в ответах на вопросы, которые не всегда исправляются после уточняющих вопросов.

Г) Материал понят, осознан, но усвоен не достаточно полно.

### **Оценка «Неудовлетворительно»**

А) Программа не выполнена полностью.

Б) Устный отчет и ответы на вопросы не полные и не грамотные.

В) Материал не понят, не осознан и не усвоен.

Приложение 2 к рабочей программе учебной дисциплины



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДФУ)

---

**ШКОЛА БИОМЕДИЦИНЫ**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**Advanced Food Chemistry (Пищевая химия)**

Направление подготовки 19.04.02 Продукты питания из растительного сырья  
магистерская программа «Технология бродильных производств и виноделие»  
Форма подготовки очная

**Владивосток**

**2017**

**I. Паспорт оценочных средств по дисциплине «Advanced Food Chemistry  
(Пищевая химия)»**



**Шкала оценивания уровня сформированности компетенций по дисциплине «Advanced Food Chemistry»**

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели	баллы
<p>ПК-1 Способность обеспечить реализацию технологического процесса на основе технического регламента, организовать эффективную систему контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции на основе стандартных и сертификационных испытаний</p>	знает (пороговый уровень)	<p>-Свойства пищевых систем, влияющие на качество готовой продукции</p> <p>-Химические превращения главных пищевых веществ и пути образования желательных и нежелательных соединений при производстве и хранении пищевых продуктов</p> <p>-Процессы, происходящие при производстве продуктов питания из растительного сырья</p>	<p>Способен оценить качество сырья и пищевого продукта</p> <p>Знает основные макро- и микро-нитриенты пищевых продуктов и их химические реакции</p> <p>Способен предсказать химические процессы, происходящие при производстве и хранении пищевых продуктов</p>	<p>Свойства пищевых систем, влияющие на качество готовой продукции</p> <p>-Химические превращения главных пищевых веществ и пути образования желательных и нежелательных соединений при производстве и хранении пищевых продуктов</p> <p>-Процессы, происходящие при производстве продуктов питания из растительного сырья</p>	61-75
	умеет (продвинутый)	Пользоваться справочной, научной литературой; нормативными документами	Способен находить необходимую научную и техническую информацию	Пользоваться справочной, научной литературой; нормативными документами	76-85
	владеет (высокий)	Способностью анализировать экспериментальные данные и на их основе	Способен интерпретировать экспериментальные данные и на их основе делать	Может разобраться в результатах анализа	86-100

		<p>делать заключение о качестве пищевых продуктов.</p> <p>-Оценкой технологических процессов и формирования качества пищевых продуктов с химической точки зрения</p>	<p>заключение о качестве пищевых продуктов.</p> <p>Способен оценивать изменения химического состава пищевых продуктов при различных способах приготовления, хранения и переработки</p>	<p>На основе знаний о химическом составе продуктов способен оценивать изменения химического состава пищевых продуктов при различных способах приготовления, хранения и переработки</p>	
<p>ПК-8 Способность использовать глубокие специализированные профессиональные теоретические и практические знания для проведения исследований на основе биокаталитических, химических, биохимических, физико-химических, микробиологических биотехнологических, тепло- и массообменных, реологических процессов, протекающих при производстве продуктов</p>	<p>знает (пороговый уровень)</p>	<p>Физико-химические свойства основных классов химических соединений, входящих в состав пищевых продуктов;</p> <p>-Основные химические реакции, происходящие в пищевых продуктах в процессе приготовления и хранения пищи;</p> <p>-Основные характеристики углеводов, липидов и белков, содержащихся в продуктах питания из растительного сырья и</p>	<p>Способен оценить качество сырья и пищевого продукта</p> <p>Способен оценить изменения в химическом составе в процессе приготовления продукта</p> <p>Знает химические свойства основных макронутриентов и химические реакции, происходящие при тепловой обработке</p>	<p>Классификацию химических соединений, входящих в состав пищевых продуктов;</p> <p>-Физико-химические свойства основных классов химических соединений, входящих в состав пищевых продуктов;</p> <p>Основные характеристики углеводов, липидов и белков, содержащихся в продуктах питания из растительного сырья и влияние</p>	<p>61-75</p>

питания из растительного сырья		<p>влияние этих веществ на формирование вкуса и аромата во время приготовления пищи;</p> <p>-Основные требования, предъявляемые к сырью</p>	<p>продуктов</p> <p>Требования безопасности предъявляемые к сырью</p>	<p>этих веществ на формирование вкуса и аромата во время приготовления пищи;</p> <p>Основные требования, предъявляемые к сырью</p>	
	умеет (продвинутой)	<p>-Проводить анализ сырья, полуфабриката в и готовой продукции физико-химическими методами анализа;</p> <p>-Оценивать технологические процессы и формирование качества пищевых продуктов с химической точки зрения</p>	<p>Способен проводить анализ сырья, полуфабрикатов и готовой продукции физико-химическими методами анализа;</p> <p>Оценивать технологические процессы и формирование качества пищевых продуктов с химической точки зрения</p>	<p>Может пользоваться методиками проведения анализа</p> <p>Способен рассчитать результаты анализа</p>	76-85
	владеет (высокий)	<p>Оценкой изменения химического состава пищевых продуктов при различных способах приготовления, хранения и переработки</p> <p>Навыками использования теоретических знаний для решения проблем, возникающих в процессе приготовления</p>	<p>Способен оценить изменения в химическом составе в процессе приготовления продукта</p> <p>Способен использовать теоретические знания для решения проблем, возникающих в процессе приготовления и хранения пищи и влияющих на</p>	<p>Физико-химические свойства основных классов химических соединений, входящих в состав пищевых продуктов;</p> <p>На основе знаний о химическом составе продуктов способен оценивать изменения химического</p>	86-100

		и хранения пищи и влияющих на качество продуктов;	качество продуктов;	состава пищевых продуктов при приготовлении, хранении и переработки	
ПК-13 Способность разрабатывать методики для проведения контроля свойств сырья, полуфабрикатов и готовых продуктов, позволяющих создавать информационно-измерительные системы	знает (пороговый уровень)	Качественные количественные показатели пищевых продуктов;  Назначение лабораторного оборудования	Качественные и количественные показатели пищевых продуктов;  Способен обращаться лабораторной посудой	Качественные и количественные показатели пищевых продуктов;  Знает назначение лабораторного оборудования	61-75
	умеет (продвинутой)	-Обращаться с химическими реактивами и лабораторной посудой  -Разбираться в описании лабораторных методик  -Использовать основные методы анализа пищевого сырья, пищевых ингредиентов и готовых продуктов и правильно применять их для исследования конкретных объектов;	Способен обращаться химическими реактивами лабораторной посудой  -Разбираться в описании лабораторных методик  -Использовать основные методы анализа пищевого сырья, пищевых ингредиентов и готовых продуктов и правильно применять их для исследования конкретных объектов;	Знает назначение лабораторного оборудования  Может воспроизвести методику анализа  Может рассчитать результаты анализа  Может подобрать правильный метод анализа	76-85
	владеет (высокий)	Способностью определять и анализировать свойства сырья и полуфабрикатов  Методами техноконтроля качества сырья,	Способностью определять и анализировать свойства сырья и полуфабрикатов  Методами техноконтроля качества сырья,	Может проводить отдельные анализы сырья и продуктов  Может найти данные о нормах содержания веществ в	86-100

		<p>полуфабрикатов и готовых изделий</p> <p>Умением анализировать экспериментальные данные и на их основе делать заключение о качестве пищевых продуктов.</p>	<p>полуфабрикатов и готовых изделий</p> <p>Может интерпретировать экспериментальные данные и на их основе делать заключение о качестве пищевых продуктов.</p>	<p>продуктах, определить оптимальный метод анализа</p> <p>Может рассчитать результаты анализа, сделать заключение о соответствии продукта нормативным документам</p>	
<p>ПК-16 способностью анализировать результаты научных исследований с целью их внедрения и использования в практической деятельности</p>	<p>знает (пороговый уровень)</p>	<p>Состав, свойства и характеристики важнейших видов сырья растительного происхождения</p> <p>-Основные аналитические методы, используемые для изучения компонентов пищи</p>	<p>Состав, свойства и характеристики важнейших видов сырья растительного происхождения</p> <p>-Основные аналитические методы, используемые для изучения компонентов пищи</p>	<p>Состав, свойства и характеристики важнейших видов сырья растительного происхождения</p> <p>-Основные аналитические методы, используемые для изучения компонентов пищи</p>	<p>61-75</p>
	<p>умеет (продвинутый)</p>	<p>Понимать и обсуждать аналитические данные о химическом составе сырья и продуктов,</p> <p>-Применять аналитические данные для описания изменений, происходящих при технологических процессах, хранении и порче пищевых продуктов.</p>	<p>Понимать и обсуждать аналитические данные.</p> <p>Применять аналитические данные для описания изменений, происходящих при технологических процессах, хранении и порче пищевых продуктов.</p>	<p>Может рассчитать результаты анализа.</p>	<p>76-85</p>

	владеет (высокий)	Умением анализировать экспериментальные данные и на их основе делать заключение о качестве пищевых продуктов  - Критически анализировать нормативную документацию, специальную периодическую и реферативную литературу по химии, технологии пищевых продуктов	Умением анализировать экспериментальные данные и на их основе делать заключение о качестве пищевых продуктов  Критически анализировать нормативную документацию, специальную периодическую и реферативную литературу по химии, технологии пищевых продуктов	Может критически анализировать научные статьи  Может находить необходимую научную литературу на русском и английском языках, анализировать прочитанное	86-100
--	----------------------	---	---	--	--------

### Примерный перечень оценочных средств (ОС)

**Промежуточная аттестация студентов.** Промежуточная аттестация студентов по дисциплине проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

1. **Зачет** (Средство промежуточного контроля) – образец теста
2. **Экзамен** (Средство промежуточного контроля) – вопросы к экзамену

#### Образец теста

#### **Углеводы. Классификация, физико-химические свойства. Функции и содержание в пищевых продуктах. Неалиментарные вещества**

Отметьте все правильные ответы на поставленный вопрос:

1. Редуцирующие углеводы растительного сырья:
 

а. сахароза	г. мальтоза
б. гликоген	д. галактоза
в. лактоза	е. фруктоза
2. Редуцирующие углеводы животного сырья:
 

а. сахароза	г. амилоза
-------------	------------

- б. глюкоза
- в. лактоза
- д. галактоза
- е. фруктоза

3. Усваиваемые полисахариды:

- а. целлюлоза
- б. крахмал
- в. гликоген
- г. гемицеллюлоза
- д. лигнин
- е. пектин

4. К пищевым волокнам относятся:

- а. клетчатка
- б. крахмал
- в. гликоген
- г. гемицеллюлоза
- д. лигнин
- е. пектин

5. Сходство в строении крахмала и гликогена:

- а. степень разветвленности полимеров одинакова
- б. оба являются олигосахарами
- в. оба являются гомополисахарами
- г. оба являются гетерополисахаридами
- д. выполняют роль запасных питательных веществ.
- е. содержат  $\alpha$ -D-(1,6) гликозидные связи

6. Химическая структура редуцирующих олигосахаридов:

- а. в дисахаридах связь  $\alpha$  (1 $\rightarrow$ 4)
- б. в дисахаридах связь  $\alpha$  (1 $\rightarrow$ 6)
- в. полуацетальные гидроксилы участвуют в построении олигосахарида
- г. наличие свободного полуацетального гидроксила
- д. в дисахаридах связь  $\beta$  (1-4)
- е. отсутствие свободного полуацеталя.

7. Физиологическое значение пищевых волокон:

- а. источники энергии
- б. пластический материал
- в. адсорбент токсинов
- г. предотвращают свертывание крови
- д. эссенциальные факторы
- е. пребиотики

8. Свойства моно и дисахаридов в пищевых продуктах:

- а. увеличивают гидрофильность белков
- б. увеличивают водосвязывающую способность продукта

- в. способны изменять цвет продукта
- г. придают сладость
- д. регулируют активность воды в продукте
- е. регулируют окислительно-восстановительный потенциал

9. Функции гликанов в пищевых продуктах:

- а. загустители
- б. гелеобразователи
- в. образование продуктов неферментативного потемнения
- г. связывают воду
- д. антиоксиданты
- е. эмульгаторы

10. Пектиновыми веществами богаты:

- а. морковь
- б. яблоки
- в. капуста
- г. свекла
- д. крупы
- е. виноград

11. Функции пектиновых веществ в организме:

- а. связывают и выводят токсичные элементы
- б. пластический материал
- в. связывают и выводят радионуклиды
- г. энергетические
- д. улучшают перистальтику кишечника
- е. структурные компоненты животных клеток

12. Ферменты, расщепляющие дисахара:

- а. эластаза
- б.  $\alpha$ -амилаза
- в. глюкоамилаза
- г.  $\alpha$ -глюкозидаза
- д.  $\beta$ -глюкозидаза
- е.  $\beta$ -амилаза

13. Механизм действия  $\alpha$ -амилазы:

- а. разрыв внутримолекулярных связей в высокополимерных цепях крахмала
- б. атака субстрата с нередуцирующего конца
- в. гидролиз преимущественно нативного крахмала
- г. гидролиз преимущественно клейстеризованного крахмала
- д. последовательное отщепление концевых остатков  $\alpha$ -Д-глюкозы
- е. отщепляет мальтозу в гликогене

14. Механизм действия  $\beta$ -амилазы:

- а. атакует связь только  $\alpha$  (1 $\rightarrow$ 6)
- б. атака субстрата с нередуцирующего конца
- в. разрывает гликозидную связь в мальтозе



- г. разрывает  $\beta$  (1 $\rightarrow$ 4) связи
- д. последовательное отщепление концевых остатков  $\alpha$ -D-глюкозы
- е. отщепляет мальтозу в гликогене

15. Механизм действия  $\beta$ -галактозидазы:

- а. разрывает гликозидную связь в мальтозе
- б. разрывает гликозидную связь в лактозе
- в. атакует связь  $\beta$  (1 $\rightarrow$ 4) целлобиозы
- г. гидролизует галактаны
- д. последовательно отщепляет концевые остатки  $\alpha$ -D-глюкозы
- е. расщепляет сахарозу.

16. Превращения моносахаров в технологическом потоке при температурах выше 100°C

- а. гидратация
- б. гидролиз
- в. дегидратация
- г. клейстеризация
- д. меланоидинообразование
- е. брожение

17. Использование процессов гидролиза углеводов в пищевой промышленности:

- а. сушка макаронных изделий
- б. получение зерновых сахарных сиропов
- в. получение глюкозы
- г. созревание мяса
- д. увеличение выхода сока
- е. производство простокваши

18. Продукты неферментативного окисления моносахаридов:

- а. уксусная кислота
- б. альдоновые кислоты
- в. дикарбоновые кислоты
- г. этиловый спирт
- д. уроновые кислоты
- е. углекислый газ

19. Конечные продукты брожения углеводов

- а. уксусная кислота
- б. альдоновая кислота
- в. уроновая кислота
- г. этиловый спирт
- д. молочная кислота
- е. углекислый газ

20. Реакции, связанные с дегидратацией моно- и олигосахаридов

- а. клейстеризация
- б. карамелизация
- в. меланоидинообразование
- г. образование фурфурола
- д. аномеризация
- е. образование оксиметилфурфурола

21. Ферментативное потемнение плодов и овощей связано с:
- а. карамелизацией
  - б. реакцией между фенольным липидами
  - в. взаимодействием углеводов с белками
  - г. реакцией Майяра
  - д. взаимодействием углеводов с субстратом и кислородом
  - е. реакцией дегидратации с ангидридокольцами

22. Условия для осуществления реакции меланоидинообразования:

- а. наличие редуцирующего углевода
- б. кислая среда
- в. щелочная среда
- г. наличие свободной аминной группы
- д. наличие свободной карбоксильной группы
- е. повышенная температура

23. Условия для осуществления реакции карамелизации:

- а. наличие моно- или дисахарида
- б. кислая среда
- в. щелочная среда
- г. температура до 100°C
- д. температура 100 °C и выше
- е. наличие гликанов.

### **Аминокислоты, пептиды, белки. Физико-химические свойства. Пищевая ценность. Функциональные свойства**

Отметьте все правильные ответы на поставленный вопрос:

1. Факторы, определяющие качество пищи:

- а. химический состав
- б. цена продукта
- в. пищевая ценность
- г. безопасность
- д. товарный вид
- е. стабильность при хранении

2. Понятие «пищевая ценность продукта» включает:

- а. химический состав
- б. степень усвоения
- в. калорийность
- г. безопасность
- д. товарный вид
- е. стабильность при хранении

3. Эссенциальные факторы пищи это:

- |  |                                      |
|--|--------------------------------------|
| а. необходимы для нормальной<br>гормонов | г. необходимые для построения        |
| жизнедеятельности организма              | д. предшественники витаминов         |
| б. поступающие с пищей                   | е. необходимые для синтеза ферментов |
| в. не синтезируемые организмом           |                                      |

4. Незаменимые аминокислоты:

- |             |             |
|-------------|-------------|
| а. гистидин | г. лейцин   |
| б. орнитин  | д. метионин |
| в. лизин    | е. серин    |

5. К алиментарным компонентам пищи относятся:

- |                        |             |
|------------------------|-------------|
| а. пищевые волокна     | г. белки    |
| б. предшественники БАВ | д. липиды   |
| в. микронутриенты      | е. углеводы |

6. Неалиментарные факторы пищи:

- |                    |                              |
|--------------------|------------------------------|
| а. пищевые волокна | г. макронутриенты            |
| б. авитамины       | д. контамитанты-загрязнители |
| в. микронутриенты  | е. природные токсиканты      |

7. Антиалиментарные компоненты пищи:

- |   |  |
|---|--|
| а. ингибиторы пищеварительных ферментов | г. алкалоиды                                 |
| б. алкоголь                             | д. снижающие усвоение минеральных<br>веществ |
| в. цианогенные гликозиды                | е. авитамины                                 |

8. Причины отрицательного азотистого баланса:

- а. повышенное количество белков в составе пищи
- б. недостаток белка в составе пищи
- в. недостаток незаменимых аминокислот в белке
- г. отсутствие незаменимых аминокислот в белке
- д. патогенная микрофлора кишечника
- е. нарушения процессов переваривания пищи в ЖКТ

9. Роль белков в питании человека:

- |                             |                 |
|-----------------------------|-----------------|
| а. структурная              | г. транспортная |
| б. главный источник энергии | д. двигательная |
| в. каталитическая           | е. регулирующая |

10. Последствия избытка белка в организме:

- |                         |   |
|-------------------------|---|
| а. замедляет рост       | г. старение клеток                      |
| б. нагрузка на печень   | д. накопление мочевой кислоты           |
| в. накопление токсичных | е. гипервитаминоз продуктов в кишечнике |

11. Неполюценные белки мяса:

- |             |               |
|-------------|---------------|
| а. миозин   | г. эластин    |
| б. казеин   | д. актин      |
| в. коллаген | е. гемоглобин |

12. Эластин беден аминокислотами:

- |             |                |
|-------------|----------------|
| а. глицином | г. пролином    |
| б. аланином | д. валином     |
| в. лизинем  | е. триптофаном |

13. Лимитирующие аминокислоты белков злаков:

- |              |             |
|--------------|-------------|
| а. лейцин    | г. цистеин  |
| б. триптофан | д. лизин    |
| в. треонин   | е. метионин |

14. Лимитирующие аминокислоты бобовых культур:

- |              |             |
|--------------|-------------|
| а. лейцин    | г. цистеин  |
| б. триптофан | д. лизин    |
| в. треонин   | е. метионин |

15. К функциональным свойствам белков относятся:

- |                              |                               |
|------------------------------|-------------------------------|
| а. растворимость             | г. гелеобразующая способность |
| б. водосвязывание            | д. редуцирующая способность   |
| в. адсорбирующая способность | е. реологические свойства     |

16. Какие факторы влияют на скорость переваривания белков в пищеварительном тракте:

- |                                  |                                     |
|----------------------------------|-------------------------------------|
| а. количество поступившего белка | г. условные рефлексы                |
| б. активность ферментов          | д. кислотность желудочного сока     |
| в. структурные особенности пищи  | е. способ предварительной обработки |

17. Основные ферменты, участвующие в переваривании белков:

- |            |                   |
|------------|-------------------|
| а. липаза  | г. аминопептидаза |
| б. пепсин  | д. амилаза        |
| в. гастрин | е. трипсин        |

18. Промежуточные продукты переваривания белков в тонком отделе кишечника:

- |                 |                |
|-----------------|----------------|
| а. пептиды      | г. индол       |
| б. дипептиды    | д. сероводород |
| в. аминокислоты | е. аммиак      |

19. Конечные продукты деструкции белков под действием микрофлоры кишечника:

- |                 |                |
|-----------------|----------------|
| а. пептиды      | г. индол       |
| б. дипептиды    | д. сероводород |
| в. аминокислоты | е. аммиак      |

20. Какие биохимические процессы возможны при хранении белкового сырья:

- |              |                |
|--------------|----------------|
| а. автолиз   | г. коагуляция  |
| б. протеолиз | д. гидролиз    |
| в. амилолиз  | е. денатурация |

21. Понятие денатурации:

- а. нарушение первичной структуры белковой молекулы
- б. нарушение последовательности соединения аминокислотных остатков в полипептидной цепи
- в. разрыв водородных связей
- г. разрушение нативной структуры, сопровождающееся потерей биологической активности
- д. белок слипается образуя агрегаты
- е. изменения, происходящие с белковой молекулой при  $t > 60^\circ$

22. Факторы, способные денатурировать белки:

- а. сильные минеральные кислоты или основания
- б. нагревание
- в. охлаждение
- г. обработка поверхностно-активными веществами
- д. органические растворители
- е. механическое воздействие

23. Гидролиз белка – это:

- а. нарушение вторичной структуры белковой молекулы
- б. нарушение первичной структуры белковой молекулы
- в. разрыв водородных связей
- г. разрыв сульфидных мостиков

- д. разрыв пептидных связей
- е. накопление аминного азота

24. Как денатурация белков влияет на скорость их переваривания:

- а. не оказывает влияния
- б. повышает
- в. понижает
- г. белок быстрее расщепляется ферментами
- д. белок хуже подвергается действию ферментов желудочно-кишечного тракта
- е. улучшает сбалансированность аминокислотного состава

25. Как приостановить ферментативные процессы при переработке сырья:

- а. охлаждением
- б. замораживанием
- в. нагреванием
- г. изменением рН среды
- д. измельчением
- е. гомогенизацией

26. Что происходит с белком при нагреве продукта в интервале 85°C – 100 °C

- а. декарбоксилирование
- б. протеолиз
- в. денатурация
- г. гидролиз
- д. дезаминирование
- е. окисление

27. Белок образует продукты коричневого цвета при взаимодействии с:

- а. сахарозой
- б. крахмалом
- в. гликогеном
- г. лактозой
- д. глюкозой
- е. рибозой

28. Протеолиз играет положительную роль при:

- а. созревании сыра
- б. автолизе мяса
- в. хранении свежей рыбы
- г. размораживании рыбы
- д. хранении муки
- е. выпечке хлеба.

### **Липиды. Классификация, физико-химические свойства. Химизм порчи. Функции и содержание в пищевых продуктах**

Отметьте все правильные ответы на поставленный вопрос:

1. Все жиры являются поставщиками:

- а. энергии
- б. эссенциальных жирных кислот
- г. токоферола
- д. фосфолипидов

- в. летучих жирных кислот                      е. жирных кислот омега-3
2. Биологическая эффективность жира определяется количеством:
- а. ненасыщенных жирных кислот                      г. эссенциальных жирных кислот  
б. насыщенных жирных кислот                      д. фосфолипидов  
в. жирорастворимых витаминов                      е. стерина
3. По каким константам можно судить о фальсификации молочного жира:
- а. перекисное число                      г. йодное  
б. кислотное число                      д. число омыления  
в. число Рейхерта-Мейсля                      е. число Генера
4. Какие полиненасыщенные жирные кислоты обладают наибольшей физиологической активностью:
- а. стеариновая                      г. линоленовая  
б. олеиновая                      д. арахидоновая  
в. линолевая                      е. пальмитиновая
5. К жирным кислотам семейства омега-3 относятся :
- а. олеиновая                      г. эйкозапентаеновая  
б. линолевая                      д. эйкозеновая  
в.  $\alpha$ -линоленовая                      е. докозагексаеновая
6. К жирным кислотам семейства омега-6 относятся :
- а. пальмитоолеиновую                      г. арахидоновую  
б. линолевую                      д. эйкозеновую  
в. арахидоновую                      е.  $\gamma$ -линоленовую
7. Функции эссенциальных жирных кислот в организме
- а. стимулируют свертывание крови                      г. повышают эластичность  
б. растворяют холестерин                      кровеносных сосудов  
в. усиливают защитные механизмы                      д. являются структурными  
е. участвуют в синтезе белка                      элементами клеточных мембран
8. Жирорастворимые биологически активные вещества:
- а. хлорофилл                      г. ретинол  
б. каротин                      д. ниацин  
в. токоферол                      е. тиамин
9. Типы ацилглицеринов в пищевом сырье:
- а. глицерины                      г. моноацилглицерины  
б. триацилглицерины                      д. фосфолипиды

в. диацилглицерины

е. гликолипиды

10. Виды окислительной порчи жиров:

а. амилолиз

г. протеолиз

б. прогоркание

д. липолиз

в. осаливание

е. гликолиз

11. Факторы, вызывающие окисление жира:

а. повышенная влажность

г. кислород воздуха

б. действие щелочей

д. свет

в. действие кислот

е. все виды излучения

12. Наличие индукционного периода при окислении жиров обусловлено:

а. жирнокислотным составом  
кислотами

г. Полиненасыщенными жирными

б. насыщенными жирными кислотами

д. стеринами

в. природными антиоксидантами

е. глицерином

13 Факторы, вызывающие гидролиз жира:

а. наличие влаги

г. кислород воздуха

б. повышенная температура

д. свет

в. действие кислот

е. все виды излучения

14. По какому показателю можно установить начальный процесс окисления:

а. йодное число

г. сумма продуктов окисления

б. кислотное число

д. число омыления

в. перекисное число

е. эфирное число

15. По какому показателю можно судить о глубине окисления:

а. йодное число

г. сумма продуктов окисления

б. кислотное число

д. число омыления

в. перекисное число

е. число Поленске

16. По какому показателю можно судить о степени гидролиза жира:

а. перекисному числу

г. числу Поленске

б. числу омыления

д. кислотному числу

в. йодному числу

е. эфирному числу

17. На какой стадии переработки жиросодержащего сырья



возможно ускорение липолитического процесса:

- |                    |                |
|--------------------|----------------|
| а. хранение        | г. вытопка     |
| б. транспортировка | д. измельчение |
| в. прессование     | е. рафинация   |

18. Ферментативное окисление жира происходит при участии:

- |                  |                 |
|------------------|-----------------|
| а. липазы        | г. карбоксилазы |
| б. гидратазы     | д. фосфоорилазы |
| в. липоксигеназы | е. фосфатазы    |

19. Конечные продукты переваривания жиров в ЖКТ:

- |                      |             |
|----------------------|-------------|
| а. диацилглицерины   | г. холин    |
| б. моноацилглицерины | д. глицерин |
| в. жирные кислоты    | е. лецитин  |

20. Роль желчных кислот в переваривании жиров:

- |  |   |
|--|---|
| а. активизируют липазу жирорастворимых | г. способствуют усвоению компонентов                  |
| б. угнетают липазу                     |   |
| в. эмульгируют жиры                    | е. образуют растворимые комплексы с жирными кислотами |

21. Природные эмульгаторы жиров:

- |                                |                          |
|--------------------------------|--------------------------|
| а. производные холевой кислоты | г. фосфатидилэтаноламины |
| б. желатин                     | д. пектиновые вещества   |
| в. лецитин                     | е. фосфорная кислота     |

22. Процесс гидрирования сопровождается:

- |                            |                                   |
|----------------------------|-----------------------------------|
| а. отнятием водорода       | г. отнятием карбоксильной группы  |
| б. присоединением водорода | д. разрывом эфирных связей        |
| в. отнятием воды           | е. насыщением непредельных связей |

23. При переэтерификации происходит:

- а. образование моноацилглицерина
- б. перегруппировка остатков жирных кислот внутри ацилглицерина
- в. перегруппировка остатков жирных кислот между молекулами ацилглицеринов
- г. введение в молекулу ацилглицерина фосфорной кислоты
- д. насыщение непредельных связей радикалами
- е. переход триацилглицеринов в диацилглицерины.

## Вода. Структура воды и льда. Свободная и связанная влага. Активность воды. Замораживание продуктов.

Отметьте все правильные ответы на поставленные вопросы.

1. Свободная вода в пищевых продуктах выполняет роль:
  - а. клеточного компонента
  - б. внеклеточного компонента
  - в. растворителя
  - г. стабилизатора структуры
  - д. вкусообразователя
  - е. ароматообразователя
2. Значения каких показателей физических свойств воды уменьшаются с понижением ее температуры:
  - а. плотность
  - б. теплоемкость
  - в. вязкость
  - г. диэлектрическая постоянная
  - д. давление водяного пара
  - е. поверхностное натяжение
3. Какие параметры давления и температуры характеризуют тройную точку:
  - а. 101,3 кПа и 0,01°C.
  - б. 50,2 кПа и 1°C
  - в. 61 кПа и 25°C
  - г. 0,61 кПа и 0,01°C
  - д. 0,61 кПа и 100 °C
  - е. 101,3 кПа и 100°C
4. Активность воды характеризует:
  - а. отношение массы свободной влаги к общей влаге.
  - б. соотношение масс свободной влаги и продукта.
  - в. отношение давления паров над чистой водой к давлению паров над продуктом.
  - г. отношение давления паров над исследуемым продуктом к давлению паров над чистой водой
  - д. давление паров над исследуемым продуктом при определенной температуре
  - е. отношение массы свободной влаги к сухому остатку продукта.
5. Приемы, снижающие величину  $a_w$  в продукте:
  - а. нагрев
  - б. введение хлористого натрия
  - в. вяление
  - д. введение крахмала
  - г. замораживание
  - е. изменение кислотности
6. Пищевые продукты с  $a_w = 1,0-0,9$  – это:
  - а. фрукты
  - г. кекс

- б. шоколад
- в. сыр
- д. мед
- е. сахар

7. К продуктам с промежуточной влажностью относятся:

- а. колбаса вареная
- б. консервы мясные
- в. печенье
- г. рыба копченая
- д. масло сливочное
- е. сухофрукты

8. При каких значениях  $a_w$  в продукте развивается плесень:

- а. 0,95
- б. 0,25
- в. 0,85
- г. 0,30
- д. 0,66
- е. 0,55

### **Минеральные вещества. Классификация. Роль отдельных минеральных веществ в организме. Технологическая обработка и минеральный состав пищевых продуктов**

1. К каким последствиям может привести нарушение оптимального соотношения Са и Р:

- а. задержке влаги в тканях
- б. нарушению кислотно-щелочного баланса
- в. заболеванию щитовидной железы
- г. вымыванию кальция из костей
- д. уменьшению степени всасывания кальция в ЖКТ
- е. анемии

2. Из каких продуктов железо усваивается легче всего?

- а. гранаты
- б. мясо
- в. рыба
- г. творог
- д. печень
- е. яблоки

5. Какие элементы относят к токсичным?

- а. калий
- б. кальций
- в. свинец
- г. кадмий
- д. селен
- е. железо

3. К чему приводит недостаток йода в пище:

- а. нарушается синтез тиреотропного гормона
- б. замедляется умственное развитие детей
- в. нарушается синтез стероидных гормонов
- г. возникает базедова болезнь

- д. развивается эндемический зоб
- е. увеличиваются паращитовидные железы

## **Витамины. Классификация. Биологические функции. Устойчивость. Содержание в пищевых продуктах**

1. Физиологическое значение витаминов:

- а. являются коферментами
- б. участвуют в регулировании обменных процессов в организме
- в. участвуют в создании буферных систем организма
- г. вызывают специфические болезни при недостаточном поступлении в организме
- д. являются нейромедиаторами
- е. оказывают влияние на тургор клетки

2. К чему приводит недостаток йода в пище:

- а. нарушается синтез тиреотропного гормона
- б. замедляется умственное развитие детей
- в. нарушается синтез стероидных гормонов
- г. возникает базедова болезнь
- д. развивается эндемический зоб
- е. увеличиваются паращитовидные железы

3. Физиологическое значение витаминов:

- а. являются коферментами
- б. участвуют в регулировании обменных процессов в организме
- в. участвуют в создании буферных систем организма
- г. вызывают специфические болезни при недостаточном поступлении в организм
- д. являются нейромедиаторами
- е. оказывают влияние на тургор клетки

4. Какое сырье богато витамином А?

- а. свекла
- б. морковь
- в. печень
- г. свинина жирная
- д. говядина тощая
- е. растительное масло

5. Какие витамины подвержены быстрому окислению:

- а. ретинол
- б. тиамин
- г. токоферол
- д. кальциферол

в. никотиновая кислота

е. аскорбиновая кислота

6. Какие витамины легко разрушаются при технологической переработке сырья?

а. витамин К

г. витамин С

б. витамин Д

д. витамин В1

в. витамин Е

е. витамин РР

7. Какие ингредиенты можно отнести к функциональным:

а. глюкоза

г. витамин В1

б. крахмал

д. ртуть

в. витамин В2

е. линолевая кислота

### Вопросы к экзамену

1. Предмет пищевой химии. Значение пищи как источника энергии, носителя и предшественника биологически активных веществ. Классификация веществ, обнаруживаемых в пищевых продуктах.

2. Функции и содержание углеводов в пищевых продуктах. Классификация углеводов. Моно- и дисахариды.

3. Физиологическое значение углеводов, суточная норма. Полисахариды. Крахмал: амилоза и аминопектин. Промежуточные и конечные продукты гидролиза крахмала. Декстрины.

4. Полисахариды пищевых продуктов: полигалактуроновые кислоты, пектины, камеди, агар-агар, каррагинаны, альгинаты.

5. Превращения углеводов при производстве пищевых продуктов. Методы определения углеводов в продуктах питания.

6. Физико-химические свойства углеводов, используемые в пищевых технологиях. Роль углеводов в цветообразовании, формировании вкуса, структуры.

7. Белки. Физиологическое значение. Образование пептидов, пептидная связь. Структура белков. Денатурация белков.

8. Заменяемые и незаменимые аминокислоты. Биологическая ценность белка. Аминокислотный скор. Усвояемость белков.
9. Превращения белков в технологическом процессе и при хранении. Белковая недостаточность.
10. Функционально-технологические свойства белков, используемые при производстве пищевых продуктов. Основные пищевые источники белка.
11. Классификация липидов. Триглицериды. Характеристика жирных кислот, входящих в состав глицеридов. Связь жирно-кислотного состава с консистенцией жиров.
12. Липиды. Физиологическая роль в организме. Химические свойства глицеридов: гидрогенизация жиров (саломас и маргарин), переэтерификация, окисление.
13. Классификация липидов. Виды порчи жиров. Аналитические числа.
14. Классификация липидов. Физиологическая роль в организме. Воски. Фосфо- и гликолипиды.
15. Классификация витаминов. Витамины группы В. Функции и эффект действия в организме. Суточные нормы потребления и содержание в продуктах питания. Устойчивость при технологических процессах.
16. Водорастворимые витамины. Витамин С (аскорбиновая кислота). Строение молекулы, функции, действие на организм. Нормы потребления, содержание в продуктах. Методы определения.
17. Жирорастворимые витамины. Функции, действие на организм, нормы потребления, содержание в продуктах. Устойчивость при технологических процессах
18. Минеральные вещества. Классификация. Функции.  $Ca^{2+}$ ,  $Mg^{2+}$ , фосфор. Изменение содержания минеральных веществ при переработке сырья.
19. Минеральные вещества. Классификация. Функции. Калий, натрий, сера, хлор. Изменение содержания минеральных веществ при переработке сырья.
20. Микроэлементы. Функции, действие на организм, нормы потребления, содержание в продуктах. Изменение содержания микроэлементов в технологическом потоке.

2. Пищевые добавки. Цели использования. Группы. Безопасность. Запрещенные пищевые добавки. Биологически активные добавки.
22. Разрешенные пищевые добавки. Пищевые красители. Загустители.
23. Разрешенные пищевые добавки. Подсластители, ароматизаторы, усилители вкуса и аромата. Консерванты и антиоксиданты.
24. Вода в пищевых продуктах и ее роль в формировании потребительских свойств. Типы воды в пищевых продуктах. Активность воды и ее роль в процессах хранения и переработки пищевых продуктов. Структура воды. Фазовые превращения воды: плавление, отвердевание, сублимация, испарение. Изотермы сорбции.
25. Безопасность пищевых продуктов. Природные компоненты пищи, оказывающие вредное воздействие: алкалоиды, гликозиды, токсичные компоненты грибов, токсичные компоненты продуктов животного происхождения.
26. Безопасность пищевых продуктов. Чужеродные вещества, попадающие в пищу из внешней среды в результате человеческой деятельности.