




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

**ШКОЛА БИОМЕДИЦИНЫ**

«СОГЛАСОВАНО»  
Школа биомедицины  
Руководитель ОП 19.03.01  
Биотехнология

  
Е.В. Добрынина  
« 27 » \_\_\_\_\_ 06 \_\_\_\_\_ 2017г.



«УТВЕРЖДАЮ»  
Директор департамента  
пищевых наук и технологий

  
Ю.В. Приходько  
« 27 » \_\_\_\_\_ 06 \_\_\_\_\_ 2017г.

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Биохимия»**

Направление подготовки **19.03.01 «Биотехнология»**  
профиль «Пищевая биотехнология»  
Форма подготовки очная

Школа биомедицины  
Департамент пищевых наук и технологий  
Курс 2, семестр 4  
Лекции – 18 час.  
Практические занятия – 36 час.  
Лабораторные работы – 36 час.  
Самостоятельная работа – 54 час.  
Всего часов – 144 час.  
Всего часов аудиторной нагрузки – 90 час.  
Контрольные работы – \_\_\_\_\_ / не предусмотрены  
Зачет –     семестр  
Экзамен – 4 семестр

УМКД составлен в соответствии с требованиями образовательного стандарта, самостоятельно устанавливаемого ДВФУ, утвержденного приказом ректора от 22.03.2017 г. №12-13-485

УМКД обсужден на заседании Департамента пищевых наук и технологий протокол № 4 от «27» июня 2017 г.

Директор Департамента пищевых наук и технологий Ю.В. Приходько  
Составитель: Т.В. Танашкина, к.б.н., доцент, доцент

**АННОТАЦИЯ**  
учебно-методического комплекса дисциплины  
«Биохимия»  
Направление подготовки: 19.03.01 «Биотехнология»  
Профиль «Пищевая биотехнология»

Учебно-методический комплекс дисциплины «Биохимия» разработан для студентов 2 курса по направлению 19.03.01 «Биотехнология» профиль подготовки «Пищевая биотехнология» в соответствии с требованиями образовательного стандарта, самостоятельно устанавливаемого ДВФУ.

Дисциплина «Биохимия» входит в базовую часть учебного плана.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 144 часа. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (18 часов), лабораторные занятия (36 часов), практические занятия (36 часов), самостоятельная работа студента (54 часа). Дисциплина реализуется на 2 курсе в 4 семестре.

Содержание дисциплины охватывает следующий круг вопросов:

- химический состав живых организмов; строение, структура, свойства и биологические функции основных органических соединений;
- основные виды обменных процессов в организме и их взаимосвязь;
- взаимосвязь между строением и свойствами органических соединений и их изменением в процессе переработки и хранения пищевого сырья и готовой продукции.

Дисциплина «Биохимия» логически и содержательно связана с такими курсами, как «Состав пищевых систем и методы его определения», «Инженерная энзимология», «Химия биологически активных веществ», «Пищевая химия», «Food and biologically active additives (Пищевые и биологически активные добавки)».

Дисциплина направлена на формирование общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций.

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

к.б.н., доцент,

доцент, Департамент

пищевых наук и технологий \_\_\_\_\_ Т.В. Танашкина

Директор Департамента

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



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

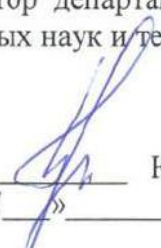
**ШКОЛАБИОМЕДИЦИНЫ**

«СОГЛАСОВАНО»  
Школа биомедицины  
Руководитель ОП 19.03.01  
Биотехнология

  
Е.В. Добрыня  
« 27 » \_\_\_\_\_ 06 \_\_\_\_\_ 2017г.



«УТВЕРЖДАЮ»  
Директор департамента  
пищевых наук и технологий

  
Ю.В. Приходько  
« 27 » \_\_\_\_\_ 06 \_\_\_\_\_ 2017г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Биохимия

**Направление подготовки 19.03.01 Биотехнология**

профиль «Пищевая биотехнология»

**Форма подготовки очная**

курс  2  семестр  4   
лекции  18  час.  
практические занятия  36  час.  
лабораторные работы  36  час.  
в том числе с использованием МАО лек.  0  /пр.  12  /лаб.  0  час.  
всего часов аудиторной нагрузки  90  час.  
в том числе с использованием МАО  12  час.  
самостоятельная работа  54  час.  
в том числе на подготовку к экзамену  36  час.  
курсовая работа / курсовой проект \_\_\_\_\_ семестр  
зачет \_\_\_\_\_ семестр  
экзамен  4  семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями образовательного стандарта, самостоятельно устанавливаемого ДВФУ, утвержденного приказом ректора от 22.03.2017 №12-13-485

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

Директор департамента Ю.В. Приходько  
Составитель (ли): к.б.н., доцент Т.В. Танашкина

**Оборотная сторона титульного листа РПУД**

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

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

Директор Департамента \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

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

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

Директор Департамента \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

## ABSTRACT

**Bachelor's degree in** 19.03.01 Biotechnology

**Study profile** «Food biotechnology»

**Course title:** Biochemistry

**Basic part of Block 1, 4credits**

**Instructor:** Tanashkina T.V.

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

- to search, storage, processing and analysis of information from various sources and databases, to represent it in the required format using the information, computer and network technology;

- to use methods of technical and chemical quality control of raw materials, semi-finished products and finished products.

**Learning outcomes:** general competences (GC), general professional competences (GPC) and specific professional competences (SPC):

GC 5 – the ability to use modern methods and technologies (including information) in professional activity

GPC2 – the ability and readiness to use fundamental laws of natural science disciplines in professional activity, to apply methods of the mathematical analysis and modeling, a theoretical and experimental resource;

GPC3 – the ability to use knowledge of the modern physical picture of the world, space-time patterns, the structure of matter to understand the world around us and natural phenomena;

SPC9 – possession of the basic 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.

**Course description:** qualitative and quantitative composition of organic compounds in living organisms and food raw materials: nucleic acids, proteins, enzymes, vitamins, carbohydrates, lipids, etc.; their biological role, properties and metabolic conversion; the main directions and the relationship of metabolic

processes; functional properties of food raw materials. Fundamental biochemical knowledge is essential for the scientific substantiation and development of optimum technological modes of food raw material processing, food storage and organization of nutrition.

**Main course literature:**

1. Salogub EV, Ivanova TV, Chemical bases of biological processes: study guide, Chita, Transbaikalian University Publishing House, 2016. - 216 p. (1)

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:847226&theme=FEFU>

2. Komov V.P., Shvedova V.N., Biochemistry: a textbook for an academic undergraduate degree, Moscow, Yurayt, 2015. - 640 p. (5)

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:784604&theme=FEFU>

3. Mochulskaya N.N., Maksimova N.E. et al., Bioorganic chemistry: a textbook for universities, Moscow, Yurait, 2017. - 108 p. (1)

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:863683&theme=FEFU>

4. Stepanova N.Yu., Marchenko VI, Bogatyrev AN, Biochemical bases of processing and storage of raw materials of plant origin: a textbook for bachelors, St. Petersburg, GIORD, 2017. - 308 p. (4)

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:846425&theme=FEFU>

5. Scientific basis for the formation of a range of food products with desired properties. Technologies for production and processing of plant materials / Menyaylo L.N., Baturina I.A., Veretnova O.Yu. et al. - Krasnoyarsk: SFU, 2015. - 212 from <http://znanium.com/bookread2.php?book=550153>

6. Dimitriev, A. D. Biochemistry [Electronic resource]: Textbook / A. D. Dimitriev, E. D. Ambrosieva. - M.: Dashkov and Co. Publishing and Trading Corporation, 2012. - 168 p. <http://znanium.com/bookread2.php?book=415230>

7. Smirnov V.A. Vitamins and coenzymes: study guide Part 2 / V.A. Smirnov, Yu.N. Klimochkin. - Samara: Samar. state tech. Univ., 2008. - 91 p. <http://window.edu.ru/resource/014/77014>

**Formoffinalcontrol:exam.**

## АННОТАЦИЯ

Дисциплина «Биохимия» предназначена для студентов, обучающихся по направлению подготовки 19.03.01 «Биотехнология», профиль «Пищевая биотехнология». Дисциплина входит базовую часть Блока 1, имеет номер Б1.Б.8.1.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часа. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (18 часов), практические занятия (36 часов), лабораторные работы (36 часов) самостоятельная работа (54 часа, из них 36 часов на подготовку к экзамену). Дисциплина реализуется на 2 курсе в 4-ом семестре.

Дисциплина «Биохимия» связана с другими дисциплинами ОПОП: «Общая и неорганическая химия», «Органическая химия и биоорганическая химия», «Общая и частная биотехнология».

Освоение дисциплины «Биохимия» необходимо для последующего изучения дисциплин «Состав пищевых систем и методы его определения», «Инженерная энзимология», «Химия биологически активных веществ», «Пищевая химия», «Food and biologically active additives (Пищевые и биологически активные добавки)».

**Целью** освоения дисциплины «Биохимия» является ознакомление студентов с современными научными знаниями о химическом составе, свойствах и обмене веществ в живых организмах о значении функциональных свойств компонентов пищевого сырья для технологии и биотехнологии продуктов питания.

### **Задачи:**

- познакомиться с химическим составом живых организмов;
- изучить строение, структуру, свойства и биологические функции органических соединений, входящих в состав живых организмов;
- рассмотреть основные виды обменных процессов и их взаимосвязь;



- проследить взаимосвязь между строением и свойствами органических соединений и их изменением в процессе переработки и хранения пищевого сырья и готовой продукции.

Для успешного изучения дисциплины «Биохимия» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий;

- способность владеть методами технокимического контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовых изделий.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие общекультурные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции (элементы компетенций).

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОК-5 способностью использовать современные методы и технологии (в том числе информационные) в профессиональной деятельности	Знает	Современные методы определения химического состава пищевого сырья и продуктов питания.
	Умеет	Подбирать адекватные методы исследования химического состава пищевого сырья и продуктов питания.
	Владеет	Основными методами определения химического состава пищевого сырья и продуктов питания.
ОПК-2 способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Знает	Качественный состав, количественное содержание, свойства основных веществ пищевого сырья и продуктов питания.
	Умеет	Анализировать современные научные биохимические данные с целью их использования для проектирования и создания новых технологий и пищевых продуктов.
	Владеет	Способами и приемами создания новых технологий и пищевых продуктов на основе современных знаний о химическом составе и свойствах пищевых веществ различных видов сырья.
ОПК-3 способностью использовать знания о	Знает	Современные представления о строении неорганических и органических веществ живой

современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы		природы.
	Умеет	Применять биологические и химические знания для понимания природных явлений и процессов.
	Владеет	Навыками осмысления и систематизации знаний о живой материи для понимания окружающего мира и явлений природы.
ПК-9 владением основными методами и приемами проведения экспериментальных исследований в своей профессиональной области	Знает	Принципы и способы организации и проведения экспериментальных исследований, основные характеристики современных приборов и оборудования для биохимических исследований, а также методы и средства обработки и анализа полученных данных.
	Умеет	Планировать и проводить необходимые исследования, осуществлять обработку полученных результатов.
	Владеет	Навыками проведения биохимических исследований обработки, анализа и представления полученных результатов.

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Биохимия» применяются следующие методы активного/ интерактивного обучения: лекция-пресс-конференция, составление интеллект-карт, работа в малых группах, водоворот.

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

### **Раздел I. Статическая биохимия (12 час.)**

**Тема 1. Введение (1 час.), с использованием метода активного обучения лекция-пресс-конференция)**

Биохимия. Предмет, цели и задачи биохимии.

Основная цель лекции-пресс-конференции в начале изучения курса – выявление круга интересов и потребностей студентов, степени их подготовленности к работе, отношения к предмету. Необходимость сформулировать вопрос и грамотно его задать инициирует мыслительную деятельность, а ожидание ответа на свой вопрос концентрирует внимание студента.

### **Тема 2. Химический состав организмов (1 час.)**

Вода, минеральные вещества, основные классы органических соединений, входящие в состав живых организмов. Клетка – структурная и

функциональная единица живых организмов. Иерархия молекулярной организации клетки.

**Тема 3. Белки: состав, строение, структура, свойства (2 час.)**

Аминокислотный состав белков. Конформация белковой молекулы. Доменная структура белков.

**Тема 4. Углеводы: биологическая роль, состав, строение, свойства (2 час.)**

Классификация углеводов. Моносахариды и их производные, олигосахариды, полисахариды.

**Тема 5. Липиды: биологическая роль, состав, строение, свойства (2 час.)**

Классификация липидов. Характеристика отдельных групп липидов.

**Тема 6. Ферменты: биологическое значение, строение, номенклатура, классификация (4 час.)**

Ферменты - биологические катализаторы. Строение молекулы ферментов. Номенклатура и классификация ферментов.

**Раздел II. Динамическая биохимия (10 час.)**

**Тема 7. Обмен липидов (2 час.)**

Гидролиз липидов в ЖКТ. Пути превращения липидов в организме. Основные ферменты, участвующие в этих процессах.

**Тема 8. Обмен углеводов (2 час.)**

Гидролиз углеводов в ЖКТ. Метаболические пути глюкозы. Брожение. Дыхание. Энергетический баланс анаэробного и аэробного путей распада глюкозы.

**Тема 9. Обмен белков и аминокислот (2 час.)**

Гидролиз белков в ЖКТ. Пути распада аминокислот. Конечные продукты распада аминокислот и пути их обезвреживания.

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

**Практические занятия (36 час., в том числе 5 час. с применением методов активного обучения)**

**Занятие 1. Белки. Биологическая роль, физико-химические и функциональные свойства белков (4 час.), в том числе 1 час. с применением методов активного обучения составление интеллектуальной карты и работа в малых группах**

1. Рассмотрение биологической роли белков в живых организмах.

2. Составление интеллектуальной карты «Биологическая роль белков».
3. Рассмотрение физико-химических свойств белков.
4. Рассмотрение функциональных свойств белков.

Суть метода составления интеллектуальных карт заключается в структурировании и графическом отображении материалов по заданной теме. Работа в малых группах при составлении интеллектуальных карт развивает у студентов инициативность и коммуникативные навыки.

#### **Занятие 2. Белки. Белки пищевого сырья (2 час.)**

1. Заслушивание сообщений о белках злаковых, псевдозлаковых и зернобобовых культур.

#### **Занятие 3. Белки. Белки пищевого сырья (2 час.)**

1. Заслушивание сообщений о составе и свойствах белков животного происхождения: молока, мяса, рыбы, яиц.

**Занятие 4. Белки. Контрольное занятие (2 час.), в том числе 1 час применением методов активного обучения составление интеллектуальной карты и работа в малых группах**

1. Составление интеллектуальной карты «Белки пищевого сырья: сравнительная характеристика».
2. Контрольная работа.

Суть метода составления интеллектуальных карт заключается в структурировании и графическом отображении материалов по заданной теме. Работа в малых группах при составлении интеллектуальных карт развивает у студентов инициативность и коммуникативные навыки.

**Занятие 5. Биологическая роль углеводов (2 час.), в том числе 1 час применением методов активного обучения составление интеллектуальной карты и работа в малых группах**

1. Рассмотрение биологической роли углеводов в живых организмах.
2. Составление интеллектуальной карты «Биологическая роль углеводов».

Суть метода составления интеллектуальных карт заключается в структурировании и графическом отображении материалов по заданной теме. Работа в малых группах при составлении интеллектуальных карт развивает у студентов инициативность и коммуникативные навыки.

#### **Занятие 6. Углеводы. Углеводный состав пищевого сырья (2 час.)**

1. Заслушивание сообщений об углеводах, применяющихся в пищевой промышленности (производные моносахаридов).
2. Диктант.

#### **Занятие 5. Углеводы. Углеводный состав пищевого сырья (2 час.)**

1. Заслушивание сообщений об углеводах, применяющихся в пищевой промышленности (олиго- и полисахариды).
2. Тестирование.

#### **Занятие 7. Липиды. Биологическая роль липидов (2 час.), в том числе 1 час применением методов активного обучения составление интеллект карты и работа в малых группах**

1. Рассмотрение биологической роли липидов в живых организмах.
2. Составление интеллект карты «Биологическая роль липидов».

Суть метода составление интеллект-карт заключается в структурировании и графическом отображении материалов по заданной теме. Работа в малых группах при составлении интеллект-карт развивает у студентов инициативность и коммуникативные навыки.

#### **Занятие 8. Липиды. Липидный состав пищевого сырья (2 час.)**

1. Заслушивание сообщений о значении  $\omega$ -3 и  $\omega$ -6 полиненасыщенных жирных кислот в питании человека.
2. Контрольная работа.

#### **Занятие 9. Нуклеиновые кислоты. Состав, строение, структура, биологическая роль (4 час.)**

1. Рассмотрение состава и строения нуклеотидов.
2. Рассмотрение особенностей строения, пространственной структуры и биологической роли ДНК и РНК.
3. Знакомство с генетическим кодом.
4. Тестирование
5. Защита конспекта по теме «Нуклеиновые кислоты».

#### **Занятие 8. Витамины (4 час.)**

1. Общая характеристика витаминов.
2. Роль витаминов в питании человека и животных.
3. Классификация витаминов.
4. Составление таблицы «Сравнительная характеристика витаминов».
5. Тестирование

**Занятие 9. Ферменты. Использование ферментов в пищевых технологиях (6 час.)**

1. Рассмотрение механизма каталитического действия ферментов.
2. Рассмотрение специфических свойств ферментов.
3. Заслушивание сообщений о методах получения ферментных препаратов из растительного, животного сырья и микроорганизмов.
4. Заслушивание сообщений об использовании ферментов пищевого сырья и ферментных препаратах для пищевой промышленности.
5. Тестирование.

**Тема 10. Взаимосвязь процессов обмена веществ в организме (2 час.), в том числе 1 час. с применением методов активного обучения составление интеллектуальной карты и работа в малых группах**

1. Неразрывность всех обменных процессов в организме.
2. Основные метаболиты.
3. Регуляция обменных процессов.
4. Составление интеллектуальной карты «Роль ключевых метаболитов в метаболических процессах».

Суть метода составления интеллектуальных карт заключается в структурировании и графическом отображении материалов по заданной теме. Работа в малых группах при составлении интеллектуальных карт развивает у студентов инициативность и коммуникативные навыки.

**Лабораторные работы (36 час., в том числе 6 час. с применением методов активного обучения)**

**Лабораторная работа №1. Белки. Выделение белков. Фракционный состав белков. (4 час.)**

**Лабораторная работа № 2. Белки. Свойства белков (осаждение белков под действием различных факторов, определение изоэлектрической точки белков) (4 час.)**

**Лабораторная работа № 3. Белки. Свойства белков (высаливание белков, денатурация белков) (4 час.)**

**Лабораторная работа № 4. Углеводы. Качественные реакции редуцирующих углеводов (4 час.)**

**Лабораторная работа № 5. Витамины. Количественное определение аскорбиновой кислоты (4 час.)**

**Лабораторная работа № 6. Ферменты. Свойства ферментов.  
Обнаружение ферментов в пищевом сырье (4 час.)**

**Лабораторная работа № 7. Ферменты. Свойства ферментов.  
Термолабильность ферментов (4 час.)**

**Лабораторная работа № 8. Ферменты. Свойства ферментов.  
Определение рН оптимума ферментов. Влияние активаторов и ингибиторов на активность ферментов (4 час.)**

**Лабораторная работа № 9. Ферменты. Свойства ферментов.  
Специфичность ферментов. (4 час.)**

Лабораторные работы 7-9 проводятся с применением интерактивного метода работа в малых группах. Студенты делятся на группы по 2-3 человека, выполняют опыты согласно плану занятия. Затем анализируют полученные результаты. В случае выявления несовпадений ищут причины, обсуждают, делают выводы.

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

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Биохимия» 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 обучающихся 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 I Статическая биохимия	ОК-5 ОПК-3 ПК-9	Знает современные методы определения химического состава пищевого сырья и продуктов питания; современные	УО-1 – собеседование, УО-2 – коллоквиум, УО-3 – доклад, сообщение,	Экзамен Вопросы 1-30

		<p>представления о строении неорганических и органических веществ живой природы; принципы и способы организации и проведения экспериментальных исследований, основные характеристики современных приборов и оборудования для биохимических исследований, а также методы и средства обработки и анализа полученных данных.</p> <p>Умеет подбирать адекватные методы исследования химического состава пищевого сырья и продуктов питания; применять биологические и химические знания для понимания природных явлений и процессов; планировать и проводить необходимые исследования, осуществлять обработку полученных результатов.</p> <p>Владеет основными методами определения химического состава пищевого сырья и продуктов питания; навыками осмысления и систематизации знаний о живой материи для понимания окружающего мира и явлений природы;</p>	<p>ПР-1 – тест, ПР-2 – контрольная работа, ПР-6 – лабораторная работа, ПР-7 – конспект</p>	
--	--	---	--	--



			навыками проведения биохимических исследований обработки, анализа и представления полученных результатов.		
2	Раздел II Динамическая биохимия	ОПК-2	<p>Качественный состав, количественное содержание, свойства основных веществ пищевого сырья и продуктов питания.</p> <p>Умеет анализировать современные научные данные с целью их использования для проектирования и создания новых технологий и пищевых продуктов.</p> <p>Владеет способами и приемами создания новых технологий и пищевых продуктовна основе современных знаний о химическом составе и свойствах пищевых веществ различных видов сырья.</p>	УО-3 – доклад, сообщение, ПР-1 – тест, ПР-6 – лабораторная работа	Экзамен Вопросы21-30, 33-40

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**

*(электронные и печатные издания)*

1. Салогуб Е.В., Иванова Т.В., Химические основы биологических процессов: учебное пособие, Чита, Издательство Забайкальского Университета, 2016. – 216 с. (1)  
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:847226&theme=FEFU>
2. Комов В.П., Шведова В.Н., Биохимия: учебник для академического бакалавриата, Москва, Юрайт, 2015. – 640 с. (5)  
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:784604&theme=FEFU>
3. Мочульская Н.Н., Максимова Н.Е. и др., Биоорганическая химия: учебное пособие для вузов, Москва, Юрайт, 2017. – 108 с. (1)  
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:863683&theme=FEFU>
4. Степанова Н.Ю., Марченко В.И., Богатырев А.Н., Биохимические основы переработки и хранения сырья растительного происхождения: учебное пособие для бакалавров, Санкт-Петербург, ГИОРД, 2017. – 308 с. (4)  
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:846425&theme=FEFU>
5. Научные основы формирования ассортимента пищевых продуктов с заданными свойствами. Технологии получения и переработки растительного сырья / Меняйло Л.Н., Батурина И.А., Веретнова О.Ю. и др. – Красноярск.: СФУ, 2015. – 212 с  
<http://znanium.com/bookread2.php?book=550153>
6. Димитриев, А. Д. Биохимия [Электронный ресурс]: Учебное пособие / А. Д. Димитриев, Е. Д. Амбросьева. – М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2012. – 168 с.  
<http://znanium.com/bookread2.php?book=415230>
7. Смирнов В.А. Витамины и коферменты: учебное пособие Ч. 2 / В.А. Смирнов, Ю.Н. Климочкин. - Самара: Самар. гос. техн. ун-т, 2008. - 91 с.  
<http://window.edu.ru/resource/014/77014>

#### Дополнительная литература

(печатные и электронные издания)

1. Плакунов, В. К. Основы динамической биохимии [Электронный ресурс]: учебник / В. К. Плакунов, Ю. А. Николаев. – М.: Логос, 2010. – 216 с.<http://znanium.com/bookread2.php?book=469367>
2. Научные основы формирования ассортимента пищевых продуктов с заданными свойствами. Технологии получения и переработки растительного сырья / Меняйло Л.Н., Батурина И.А., Веретнова О.Ю. и др. – Красноярск.: СФУ, 2015. – 212 с.<http://znanium.com/bookread2.php?book=550153>
3. Нуклеиновые кислоты [Электронный ресурс] : От А до Я / Б. Аппель [и др.] ; под ред. С. Мюллер ; пер. с англ. — 2-е изд. (эл.). — Электрон.текстовые дан. (1 файл pdf : 424 с.). — М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015.<http://znanium.com/bookread2.php?book=541273>
4. Пищевая биотехнология продуктов из сырья растительного происхождения: Учеб. / О.А.Неверова, А.Ю.Просеков и др. – М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. – 318 с.<http://znanium.com/bookread2.php?book=363762>
5. Принципы и методы биохимии и молекулярной биологии [Электронный ресурс] / редакторы К. Уилсон и Дж. Уолкер; пер. с англ. – 2-е изд. (эл.). – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. – 848 с.<http://znanium.com/bookread2.php?book=501136>
6. Шмид, Р. Наглядная биотехнология и генетическая инженерия [Электронный ресурс] / Р. Шмид ; пер. с нем. — 2-е изд. (эл.). — Электрон.текстовые дан. (1 файл pdf : 327 с.). — М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015. <http://znanium.com/bookread2.php?book=541279>
7. Рогожин, В.В. Биохимия молока и мяса: учебник / В.В. Рогожин. — Санкт-Петербург: ГИОРД, 2012. — 454 с.<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:664668&theme=FEFU>
8. Рогожин, В.В. Биохимия сельскохозяйственной продукции: учебник / В.В. Рогожин, Т.В. Рогожина. – Санкт-Петербург: ГИОРД, 2014. – 543 с.<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:736789&theme=FEFU>
9. Смирнов В.А. Витамины и коферменты: учебное пособие Ч. 2 / В.А. Смирнов, Ю.Н. Климочкин. - Самара: Самар. гос. техн. ун-т, 2008. - 91 с. <http://window.edu.ru/resource/014/77014>
10. Климова А.Т. Очистка ферментов и методы исследования их каталитических свойств: Учебно-методическое пособие для вузов (Практикум) / А.Т. Климова, М.А. Епринцев. - Воронеж: Изд-во ВГУ, 2008. - 36 с. <http://window.edu.ru/resource/476/65476>
11. Металлы в живых организмах: Учебное пособие для лекционного курса "Основы бионеорганической химии" /Улахович Н.А., Медянцева Э.П., Бабкина

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

1. PDB (ProteinDataBase). Информационный портал о структуре биологических макромолекул <http://www.rcsb.org/>
2. НЭБ - <http://elibrary.ru>

### **Перечень информационных технологий и программного обеспечения**

В процессе обучения по дисциплине «Биохимия» используются следующее программное обеспечение, установленное на персональных компьютерах Школы биомедицины: офисный пакет MicrosoftOffice 2010 профессиональный плюс, версия 14.0.6029.1000; обучающий комплекс программ 7-Zip, версия 9.20.00.0; обучающий комплекс программ AbbyyFineReader 11, версия 11.0.460; обучающий комплекс программ AdobeAcrobat XI Pro, версия 11.0.00; браузер для работы в среде WWWChrome, версия 42.0.2311.90; обучающий комплекс программCoreDrawGraphicsSuite X3, версия 13.0.0.739.

Для подготовки презентаций к лекционным и практическим занятиям используется программа PowerPoint. При подготовке интеллект-карт – специальные программы MindManager, MindMap и др.

## **VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

В соответствии с учебным планом по дисциплине «Биохимия» предусмотрены лекционные, практические, лабораторные занятия, а также самостоятельная работа студента.

На лекционных занятиях студенту предоставляется базисная информация по курсу, раскрываются основные понятия, излагаются основные положения теорий, гипотез. Важнейшая задача лекционного курса – формирование умений выделения проблем, постановки и проверки гипотез, оценка современного состояния науки. Лекции закладывают основы научных знаний у студентов, являются методом и средством формирования научного

мышления. Лекционный материал необходим студентам для дальнейшей работы по освоению программы дисциплины.

На практических занятиях большое значение имеет самостоятельная подготовка студентов по теме занятия, которая объявляется преподавателям заранее. Также в начале семестра студентам предоставляется план и календарный график проведения практических и лабораторных занятий.

При подготовке к практическому занятию необходимо отталкиваться от теоретических знаний, полученных на лекционном занятии, которые следует расширить, углубить и проиллюстрировать с помощью дополнительных источников информации. При этом важное внимание должно уделяться структурированию и систематизации представленного материала. В случае подготовки сообщения необходимо снабдить его презентацией или раздаточным материалом.

На лабораторных занятиях происходит приобретение студентами умений и навыков практической работы с лабораторным оборудованием, химической посудой и реактивами, освоение методики приготовления растворов нужных концентраций, получение первичных навыков по описанию и оформлению результатов экспериментов, формулированию выводов.

Цикл лабораторных занятий обязательно начинается со знакомства с техникой безопасности при работе в химической лаборатории. Студенты осваивают соответствующие инструкции, затем проводится контрольный опрос, после чего делается соответствующая запись в журнале инструктажа. Студенты, не прошедшие инструктаж, к выполнению лабораторных работ не допускаются. Обязательным требованием также является наличие у студента халата.

Студенты должны быть подготовлены теоретически к теме лабораторной работы. В начале занятия преподаватель проводит устный опрос, чтобы выявить степень готовности студента к лабораторной работе. Перед непосредственным выполнением работы студенты знакомятся с методикой эксперимента, готовят необходимые реактивы и приборы. Вместе с преподавателем разбирают ход опыта, обращая внимания на ключевые моменты. По окончании практической части лабораторной работы необходимо произвести расчеты, записать уравнения биохимических реакций, дать объяснение полученным результатам, сформулировать выводы. Оформление отчета о лабораторной работе осуществляется либо на занятии, либо после него. Защита отчета происходит на следующем лабораторном занятии.

Самостоятельная работа студента является неотъемлемым элементом программы дисциплины. Эта часть учебной планируемой работы выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа направлена на усвоение системы научных и профессиональных знаний, формирование умений и навыков, приобретение опыта самостоятельной творческой деятельности. Задания для самостоятельной работы студентов и ее учебно-методическое обеспечение представлены в Приложении 1.

К сдаче экзамена допускаются только те студенты, которые не имеют задолженностей по текущему контролю, т.е. ими успешно выполнены индивидуальные задания, сданы контрольные работы и тестовые задания, защищены отчеты по лабораторным работам. Для подготовки к экзамену студентам предлагаются экзаменационные вопросы, охватывающие и систематизирующие как теоретический, так и практический материал курса. На предэкзаменационной консультации преподаватель вместе со студентами разбирает несколько образцов экзаменационных билетов и дает рекомендации по подготовке ответа.

Студентам следует осваивать теоретические знания регулярно, систематически, последовательно от занятия к занятию, тщательно готовиться к практическим и лабораторным работам, в отведенные сроки выполнять индивидуальные задания, контрольные работы, составлять и защищать отчеты по лабораторному практикуму и др. Только в этом случае можно ожидать высокий уровень усвоения материала, формирования необходимых компетенций и, как следствие, успешную сдачу экзамена.

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

Лекционные и практические занятия проводятся в аудитории, оснащенной мультимедийным оборудованием, самостоятельная работа студентов в читальных залах научной библиотеке ДВФУ и компьютерных классах Школы биомедицины со свободным доступом. Лабораторные занятия проводятся в учебной лаборатории, оснащенной необходимым оборудованием (вытяжной шкаф, водяной термостат, настольная мини-центрифуга, спектрофотометр, весы технические, весы аналитические, рН-метр и др.), химической посудой и реактивами.

<p>Лекционная аудитория г.Владивосток, о.Русский п. Аякс д.10, Корпус 25.1, ауд. М422, площадь 158,6 м<sup>2</sup></p>		<p>Моноблок HP ProOne 400 G1 AiO 19.5" IntelCore i3-4130T 4GB DDR3-1600 SODIMM (1x4GB)500GB; Экран проекционный ProjectaElproElectrol, 300x173 см; Мультимедийный проектор, Mitsubishi FD630U, 4000 ANSI Lumen, 1920x1080; Врезной интерфейс с системой автоматического втягивания кабелей TLS TAM 201 Stan; Документ-камера Avervision CP355AF; Микрофонная петличная радиосистема УВЧ диапазона Sennheiser EW 122 G3 в составе беспроводного микрофона и приемника; Кодек видеоконференцсвязи LifeSizeExpress 220- Codeonly- Non-AES; Сетевая видеочкамера Multipix MP-HD718; Две ЖК-панели 47", Full HD, LG M4716CCBA; Подсистема аудиокоммутации и звукоусиления; централизованное бесперебойное обеспечение электропитанием</p>
<p>Учебная лаборатория г.Владивосток, о.Русский п. Аякс д.10, Корпус 25.1, ауд. М311, площадь 96,6 м<sup>2</sup></p>		<p>Моноблок Lenovo C360G-i34164G500UDK; Экран с электроприводом 236*147 см TrimScreenLine; Проектор DLP, 3000 ANSI Lm, WXGA 1280x800, 2000:1 EW330U Mitsubishi; Подсистема специализированных креплений оборудования CORSA-2007 Tuarex; Подсистема видеокоммутации: матричный коммутатор DVI DXP 44 DVI ProExtron; удлинитель DVI по витой паре DVI 201 Tx/RxExtron; 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>Учебная лаборатория г.Владивосток, о.Русский п. Аякс д.10, Корпус 25.1, ауд. М316, площадь 96,3 м<sup>2</sup></p>		<p>Спектрофотометр «UNICO-1201» Люминоскоп «Филин» Баня термостатирующая «ГЖ-ТБ-01» Кондуктометр ЕС 215 Весы AcomCASMWP-150 Холодильник «Бирюса» Моноблок Lenovo C360G-i34164G500UDK с Источником бесперебойного питания</p>

		<p>Powercom SKP-1000A; Экран с электроприводом 236*147 см TrimScreenLine; Проектор DLP, 3000 ANSI Lm, WXGA 1280x800, 2000:1 EW330U Mitsubishi; Подсистема специализированных креплений оборудования CORSA-2007 Tuarex; Подсистема видеокоммутации: матричный коммутатор DVI DXP 44 DVI ProExtron; удлинитель DVI по витой паре DVI 201 Tx/RxExtron; 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>Читальные залы Научной библиотеки ДВФУ с открытым доступом к фонду г.Владивосток, о.Русский п. Аякс д.10, корпус А - уровень 10</p>		<p>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, usbkbd/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 видеувеличителем с возможностью регуляции цветовых спектров; увеличивающими электронными лупами и ультразвуковыми маркировщиками</p>
<p>Компьютерный класс г.Владивосток, о.Русский п. Аякс д.10, Корпус 25.1, ауд. М621, площадь 44.5 м<sup>2</sup></p>		<p>Моноблок Lenovo C360G-i34164G500UDK 19.5" IntelCore i3-4160T 4GB DDR3-1600 SODIMM (1x4GB)500GBWindowsSevenEnterprise - 17 штук; Проводная сеть ЛВС – Cisco 800 series; беспроводные ЛВС для обучающихся обеспечены системой на базе точек доступа 802.11a/b/g/n 2x2 MIMO(2SS)</p>





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

---

**ШКОЛА БИОМЕДИЦИНЫ**

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

**Владивосток**  
**2017**

## План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1	2-17 недели	подготовка к практическим занятиям	6 ч	УО-1 – собеседование УО-2 – коллоквиум
2	2-4 недели 7-9 недели 12-13 недели	подготовка сообщений и презентаций по заданным темам	2 ч	УО-3 – доклад, сообщение
3	1-18 недели	подготовку к выполнению и сдаче лабораторных работ	4 ч	ПР-6 – лабораторная работа
4	8-9 недели	изучение тем теоретического курса, запланированных для самостоятельного освоения (Витамины, Нуклеиновые кислоты) и подготовка отчетных материалов	3 ч	ПР-1 – тест ПР-7 – конспект
5	3, 6-10, 14 недели	подготовку к проверочным работам, тестированию	3	ПР-1 – тест ПР-2 – контрольная работа
6	Экзаменационная сессия	Подготовка к экзамену	36 ч	экзамен

### Рекомендации по самостоятельной работе студентов

Самостоятельная работа студента (СРС) по дисциплине «Биохимия» включает следующие виды деятельности:

- проработка учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе);
- изучение тем теоретического курса, запланированных для самостоятельного освоения (Витамины, Нуклеиновые кислоты);
- подготовка и выполнение отчетных материалов по темам, запланированных для самостоятельного освоения (Витамины, Нуклеиновые кислоты);
- подготовка к практическим занятиям;
- подготовка сообщений и презентаций по заданным темам;
- подготовка и выполнение отчетных материалов по темам практических занятий;
- подготовка к выполнению и сдаче лабораторных работ;
- подготовка к контрольным работам, тестированию, экзамену.

На самостоятельную работу рекомендуется уделять в среднем 2 часа в неделю. План-график выполнения СРС по дисциплине «Биохимия» представлен в таблице.

### **Методические указания к выполнению СРС**

Проработка учебного материала с использованием конспектов лекций, учебной и научной литературы должна осуществляться регулярно, последовательно на протяжении всего семестра. Это позволит успешно осваивать следующие темы.

При изучении тем теоретического курса, запланированных для самостоятельного освоения (Витамины, Нуклеиновые кислоты) необходимо самостоятельно изучить соответствующие разделы учебников и учебных пособий по биохимии, Интернет-источники и другие материалы.

В качестве отчетных материалов по теме «Витамины» необходимо подготовить сводную таблицу, куда внести сведения о водо- (витамины группы В, аскорбиновая кислота, рутин) и жирорастворимых (витамин А, витамин Е, витамин Д, витамин К) витаминах. В таблице должны быть представлены следующие сведения: полное и буквенное название витамина, суточные нормы потребления, пищевые источники, биологическая роль, коферменты/ферменты, последствия гипо- и авитаминоза, влияние технологических обработок на активность витамина. Этот вид СРС максимально может быть оценен в 10 баллов. Учитывается содержание таблицы и умение ориентироваться в представленных данных.

В качестве отчетных материалов по теме «Нуклеиновые кислоты» необходимо подготовить краткий конспект, в котором следует отразить следующие вопросы: основные типы нуклеиновых кислот, нуклеотидный

состав ДНК и РНК, строение молекулы нуклеотидов, биологическое значение и функции нуклеиновых кислот в организме. При сдаче конспекта преподаватель предлагает студенту ответить на несколько контрольных вопросов, чтобы убедиться в уровне освоения им этой темы. Этот вид СРС максимально может быть оценен в 10 баллов. Учитывается содержание конспекта и полнота и правильность ответов на вопросы при устном опросе.

Одним из видов СРС по дисциплине является подготовка сообщений и мультимедийных презентаций по заданным темам.

### **Темы сообщений**

1. Белки пищевого сырья (белки злаковых, псевдозлаковых и зернобобовых культур, молока, мяса, рыбы, яиц).

2. Углеводы пищевого сырья, применяющиеся в пищевой промышленности (гликозиды, сахарокислоты, сахароспирты, крахмал, пектиновые вещества, агар-агар, каррагинан, альгиновые кислоты).

3. Источники  $\omega$ -3 и  $\omega$ -6 полиненасыщенных жирных кислот и их значение в питании человека.

4. Использование ферментов пищевого сырья и ферментных препаратов в пищевых технологиях.

При подготовке сообщений необходимо осветить следующие вопросы:

- по теме «Белки пищевого сырья» – содержание белка, фракционный и индивидуальный состав, биологическая ценность белков данного вида сырья; возможные проблемы при технологической переработке; использования белков данного вида сырья в создании пищевых продуктов массового и специального назначения.

- по теме «Углеводы пищевого сырья», применяющиеся в пищевой промышленности» – пищевые источники, содержание, структурная формула, функциональные свойства и назначение при использовании в пищевых технологиях, влияние на здоровье человека.

- по теме «Источники  $\omega$ -3 и  $\omega$ -6 полиненасыщенных жирных кислот и их значение в питании человека» – структура, классификация и номенклатура полиненасыщенных жирных кислот пищевого сырья; пищевые источники  $\omega$ -3 и  $\omega$ -6 полиненасыщенных жирных кислот; биологическая роль этих кислот для функционирования организма человека; последствия недостаточности  $\omega$ -3 полиненасыщенных жирных кислот в питании.

- по теме «Использование ферментов пищевого сырья и ферментных препаратов в пищевых технологиях» – источники ферментов растительного, животного и микробного происхождения; способы получения ферментных препаратов; использование ферментов в мясной, хлебобулочной,

кондитерской промышленности, пиво- и квасоварении, при производстве соков и вина, пищевых концентратов и др.

При подготовке сообщений необходимо придерживаться следующих рекомендаций. Продолжительность выступления должна быть не более 15 мин. Содержание должно освещать все необходимые для рассмотрения вопросы. Следует использовать только те термины и понятия, значение которых известны выступающему и в случае необходимости он может дать пояснения для аудитории. Докладчик должен хорошо знать материал по теме своего выступления, быстро и свободно ориентироваться в нем. Следует придерживаться содержания презентации. Недопустимо читать или повторять наизусть текст слайдов. Речь докладчика должна быть четкой, внятной, умеренного темпа. После выступления докладчик должен уметь по существу ответить на вопросы аудитории.

При подготовке презентации следует руководствоваться следующими рекомендациями. На первом слайде должна быть отражена информация о названии темы (сообщения) и авторе презентации. Каждый слайд должен иметь заголовок, информация на нем должна соответствовать содержанию доклада. На слайде должно быть минимальное количество текста, информацию следует представлять в виде таблиц, диаграмм, графиков, рисунков, схем и др. Для всех слайдов презентации необходимо использовать одинаковое оформление. Шрифт для заголовка не менее 24 пт., для основного текста – не менее 18 пт. Для цветового оформления – не более 3-х цветов на одном слайде. Все слайды должны быть пронумерованы.

Оценивание сообщений и презентаций осуществляется по 10-тибальной шкале. Учитываются соответствие содержания теме сообщения, полнота и структурированность представленного материала, подача материала, контакт с аудиторией, ответы на вопросы.

Подготовка к выполнению и сдаче лабораторных работ должна осуществляться своевременно. План-график выполнения лабораторных работ доводится до сведения студентов в начале семестра.

Подготовка к проверочным работам, тестированию, коллоквиумам, экзамену должна проходить в соответствии с планом практических занятий и расписанием сдачи экзаменов в весеннюю сессию. Вопросы для подготовки представлены в Приложении 2.



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

---

**ШКОЛАБИОМЕДИЦИНЫ**

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

**Владивосток**  
**2017**

**Паспорт ФОС**  
**по дисциплине Биохимия**

<b>Код и формулировка компетенции</b>	<b>Этапы формирования компетенции</b>	
ОК-5 способностью использовать современные методы и технологии (в том числе информационные) в профессиональной деятельности	Знает	Современные методы определения химического состава пищевого сырья и продуктов питания.
	Умеет	Подбирать адекватные методы исследования химического состава пищевого сырья и продуктов питания.
	Владеет	Основными методами определения химического состава пищевого сырья и продуктов питания.
ОПК-2 способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Знает	Качественный состав, количественное содержание, свойства основных веществ пищевого сырья и продуктов питания.
	Умеет	Анализировать современные научные биохимические данные с целью их использования для проектирования и создания новых технологий и пищевых продуктов.
	Владеет	Способами и приемами создания новых технологий и пищевых продуктов на основе современных знаний о химическом составе и свойствах пищевых веществ различных видов сырья.
ОПК-3 способностью использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы	Знает	Современные представления о строении неорганических и органических веществ живой природы.
	Умеет	Применять биологические и химические знания для понимания природных явлений и процессов.
	Владеет	Навыками осмысления и систематизации знаний о живой материи для понимания окружающего мира и явлений природы.
ПК-9 владением основными методами и приемами проведения экспериментальных исследований в своей профессиональной области	Знает	Принципы и способы организации и проведения экспериментальных исследований, основные характеристики современных приборов и оборудования для биохимических исследований, а также методы и средства обработки и анализа полученных данных.
	Умеет	Планировать и проводить необходимые исследования, осуществлять обработку полученных результатов.
	Владеет	Навыками проведения биохимических исследований обработки, анализа и представления полученных

		результатов.
	Умеет	Планировать и проводить необходимые исследования, осуществлять обработку полученных результатов.
	Владеет	Навыками проведения биохимических исследований обработки, анализа и представления полученных результатов.

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Раздел I Статическая биохимия	ОК-5 ОПК-3 ПК-9	Знает современные методы определения химического состава пищевого сырья и продуктов питания; современные представления о строении неорганических и органических веществ живой природы; принципы и способы организации и проведения экспериментальных исследований, основные характеристики современных приборов и оборудования для биохимических исследований, а также методы и средства обработки и анализа полученных данных.	УО-1 – собеседование, УО-2 – коллоквиум, УО-3 – доклад, сообщение, ПР-1 – тест, ПР-2 – контрольная работа, ПР-6 – лабораторная работа, ПР-7 – конспект	Экзамен Вопросы 1-30
			Умеет подбирать адекватные методы исследования химического состава пищевого сырья и продуктов питания; применять биологические и химические знания для понимания природных явлений и процессов; планировать и проводить необходимые		



			<p>исследования, осуществлять обработку полученных результатов.</p> <p>Владеет основными методами определения химического состава пищевого сырья и продуктов питания; навыками осмысления и систематизации знаний о живой материи для понимания окружающего мира и явлений природы; навыками проведения биохимических исследований обработки, анализа и представления полученных результатов.</p>		
2	Раздел II Динамическая биохимия	ОПК-2	<p>Качественный состав, количественное содержание, свойства основных веществ пищевого сырья и продуктов питания.</p> <p>Умеет анализировать современные научные биохимические данные с целью их использования для проектирования и создания новых технологий и пищевых продуктов.</p> <p>Владеет способами и приемами создания новых технологий и пищевых продуктов на основе современных знаний о химическом составе и свойствах пищевых веществ различных видов сырья.</p>	УО-3 – доклад, сообщение, ПР-1 – тест, ПР-6 – лабораторная работа	Экзамен Вопросы 21-30, 33-40

## Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		Критерии	Показатели
<p>ОК-5</p> <p>способность использовать современные методы и технологии (в том числе информационные) в профессиональной деятельности</p>	знает (пороговый уровень)	современные методы определения химического состава пищевого сырья и продуктов питания.	Знание современных методов определения химического состава пищевого сырья и продуктов питания.	Способность подбирать необходимые методы для исследования химического состава пищевого сырья и продуктов.
	умеет (продвинутый)	подбирать адекватные методы исследования химического состава пищевого сырья и продуктов питания.	Умение подбирать адекватные методы исследования химического состава пищевого сырья и продуктов питания.	Способность обосновать преимущества использования конкретного метода при исследовании различных видов пищевого сырья.
	владеет (высокий)	основными методами определения химического состава пищевого сырья и продуктов питания.	Владение основными методами определения химического состава пищевого сырья и продуктов питания.	Способность осуществлять аналитические исследования химического состава пищевого сырья и продуктов.
<p>ОПК-2</p> <p>способность и готовностью использовать основные законы естественно научных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и</p>	знает (пороговый уровень)	Качественный состав, количественное содержание, свойства основных веществ пищевого сырья и продуктов питания.	Знание сведений о качественном составе, количественном содержании, свойствах основных веществ пищевого сырья и продуктов питания.	Способность объяснять основные превращения компонентов пищевого сырья на различных этапах биотехнологических процессов.
	умеет (продвинутый)	Анализировать современные научные биохимические данные с целью их использования для проектирования и создания новых технологий и пищевых продуктов.	Умение анализировать современные научные биохимические данные с целью их использования для проектирования и создания новых технологий и пищевых продуктов.	Способность обосновывать выбор сырья и технологий при создании пищевых продуктов с заданными свойствами.
	владеет (высокий)	Способами и приемами создания новых технологий и пищевых продуктов на основе современных знаний о химическом составе и свойствах пищевых веществ различных видов сырья.	Владение способами и приемами создания новых технологий и пищевых продуктов на основе современных знаний о химическом составе и свойствах пищевых веществ различных видов сырья.	Способность находить оптимальные технологические решения при создании новых пищевых продуктов и производств с учетом химического состава и свойств пищевого сырья.

экспериментального исследования				
ОПК-3 способность использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы	знает (пороговый уровень)	Современные представления о строении неорганических и органических веществ живой природы.	Знание современных представлений о строении неорганических и органических веществ живой природы.	Способность получать современные научные знания о строении неорганических и органических веществ живой природы.
	умеет (продвинутый)	Применять биологические и химические знания для понимания природных явлений и процессов.	Умение применять биологические и химические знания для понимания природных явлений и процессов.	Способность объяснять протекание природных явлений и процессов с привлечением современных биологических и химических знаний.
	владеет (высокий)	Навыками осмысления и систематизации биохимических знаний о живой материи для понимания окружающего мира и явлений природы.	Владение навыками осмысления и систематизации биохимических знаний о живой материи для понимания окружающего мира и явлений природы.	Способность классифицировать и систематизировать новые научные знания о биохимии живых организмов.
ПК-9 владением основными методами и приемами проведения экспериментальных исследований в своей профессиональной области	знает (пороговый уровень)	Принципы и способы организации экспериментальных исследований, основные характеристики современных приборов и оборудования для биохимических исследований, а также методы и средства обработки и анализа полученных данных.	Знание способов проведения исследований и «гостированных» методов испытаний пищевого сырья и продукции.	Способность проводить исследования, стандартные и сертификационные испытания сырья и готовой продукции
	умеет (продвинутый)	Планировать и проводить необходимые исследования, осуществлять обработку полученных результатов.	Умение подбирать необходимые методы для проведения исследований и испытаний качества сырья и продукции.	Способность обосновывать использование соответствующих методов для проведения исследований и испытаний.
	владеет	Навыками проведения биохимических	Владение навыками проведения	Способность выполнять

	(высокий)	исследований обработки, анализа и представления полученных результатов.	биохимических исследований, анализа и обработки результатов.	биохимические исследования сырья и готовой продукции, обрабатывать и анализировать полученные результаты.
--	-----------	---	--	---

### **Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины**

**Текущая аттестация студентов.** Текущая аттестация студентов по дисциплине «Биохимия» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине «Биохимия» проводится в форме контрольных мероприятий (выполнение контрольной работы, тестирование, составление отчета и защиты лабораторной работы, выступление с сообщением на практической работе, составление аналитических таблиц и конспектов в рамках СРС) по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем. Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине);
- степень усвоения теоретических знаний;
- уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы;
- результаты самостоятельной работы.

Степень усвоения теоретических знаний оценивается при выполнении контрольных работ, написании химических диктантов и тестировании; уровень овладения практическими умениями и навыками – при заслушивании сообщений на заданную тему, составлении и сдаче отчетов по лабораторным работам; результаты самостоятельной работы – при подготовке аналитических таблиц и кратких конспектов материалов, предназначенных для самостоятельного изучения.

**Промежуточная аттестация студентов.** Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Биохимия» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной. В соответствии с учебным планом видом промежуточной аттестации является

экзамен в форме устного ответа на вопросы экзаменационного билета. На подготовку студенту отводится 40 минут. В ходе ответа ему задаются уточняющие и дополнительные вопросы для оценки степени владения материалом.

## **Оценочные средства для промежуточной аттестации**

### **Вопросы к экзамену**

1. Биохимия. Предмет, цели и задачи биохимии. Разделы биохимии. Применение достижений биохимии в пищевой промышленности и других отраслях.
2. Химический состав организмов. Основные классы соединений, входящие в состав живых организмов. Пластические и энергетические соединения. Биологически активные соединения, метаболиты.
3. Клетка – структурная и функциональная единица живых организмов. Иерархия молекулярной организации клетки. Прокариотические и эукариотические клетки.
4. Белки. Биологическая роль белков. Химический состав и структура белков. Типы связей в белковой молекуле. Конформация белковой молекулы. Доменная структура белков. Формирование нативной структуры белков.
5. Физико-химические и функциональные свойства белков. Амфотерность, гидратация, растворимость, денатурация, высаливание, осаждение белков. Цветные реакции на белки.
6. Содержание белка в пищевом сырье. Фракционный состав белков. Биологическая ценность белков. Заменяемые и незаменимые аминокислоты.
7. Аминокислотный состав белков. Строение аминокислот. Свойства аминокислот.
8. Углеводы. Функции углеводов. Классификация углеводов. Альдозы, кетозы. Цепная и кольцевая таутомерия. Пиранозы, фуранозы. Stereoisomerism.
9. Моносахариды. Общая характеристика. Основные представители.
10. Производные моносахаридов: гликозиды, эфиры, сахароспирты, сахарокислоты, аминсахара.

- 11.Олигосахариды. Общая характеристика. Гликозидо-глюкозы, гликозидо-гликозиды: представители, свойства.
- 12.Полисахариды. Общая характеристика. Основные представители.
- 13.Липиды. Общая характеристика. Функции. Классификация.
- 14.Жиры. Химический состав, строение. Жирные кислоты, входящие в состав жиров.
- 15.Растительные и животные жиры: свойства, особенности строения. Прогоркание жиров.
- 16.Фосфолипиды. Общая характеристика. Классификация, представители.
- 17.Витамины. Общая характеристика. Основные функции витаминов в организме.
- 18.Водорастворимые витамины. Основные представители: химическое строение, функции, содержание в продуктах питания.
- 19.Жирорастворимые витамины. Основные представители: химическое строение, функции, содержание в продуктах питания.
- 20.Нуклеиновые кислоты. Типы нуклеиновых кислот. Состав, строение, свойства, функции нуклеиновых кислот. Генетический код.
- 21.Ферменты – биологические катализаторы. Отличие ферментов от химических катализаторов. Применение ферментов в пищевой промышленности.
- 22.Строение молекулы ферментов: однокомпонентные и двухкомпонентные ферменты. Каталитический, субстратный и аллостерический центры в молекуле фермента. Механизм действия ферментов.
- 23.Свойства ферментов: зависимость активности ферментов от температуры и рН, специфичность ферментов, влияние активаторов и ингибиторов.
- 24.Номенклатура и классификация ферментов.
- 25.Оксидоредуктазы. Общая характеристика. Представители.
- 26.Трансферазы. Общая характеристика. Представители.
- 27.Гидролазы. Общая характеристика. Представители. Пептид-гидролазы. Гликозидазы. Эстеразы.
- 28.Лиазы. Общая характеристика. Представители.
- 29.Изомеразы. Общая характеристика. Представители.
- 30.Лигазы. Общая характеристика. Представители.
- 31.Вода в живых организмах. Содержание и состояние воды в организме. Обмен воды и его регуляция.
- 32.Минеральные вещества. Макро-, микро-, ультрамикроэлементы. Функции минеральных веществ в организме. Участие минеральных веществ в обменных процессах.
- 33.Переваривание белков в желудочно-кишечном тракте.

34. Переваривание углеводов в желудочно-кишечном тракте.
35. Переваривание липидов в желудочно-кишечном тракте. Роль желчных кислот в процессе переваривания и всасывания липидов.
36. Обмен углеводов. Пути превращения глюкозы в организме. Брожение, клеточное дыхание. Энергетический баланс процессов брожения и дыхания. Гликолиз. Спиртовое брожение. Дыхание. Цикл Кребса. Синтез гликогена.
37. Обмен липидов.  $\beta$ -окисление жирных кислот. Биосинтез жирных кислот.
38. Обмен белков. Пути распада аминокислот в организме. Деаминирование и переаминирование аминокислот. Декарбоксилирование аминокислот.
39. Конечные продукты распада аминокислот и пути их обезвреживания в организме. Орнитиновый цикл.
40. Взаимосвязь процессов обмена веществ в организме. Основные метаболиты.

Экзаменационный билет содержит три вопроса. Первый – охватывает материал об органических соединениях, входящих в состав живых организмах – белках, углеводах, витаминах и др. Второй – посвящен биологическим катализаторам и метаболическим процессам. В третий включены материалы практических занятий и лабораторных работ. Образец билета представлен ниже.

*Образец экзаменационного билета*

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

«Дальневосточный федеральный университет»

Школа биомедицины

ОПОП 19.03.01 «Биотехнология»

Дисциплина «Биохимия»

Форма обучения очная

Семестр весенний 2017-2018 учебного года  
Департамент пищевых наук и технологий

**Экзаменационный билет № 1**

1. Белки. Химический состав и структура белков. Типы связей в белковой молекуле.
2. Расщепление углеводов в желудочно-кишечном тракте. Ферменты, участвующие в этом процессе.

### 3. Обнаружение ферментов в пищевом сырье.

*Директор  
Департамента пищевых  
наук и технологий*

*Ю.В. Приходько*

#### **Критерии выставления оценки студенту на экзамене по дисциплине «Биохимия»:**

<b>Оценка экзамена</b>	<b>Требования к сформированным компетенциям</b>
«отлично»	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач. В полной мере сформированы компетенции ОПК 7, ПК 1 и ПК 9.
«хорошо»	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения. Компетенции ОПК 7, ПК 1 и ПК 9 сформированы на уровне знаний и умений.
«удовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ. Компетенции ОПК 7, ПК 1 и ПК 9 сформированы только на уровне теоретических знаний.
«неудовлетворительно»	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине. Компетенции ОПК 7, ПК 1 и ПК 9 не сформированы.

#### **Оценочные средства для текущей аттестации**

#### **Контрольная работа по теме «Белки»**



**(40 баллов)**

1. Работа с карточками (22 б., 20-25 мин)

- написать реакцию образования дипептида, выделить пептидную связь (4 б.)
- обозначить незаменимые аминокислоты (2 б.)
- обозначить заряд/полярность, гидрофобность/гидрофильность (6 б.)
- показать изменение заряда ак в кислых и щелочных условиях (5+5 б.)

2. Перечислить незаменимые ак (8 б.)

3. Написать формулы ак: гли, ала, асп, асп, глу, глн, сер, цис, лиз, фен, тир (10 б)

*Образец карточки*

**Варианты контрольной работы**

<b>сер + глн</b>	<b>асп + лиз</b>
1. написать реакцию образования дипептида, выделить пептидную связь	1. написать реакцию образования дипептида, выделить пептидную связь
2. обозначить незаменимые аминокислоты	2. обозначить незаменимые аминокислоты
3. обозначить полярность/неполярность, заряд, гидрофобность/гидрофильность	3. обозначить полярность/неполярность, гидрофобность/гидрофильность
4. показать изменение заряда ак в кислых и щелочных условиях	4. показать изменение заряда ак в кислых и щелочных условиях

**Критерии оценки контрольной работы по теме «Белки»:**

<b>Оценка</b>	<b>Требования к содержанию</b>
40 баллов	выставляется студенту, если он правильно выполнил все задания и аккуратно оформил работу.
39 и менее баллов	выставляется студенту, если он при выполнении заданий допустил ошибки*.

\*Снижение количества баллов соответствует количеству допущенных ошибок

Зачтено – 40-26 баллов

Незачтено – менее 26 баллов

**Составление таблицы по теме «Свойства аминокислот»\***

№	Название	Краткое обозначение	Формула	Заряд (+/-)	Полярность	Гидрофильность (+) фобность (-)	Незаменимые (+)
1							
2							

3							
...							

\*Примечание:

1. Внести в таблицу 20 протеиногенных аминокислот.
2. Использовать тривиальные названия, принятые в биохимии (глицин (glycos - сладкий), а не  $\alpha$ -аминоуксусная кислота и т.д.).
3. Краткое обозначение – трехбуквенное (Глицин - гли).
4. Использовать структурные формулы аминокислот.
5. Выделить радикалы аминокислот.

### Критерии оценки составления аналитической таблицы по теме «Свойства аминокислот»:

Оценка	Требования к содержанию
10-9 баллов	выставляется студенту, если студент внес в таблицу информацию обо всех протеиногенных аминокислотах, полностью выполнил задание, заполнил правильно все ячейки таблицы. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет; графически работа оформлена правильно.
8-7 баллов	выставляется студенту, если студент внес в таблицу информацию обо всех протеиногенных аминокислотах, полностью выполнил задание, заполнил правильно все ячейки таблицы. Имеются 1-2 несущественных ошибок.
6-5 баллов	выставляется студенту, если студент внес в таблицу информацию обо всех протеиногенных аминокислотах, но информация неполная. Допущено не более 2 ошибок в смысловом содержании проблемы и в оформлении работы
менее 5 баллов	выставляется студенту, если студент внес в таблицу информацию не обо всех протеиногенных аминокислотах, приведенные сведения фрагментарны, допущено три или более трех ошибок в смысловом содержании и в оформлении работы

Зачтено – 5-10 баллов

Незачтено – менее 5 баллов

### Контрольная работа по теме «Липиды»

*Образец карточки  
с вариантом контрольной работы*

<p style="text-align: right;"><b>В-1</b></p> <p><b>Написать формулы жирных кислот и дать им краткое обозначение:</b></p> <p>Пальмитиновая кислота Арахидоновая кислота</p> <p><b>Написать формулу жирной кислоты и дать ей название</b> C22:6 <math>\omega</math> -3, 6, 9, 12, 15, 18</p> <p style="text-align: center;"><b>Написать формулу жира:</b></p>	<p><b>Написать формулы жирных кислот и дать им краткое обозначение:</b></p> <p>Арахидоновая кислота Олеиновая кислота</p> <p><b>Написать формулу жирной кислоты и дать ей название</b> C18:3 <math>\omega</math> -3, 6, 9</p> <p style="text-align: center;"><b>Написать формулу жира:</b></p>
---	--

пальмитоолеостеарин	олеодипальмитин
---------------------	-----------------

### Критерии оценки контрольной работы по теме «Липиды»:

Оценка	Требования к содержанию
10 баллов	выставляется студенту, если студент правильно выполнил все задания и аккуратно оформил работу.
9 и менее баллов	выставляется студенту, если студент при выполнении заданий допустил ошибки*.

\*Снижение количества баллов соответствует количеству допущенных ошибок

Зачтено – 5-10 баллов

Незачтено – менее 5 баллов

### Диктант по теме «Углеводы»

Наименование	Задание	Баллы
<b>Моносахариды</b>		
Арабиноза	<ul style="list-style-type: none"> <li>открытая форма,</li> <li>циклическая форма,</li> <li>изомер</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>пронумеровать атомы углерода,</li> <li>указать гликозидный гидроксил</li> </ul>
Рибоза		
Ксилоза		
Глюкоза		
Галактоза		
Манноза		
Фруктоза		
<b>Ди-,трисахариды</b>		
Мальтоза	<ul style="list-style-type: none"> <li>Указать редуцирующие (гликозидо-глюкозы),</li> <li>нередуцирующие (гликозидо-гликозиды) сахара</li> </ul>	<b>4 бх6=25</b>
Целлобиоза		
Трегалоза		
Лактоза		
Сахароза		
Раффиноза		
<b>Сахарокислоты</b>		
Глюконовая		<b>1х4=4</b>
Галактуроновая		
Мальтобионовая		
Лактобионовая		
<b>Сахароспирты</b>		
Ксилит		<b>1х2=2</b>

Сорбит		
<b>Итого</b>		<b>60</b>
<b>Фосфорнокислые эфиры</b>		
Глюкозо-6-фосфат		2
Фруктозо-1,6-дифосфат		2
<b>Итого</b>		<b>64</b>

### Критерии оценки контрольной работы по теме «Углеводы»:

Оценка	Требования к содержанию
64 балла	выставляется студенту, если студент правильно выполнил все задания и аккуратно оформил работу.
63 и менее баллов	выставляется студенту, если студент при выполнении заданий допустил ошибки*.

\*Снижение количества баллов соответствует количеству допущенных ошибок

Зачтено – 64-45 баллов

Незачтено – менее 45 баллов -

### Тестовые задания по теме «Нуклеиновые кислоты»

*Образец*

- В продуктах полного гидролиза нуклеиновых кислот отсутствуют:
  - азотистые основания
  - пентозы
  - гексозы
  - фосфорная кислота
- В формировании третичной структуры ДНК уэукариот участвуют белки:
  - протамины
  - глутелины
  - альбумины
  - гистоны
  - глобулины
- В молекуле ДНК число остатков тимина всегда равно числу остатков:
  - аденина
  - гуанина
  - урацила
  - цитозина
  - пиримидина
- Вторичная структура ДНК представляет собой спираль:
  - одноцепочечную левозакрученную
  - одноцепочечную правозакрученную
  - двойную левозакрученную
  - двойную правозакрученную
- Из пентоз в состав ДНК входит:
  - арабиноза
  - рибоза
  - ксилоза
  - дезоксирибоза
- В состав нуклеозида входит:
  - азотистое основание
  - азотистое основание и пентоза
  - азотистое основание, пентоза и остаток фосфорной кислоты

7. При формировании вторичной структуры нуклеиновых кислот водородные связи НЕ возникают между:
- a) аденином и тиминном
  - b) аденином и урацилом
  - c) гуанином и цитозином
  - d) гуанином и аденином
  - e) тиминном и урацилом
8. Остатки нуклеотидов соединены в полинуклеотидной цепи за счет связей, образующихся между:
- a) азотистыми основаниями
  - b) азотистым основанием и остатком фосфорной кислоты
  - c) пентозами
  - d) азотистым основанием и остатком пентозы
  - e) остатками фосфорной кислоты
9. Пуриновым нуклеозидом является:
- a) аденин
  - b) гуанозин
  - c) урацил
  - d) гуанозинмонофосфат
10. Установите соответствие между уровнем компактизации и структурой ДНК:
- a) первый
  - b) второй
  - c) третий
  - d) четвертый
  - e) нуклеомерный
  - f) хромосомный
  - g) нуклеосомный
  - h) хромомерный

## Тестовые задания по теме «Витамины»

*Образец*

1. Механизм биологического действия пиридоксина связан с его участием в реакциях:
- a) окислительно-восстановительных
  - b) переноса аминогрупп
  - c) карбоксилирования пирувата
  - d) переноса ацетильных групп
  - e) декарбоксилирования аминокислот
2. Витаминами являются соединения:
- a) проявляющие одинаковые физические свойства
  - b) абсолютно необходимые для нормальной жизнедеятельности в небольших количествах
  - c) имеющие сходное химическое строение
  - d) беспрепятственно синтезирующиеся в любом организме
3. Источником этого витамина является только растительное сырье:
- a) биотин
  - b) тиамин
  - c) токоферол
  - d) кальциферол
4. Одним из наиболее эффективных природных антиоксидантов является:
- a) филлохинон
  - b) эргокальциферол
  - c) ретинол
  - d) токоферол
  - e) никотинамид
5. Коферментом аминотрансфераз является:
- a) НАДФ
  - b) КоА
  - c) ФАД
  - d) пиридоксальфосфат
  - e) ФМН
6. В обмене нуклеиновых кислот участвуют витамины:

- a) тиамин
- b) ниацин
- c) филлохинон
- d) фолиевая кислота
- e) кальциферол

7. Ксерофтальмию вызывает дефицит в организме витамина:

- a) аскорбиновой кислоты
- b) ретинола
- c) тиамина
- d) токоферола
- e) рутина

8. Нарушение нормального отложения фосфата кальция в костной ткани вызывается отсутствием или недостатком витамина:

- a) пантотеновой кислоты
- b) кальциферола
- c) никотиновой кислоты
- d) ретинола

9. Витамин B<sub>5</sub> (PP) является составной частью кофермента:

- a) пиридоксальфосфата
- b) пируватдекарбоксилазы
- c) никотинамиддинуклеотида
- d) флавинадениндинуклеотида

10. В реакциях карбоксилирования принимает участие:

- a) тиамин
- b) рибофлавин
- c) пантотеновая кислота
- d) никотинамид

### Критерии оценки выполнения тестовых заданий:

Зачтено – 7-10 баллов

Незачтено – менее 7 баллов

### Шаблон таблицы по теме «Витамины»

№	Наименование (сокращенное, полное)	Пищевые источники витамина	Суточная норма потребления (для взрослого)	Последствия недостаточности	Кофермент/ фермент	Действие технологической обработки
<b>Водорастворимые</b>						
1						
2						
3						
...						
<b>Жирорастворимые</b>						
...						

### Критерии оценки составления аналитической таблицы по теме «Витамины»:

Оценка	Требования к содержанию
10-9	выставляется студенту, если студент внес в таблицу информацию обо всех

баллов	необходимых витаминов, привел полную информацию, заполнил правильно все ячейки таблицы. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет; графически работа оформлена правильно.
8-7 баллов	выставляется студенту, если студент внес в таблицу полную информацию обо всех необходимых витаминах, заполнил правильно все ячейки таблицы. Имеются 1-2 несущественных ошибок.
6-5 баллов	выставляется студенту, если студент внес в таблицу информацию обо всех необходимых витаминах, но информация неполная. Допущено не более 2 ошибок в смысловом содержании проблемы и в оформлении работы
менее 5 баллов	выставляется студенту, если студент внес в таблицу информацию не обо всех необходимых витаминах, приведенные сведения фрагментарны, допущено три или более трех ошибок в смысловом содержании и в оформлении работы

Зачтено – 5-10 баллов

Незачтено – менее 5 баллов

### **Темы сообщений(обязательно сопровождаются презентацией)**

1. Белки пищевого сырья (белки злаковых, псевдозлаковых и зернобобовых культур, молока, мяса, рыбы, яиц).

2. Углеводы пищевого сырья, применяющиеся в пищевой промышленности (гликозиды, сахарокислоты, сахароспирты, крахмал, пектиновые вещества, агар-агар, каррагинан, альгиновые кислоты).

3. Источники  $\omega$ -3 и  $\omega$ -6 полиненасыщенных жирных кислот и их значение в питании человека.

4. Использование ферментов пищевого сырья и ферментных препаратов в пищевых технологиях.

При подготовке сообщений необходимо осветить следующие вопросы:

- по теме «Белки пищевого сырья» – содержание белка, фракционный и индивидуальный состав, биологическая ценность белков данного вида сырья; возможные проблемы при технологической переработке; использования белков данного вида сырья в создании пищевых продуктов массового и специального назначения.

- по теме «Углеводы пищевого сырья», применяющиеся в пищевой промышленности» – пищевые источники, содержание, структурная формула, функциональные свойства и назначение при использовании в пищевых технологиях, влияние на здоровье человека.

- по теме «Источники  $\omega$ -3 и  $\omega$ -6 полиненасыщенных жирных кислот и их значение в питании человека» – структура, классификация и номенклатура полиненасыщенных жирных кислот пищевого сырья; пищевые источники  $\omega$ -3 и  $\omega$ -6 полиненасыщенных жирных кислот; биологическая роль этих кислот для функционирования организма человека; последствия недостаточности  $\omega$ -3 полиненасыщенных жирных кислот в питании.

- по теме «Использование ферментов пищевого сырья и ферментных препаратов в пищевых технологиях» – источники ферментов растительного, животного и микробного происхождения; способы получения ферментных препаратов; использование ферментов в мясной, хлебобулочной, кондитерской промышленности, пиво- и квасоварении, при производстве соков и вина, пищевых концентратов и др.

### Критерии оценки устного сообщения выполненных в форме презентаций:

Оценка доклада	Требования к содержанию
10-9 баллов	выставляется студенту, если студент выразил своё мнение по сформулированной проблеме, аргументировал его, точно определив ее содержание и составляющие. Приведены данные отечественной и зарубежной литературы, статистические сведения, информация нормативноправового характера. Студент знает и владеет навыком самостоятельной исследовательской работы по теме исследования; методами и приемами анализа теоретических и/или практических аспектов изучаемой области. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет; графически работа оформлена правильно
8-7 баллов	работа характеризуется смысловой цельностью, связностью и последовательностью изложения; допущено не более 1 ошибки при объяснении смысла или содержания проблемы. Для аргументации приводятся данные отечественных и зарубежных авторов. Продемонстрированы исследовательские умения и навыки. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет. Допущены одна-две ошибки в оформлении работы
6-5 баллов	студент проводит достаточно самостоятельный анализ основных этапов и смысловых составляющих проблемы; понимает базовые основы и теоретическое обоснование выбранной темы. Привлечены основные источники по рассматриваемой теме. Допущено не более 2 ошибок в смысле или содержании проблемы, оформлении работы
менее 5 баллов	работа представляет собой пересказанный или полностью переписанный исходный текст без каких бы то ни было комментариев, анализа. Не раскрыта структура и теоретическая составляющая темы. Допущено три или более трех ошибок в смысловом содержании раскрываемой проблемы, в оформлении работы

### Критерии оценки презентации доклада:

Оценка	менее 5 баллов (неудовлетворительно)	5-6 баллов (удовлетворительно)	7-8 баллов (хорошо)	9-10 баллов (отлично)
<b>Критерии</b>	Содержание критериев			
<b>Раскрытие проблемы</b>	Проблема не раскрыта. Отсутствуют выводы	Проблема раскрыта не полностью. Выводы не сделаны и/или выводы не обоснованы	Проблема раскрыта. Проведен анализ проблемы без привлечения дополнительной литературы. Не все выводы сделаны и/или обоснованы	Проблема раскрыта полностью. Проведен анализ проблемы с привлечением дополнительной литературы. Выводы обоснованы



<b>Представление</b>	Представляемая информация логически не связана. Не использованы профессиональные термины	Представляемая информация не систематизирована и/или не последовательна .использовано 1-2 профессиональных термина	Представляемая информация не систематизирована и последовательна. Использовано более 2 профессиональных терминов	Представляемая информация систематизирована, последовательна и логически связана. Использовано более 5 профессиональных терминов
<b>Оформление</b>	Не использованы технологии PowerPoint. Больше 4 ошибок в представляемой информации	Использованы технологии PowerPoint частично.3-4 ошибки в представляемой информации	Использованы технологии PowerPoint. Не более 2 ошибок в представляемой информации	Широко использованы технологии (PowerPoint и др.). Отсутствуют ошибки в представляемой информации
<b>Ответы на вопросы</b>	Нет ответов на вопросы	Только ответы на элементарные вопросы	Ответы на вопросы полные и/или частично полные	Ответы на вопросы полные, с приведением примеров и/или пояснений