

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«КАМЧАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «КамчатГТУ»)

Технологический факультет

Кафедра «Экология и природопользование»

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по ИР

 Ключикова Т.А.

«21» 12 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«БИОХИМИЯ СЫРЬЯ ВОДНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ»**

направление подготовки

19.04.03 Продукты питания животного происхождения  
(уровень магистратуры)

направленность (профиль):

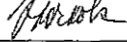
«Технология рыбы и рыбных продуктов»

Петропавловск-Камчатский  
2022

Рабочая программа по дисциплине «Биохимия сырья водного происхождения» составлена на основании ФГОС ВО направления подготовки 19.04.03 «Продукты питания животного происхождения»

Составитель рабочей программы:

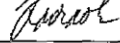
и.о. заведующего кафедрой

«Экология и природопользование», д.б.н.  Т.А. Клочкова

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры «Экология и природопользование»

«21» 12 2022 г., протокол № 6.

и.о. заведующего кафедрой

«Экология и природопользование», д.б.н.  Т.А. Клочкова

## 1. Цели и задачи учебной дисциплины

Целью дисциплины является расширение знаний в области биологической химии и изучение биохимических особенностей гидробионтов для совершенствования технологии продуктов из сырья водного происхождения.

В задачи данного курса входит:

- углубить теоретические знания в области биологической химии, в частности, биоорганических соединений водных растений и животных;
- дать знания по химическому составу гидробионтов и химических процессов, лежащих в основе их жизнедеятельности;
- закрепить навыки экспериментальной работы и проведения биохимического анализа, углубить на практике полученные теоретические знания;
- способствовать развитию опыта самостоятельной научно-исследовательской работы, навыков наблюдения, обобщения и обработки экспериментальных данных;
- научить пользованию специальной биохимической литературой.

## 2. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование общепрофессиональной компетенции:

- способен организовать научно-исследовательские и научно-производственные работы для комплексного решения профессиональных задач (ОПК-5).

Планируемые результаты освоения практики, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представлены в таблице.

Таблица – Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в программе магистратуры индикаторами достижения компетенций

Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения	Планируемый результат обучения по дисциплине	Код показателя освоения
ОПК-5	Способен организовать научно-исследовательские и научно-производственные работы для комплексного решения профессиональных задач	ИД-1 <sub>ОПК-5</sub> : Умеет проводить научно-исследовательскую и научно-производственную работу.  ИД-2 <sub>ОПК-5</sub> : Умеет использовать результаты научно-исследовательской и научно-производственной работы для комплексного решения профессиональных задач	<b>Знать:</b> – элементарный и молекулярный состав гидробионтов;	3(ОПК-5)1
			– строение и свойства белков, азотистых экстрактивных небелковых веществ, липидов и углеводов, входящих в состав водных растений и животных;	3(ОПК-5)2
			– витамины, их биологическая роль, содержание в тканях гидробионтов;	3(ОПК-5)3
			– значение и свойства ферментов;	3(ОПК-5)4
			– химическую природу и биологическую роль гормонов;	3(ОПК-5)5
			– биохимические особенности питания гидробионтов;	3(ОПК-5)6
			– химический состав и биохимические особенности тканей тела и органов гидробионтов;	3(ОПК-5)7
			– биохимические	3(ОПК-5)8

Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения	Планируемый результат обучения по дисциплине	Код показателя освоения
			особенности посмертных изменений гидробионтов; – роль биохимических процессов в технологии сырья водного происхождения.	<b>З(ОПК-5)9</b>
			<b>Уметь:</b> – применять полученные знания при изучении специальных дисциплин и при последующей самостоятельной работе на производстве; – проводить необходимые биохимические исследования; – использовать результаты биохимических исследований для определения химического состава сырья водного происхождения; – применять полученные знания для рационального и безотходного использования сырья, его хранения, создания прогрессивных технологических схем его переработки; – оценивать возможность загрязнения окружающей среды вредными отходами производства.	<b>У(ОПК-5)1</b>  <b>У(ОПК-5)2</b>  <b>У(ОПК-5)3</b>  <b>У(ОПК-5)4</b>  <b>У(ОПК-5)5</b>
			<b>Владеть:</b> – навыками обсуждения и интерпретации экспериментальных данных; – навыками информационного поиска по вопросам биохимии сырья водного происхождения; – навыками проведения оценки качества сырья и готовой продукции из гидробионтов по биохимическим показателям.	<b>В(ОПК-5)1</b>  <b>В(ОПК-5)2</b>  <b>В(ОПК-5)3</b>

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Учебная дисциплина «Биохимия сырья водного происхождения» является дисциплиной обязательной части в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Биохимия сырья водного происхождения» связана со следующими дисциплинами, которые изучались при обучении в бакалавриате:

*Основы общей и неорганической химии* – строение вещества, химическая связь, электролитическая диссоциация;

*Аналитическая химия и физико-химические методы анализа* – концентрация растворов, методы количественного и качественного анализа, физико-химические методы анализа;

*Органическая химия* – характеристика важнейших классов органических соединений;

*Физическая и коллоидная химия* – учение о строении вещества, гомогенный и

гетерогенный катализ, коллоидные системы, высокомолекулярные соединения;

*Биологическая химия* – химический состав живых систем, функциональное значение веществ, составляющих живой организм, а также изменение этих веществ в процессе жизнедеятельности организмов.

*Математика* – методы математической статистики.

Изучение дисциплины «Биохимия сырья водного происхождения» также базируется на знаниях дисциплин, изучаемых при обучении в магистратуре, таких как: «Методология науки о пище», «Сырье и материалы отрасли».

При изучении дисциплины «Биохимия сырья водного происхождения» создается научная база для понимания и усвоения таких последующих дисциплин, как: «Технология рыбы и рыбных продуктов», «Управление качеством продукции», «Методология проектирования продуктов питания с заданными свойствами и составом». Знания по дисциплине «Биохимия сырья водного происхождения» также необходимы для прохождения технологической практики, для подготовки выпускной квалификационной работы.

#### 4. Содержание дисциплины

##### 4.1 Тематический план дисциплины

*Очная форма обучения*

Наименование разделов и тем	Всего часов	Контактная работа	Контактная работа по видам учебных занятий				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля	Итоговый контроль знаний по дисциплине
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СРП			
<b>Раздел 1. Статическая биохимия и обмен веществ</b>	<b>49</b>	<b>48</b>	<b>20</b>	–	<b>28</b>	–	<b>1</b>	<b>Контрольная работа</b>	
Тема 1: Общая характеристика и биологическая роль основных групп веществ, содержащихся в гидробионтах	49	48	20	–	28	–	1	Опрос, выполнение лабораторных работ	
<b>Раздел 2. Химический состав и биохимические особенности тканей тела и органов гидробионтов</b>	<b>59</b>	<b>57</b>	<b>25</b>	–	<b>32</b>	–	<b>2</b>	<b>Контрольная работа</b>	
Тема 2: Биохимия тканей и органов животных-гидробионтов	33	32	16	–	16	–	1	Опрос, выполнение лабораторных работ	
Тема 3: Молекулярный химический состав и биохимия морских растений (макрофитов)	26	25	9	–	16	–	1	Опрос, выполнение лабораторных работ	
Экзамен	36								+
Всего	144	105	45	–	60		3		36

*Заочная форма обучения*

Наименование разделов и тем	Всего часов	Контактная работа	Контактная работа по видам учебных занятий				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля	Итоговый контроль знаний по дисциплине
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СРП			
<b>Раздел 1. Статическая биохимия и обмен веществ</b>	<b>46</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>–</b>	<b>3</b>	<b>–</b>	<b>41</b>	<b>Контрольная работа</b>	
Тема 1: Общая характеристика и биологическая роль основных групп веществ, содержащихся в гидробионтах	46	5	–	–	3	–	41	Опрос, выполнение лабораторных работ	
<b>Раздел 2. Химический состав и биохимические особенности тканей тела и органов гидробионтов</b>	<b>89</b>	<b>7</b>	<b>2</b>	<b>–</b>	<b>7</b>	<b>–</b>	<b>82</b>	<b>Контрольная работа</b>	
Тема 2: Биохимия тканей и органов животных-гидробионтов	45	4	1	–	3	–	41	Опрос, выполнение лабораторных работ	
Тема 3: Молекулярный химический состав и биохимия растительных гидробионтов	44	3	1	–	4	–	41	Опрос, выполнение лабораторных работ	
Экзамен	9								+
Всего	144	12	2	–	10	–	123		9

**4.2 Содержание дисциплины**

**Раздел 1. Статическая биохимия и обмен веществ**

**Тема 1: Общая характеристика и биологическая роль основных групп веществ, содержащихся в гидробионтах**

*Лекция*

Содержание воды в тканях промысловых гидробионтов. Минеральные элементы: биологическая роль и содержание в тканях гидробионтов (натрий, калий, кальций, магний, фосфор, сера, хлор, железо, йод, медь, марганец, цинк, кобальт, молибден, фтор, мышьяк). Особенности элементарного состава различных частей тела гидробионтов.

*Лекция*

Белки: содержание в клетках, органах и тканях гидробионтов, структура молекул, физико-химические свойства. Соотношение между содержанием воды и белков в тканях промысловых гидробионтов.

*Лекция*

Азотистые экстрактивные небелковые вещества. Классификация, содержание. Свободные аминокислоты. Производные гуанидина, пурина, имидазола. Гистамин. Аминоспирты. Амиды кислот. Азотистые основания. Метиламины. Бетаины. Аммиак.

### *Лекция*

Белки: содержание в клетках, органах и тканях гидробионтов, структура молекул, физико-химические свойства, особенности состава. Фосфолипиды. Цереброзиды. Неомыляемая фракция липидов.

### *Лекция*

Углеводы: содержание в клетках, органах и тканях гидробионтов. Моносахариды: пентозы, гексозы. Дисахариды: сахароза, трегалоза, мальтоза, лактоза, целлобиоза, агаробиоза. Полисахариды: крахмал, гликоген, целлюлоза. Мукополисахариды: гиалуроновая кислота, гепарин, хондроитинсерная кислота. Хитины. Водорослевые полисахариды.

### *Лекция*

Витамины: биологическая роль, классификация. Жирорастворимые витамины: витамины группы А, D, E, K, F. Водорастворимые витамины: витамины группы B, PP, фолиевая кислота, биотин, пантотеновая кислота, парааминобензойная кислота, инозит, холин, витамин C, P. Витаминоподобные вещества: липоевая кислота, оротовая кислота, карнитин, пангамовая кислота. Антивитамины.

### *Лекция*

Ферменты: химическая природа, свойства, классификация, характеристика. Оксидоредуктазы, трансферазы, гидролазы, лиазы, изомеразы, лигазы: представители и роль в обмене веществ.

### *Лекция*

Гормоны: химическая природа и биологическая роль. Гормоны щитовидной железы, надпочечных желез, поджелудочной железы, половых желез, гипофиза. Гормоноподобные вещества.

### *Лекция*

Прочие биологически активные вещества: антиметаболиты, антибиотики, лизоцимы, интерферон, фитонциды. Пигменты.

### *Лекция*

Биохимия питания. Пищевая ценность продуктов питания. Взаимосвязь обмена углеводов, липидов и белков; регулирование процессов обмена веществ и энергии: глюкоза vs кетоновые тела.

*Основные понятия темы:* макро- и микроэлементы в гидробионтах, белки, аминокислоты, первичная структура белка, пептидная связь, вторичная структура белка,  $\alpha$ -спираль,  $\beta$ -структура, третичная структура белка, глобулярные белки, фибриллярные белки, четвертичная структура белковой молекулы, простые белки, сложные белки, альбумины, глобулины, белки основного характера, протеиноиды, растительные белки, простетическая группа, гидратация белковой молекулы, изоэлектрическая точка белка, высаливание белков, денатурация белков, гуанидин, пурин, имидазол, гистамин, аминоспирты, амиды кислот, азотистые основания, метиламины, бетаины, липиды, простые липиды, триацилглицерины, воска, сложные липиды, фосфолипиды, цереброзиды, гликолипиды, липопротеиды, стероиды, стерины и стериды, углеводы, моносахариды, пентозы, гексозы, дисахариды, сахароза, трегалоза, мальтоза, лактоза, целлобиоза, агаробиоза, полисахариды, крахмал, гликоген, целлюлоза, мукополисахариды, гиалуроновая кислота, гепарин, хондроитинсерная кислота, хитины, водорослевые полисахариды, витамины, провитамины, водо- и жирорастворимые витамины, витаминоподобные вещества, антивитамины, ферменты, коферменты, ферментативный катализ, термолабильность ферментов, температурный оптимум, pH-оптимум, абсолютная и относительная специфичность ферментов, активирование и ингибирование ферментов, оксидоредуктазы, трансферазы, гидролазы, лиазы, изомеразы, лигазы, гормоны, тироксин, трийодтиронин, адреналин, норадреналин, кортикальные гормоны, инсулин, глюкагон, липокаин, эстрогены, андрогены, гормон роста, гонадотропные гормоны, адренотропный гормон, тиреотропный гормон, вазопрессин, окситоцин, серотонин, гистамин, ацетилхолин, секретин, ренин, гастрин, гепарин, гирудин, антиметаболиты,

антибиотики, пигменты, лизоцимы, интерферон, фитонциды, экзогенное питание, эндогенное питание, глюкоза, кетоны.

*Вопросы для самоконтроля:*

1. Охарактеризуйте элементарный состав различных частей тела гидробионтов.
2. Охарактеризуйте содержание и роль воды в гидробионтах.
3. Охарактеризуйте содержание и роль минеральных веществ в гидробионтах.
4. Охарактеризуйте аминокислотный состав белков гидробионтов.
5. Охарактеризуйте биологическую роль сложных белков в гидробионтах.
6. Охарактеризуйте содержание белков в тканях гидробионтов.
7. Какие вещества относятся к азотистым экстрактивным небелковым веществам?
8. Охарактеризуйте особенности состава липидов гидробионтов.
9. Каковы функции углеводов в живых организмах?
10. Охарактеризуйте структуру, строение и свойства основных моносахаридов.
11. Охарактеризуйте структуру, строение и свойства основных олигосахаридов.
12. Охарактеризуйте структуру, строение и свойства гомо- и гетерополисахаридов.
13. Охарактеризуйте витамины, присутствующие в гидробионтах.
14. Охарактеризуйте отличия простых и сложных ферментов.
15. Охарактеризуйте функциональные центры в молекуле фермента.
16. Охарактеризуйте специфичность действия ферментов, влияние ингибиторов, ионов металлов на активность ферментов.
17. Химическая природа и биологическая роль гормонов.
18. Охарактеризуйте гормоны щитовидной железы, надпочечных желез, поджелудочной железы, гормоны половых желез и гормоны гипофиза.
19. Охарактеризуйте антибиотики в составе тканей гидробионтов.
20. Охарактеризуйте пигменты, определяющие окраску гидробионтов.

## **Раздел 2. Химический состав и биохимические особенности тканей тела и органов гидробионтов**

### **Тема 2: Биохимия тканей и органов животных-гидробионтов**

#### *Лекция*

Соотношение масс отдельных частей тела гидробионтов. Анатомическое строение тела гидробионтов. Съедобные и несъедобные части тела. Рыбы. Морские млекопитающие. Ракообразные. Двустворчатые моллюски. Головоногие моллюски. Иглокожие.

#### *Лекция*

Биохимия покровных тканей. Функции покровных тканей. Состав покровной ткани у разных гидробионтов. Химический состав тканей кожи, чешуи рыб, волосяного покрова.

#### *Лекция*

Характеристика мышечной ткани гидробионтов. Биохимические особенности мяса морских млекопитающих, ракообразных, двустворчатых и головоногих моллюсков, голотурий. Аминокислотный состав белков мяса гидробионтов.

#### *Лекция*

Молекулярный химический состав и биохимия специализированных тканей. Ткани опорно-каркасных систем. Хрящевая ткань. Сухожилия. Головы рыб. Плавники рыб. Кости. Зубы. Китовый ус. Панцирные покровы. Раковины моллюсков. Кровь, химический состав, форменные элементы.

#### *Лекция*

Биохимия половых желез. Масса и строение гонад. Молекулярный состав. Липиды. Белки. Нуклеотиды. Азотистые основания. Витамины. Минеральные элементы.

#### *Лекция*

Биохимия посмертных изменений. Предсмертный период. Первоначальный период посмертных изменений. Период посмертного очоенения. Период автолиза. Период гниения. Посмертные изменения жировой ткани. Некоторые особенности посмертных изменений у



нерыбного сырья. Киты. Ракообразные. Двустворчатые моллюски. Голотурии. Морские растения.

#### *Лекция*

Роль биохимических процессов в технологии сырья водного происхождения. Созревание китового мяса. Биохимия свежей печени. Охлаждение сырца. Хранение мороженой рыбы. Созревание и хранение соленой рыбы. Созревание и хранение пресервов. Вяление рыбы. Получение автолизатов. Биохимия процессов порчи.

*Основные понятия темы:* рыбы, морские млекопитающие, беспозвоночные, ракообразные, двустворчатые моллюски, головоногие моллюски, иглокожие, покровные ткани, эпидермис, слизь, кориум, чешуя, волосистой покров, покровный жировой слой, подкожное сало, подкожные липиды, жировоск, спермацет, мышечная ткань, эндомизия, сарколемма, миофибриллы, саркоплазма, миозин, актин, актомиозин, тропомиозин, миоген, миоглобин, бурая мускулатура, молекулярный состав мяса гидробионтов, степень обводненности белков, аминокислоты белков мяса гидробионтов, валин, лейцин, изолейцин, треонин, метионин, лизин, фенилаланин, гистидин, триптофан, глицин, аланин, серин, аспарагиновая кислота, глутаминовая кислота, аргинин, цистин, пролин, тирозин, химический состав опорно-каркасных систем, крови, органов пищеварительной системы, половые железы, гонады, посмертные изменения, предсмертный период, автолиз, гниение, созревание, охлаждение, хранение.

#### *Вопросы для самоконтроля:*

1. Охарактеризуйте анатомическое строение тела гидробионтов.
2. Охарактеризуйте съедобные и несъедобные части тела гидробионтов.
3. Охарактеризуйте химический состав покровной ткани у разных гидробионтов.
4. Охарактеризуйте вещества в составе слизи рыб.
5. Охарактеризуйте химический состав тканей кожи, чешуи рыб, волосистого покрова.
6. Каков состав покровного жирового слоя гидробионтов?
7. Опишите строение и химический состав мышц гидробионтов.
8. Охарактеризуйте молекулярный состав и аминокислотный состав белков мяса гидробионтов.
9. Охарактеризуйте химический состав тканей опорно-каркасных систем гидробионтов.
10. Охарактеризуйте посмертные изменения в химическом составе гидробионтов.
11. Охарактеризуйте особенности посмертных изменений у нерыбного сырья.
12. Охарактеризуйте процесс созревания китового мяса.
13. Какие биохимические процессы протекают при хранении свежей печени?
14. Опишите биохимические процессы, происходящие при охлаждении сырца.
15. Охарактеризуйте биохимические процессы, протекающие при хранении мороженой рыбы.
16. Какие биохимические процессы наблюдаются при созревании и хранении соленой рыбы?
17. Охарактеризуйте биохимические процессы при созревании и хранении пресервов, вяления рыбы.
18. В чем состоит биохимическая основа получения автолизатов?
19. Раскройте сущность биохимии процессов порчи.

### **Тема 3: Молекулярный химический состав и биохимия растительных гидробионтов**

#### *Лекция*

Минеральные вещества: калий, натрий, кальций, магний, йод, сера, фосфор, железо. Микроэлементы, тяжелые металлы. Белки. Содержание в тканях макрофитов. Аминокислотный состав белков. Незаменимые аминокислоты. Хромопротеиды.

#### *Лекция*

Углеводы водорослей-макрофитов. Содержание и состав углеводов в тканях водных

растений. Моносахариды. Дисахариды. Полисахариды. Зостерин. Ламинарин. Фукоидин. Альгиновые кислоты. Карраген. Иридофицин. Фурцелярин. Ксилан. Флоридин. Агароид. Агароза. Агар.

#### *Лекция*

Липиды. Омыляемые липиды. Неомыляемые липиды. Содержание жиров в водных растениях. Триглицериды. Полинасыщенные жирные кислоты. Полиненасыщенные жирные кислоты. Стероиды. Стеролы.

#### *Лекция*

Водорастворимые и жирорастворимые витамины водорослей. Витаминоподобные вещества в водорослях. Низкомолекулярные метаболиты водорослей. Органические кислоты. Свободные аминокислоты. Фенольные соединения. Сахароспирты (полиолы). Маннит. Дульцит. Сорбит. Фитогормоны.

*Основные понятия темы:* водоросли-макрофиты, минеральные вещества, микроэлементы, белки, аминокислотный состав белков, незаменимые аминокислоты, хромопротеиды, углеводы водорослей-макрофитов, моносахариды, дисахариды, полисахариды, зостерин, ламинаран, фукоидан, альгиновые кислоты, карраген, иридофицин, фурцелярин, ксилан, флоридин, агароид, агароза, агар, липиды, омыляемые липиды, неомыляемые липиды, триглицериды, полинасыщенные жирные кислоты, полиненасыщенные жирные кислоты, стероиды, стеролы, витамины, водорастворимые витамины водорослей, жирорастворимые витамины, витаминоподобные вещества в водорослях, низкомолекулярные метаболиты водорослей, органические кислоты, свободные аминокислоты, фенольные соединения, сахароспирты, манит, дульцит, сорбит, фитогормоны.

#### *Вопросы для самоконтроля:*

1. Какие минеральные вещества входят в состав водных растений?
2. Охарактеризуйте роль тяжелых металлов в водорослях.
3. Каково содержание белков в тканях макрофитов?
4. Охарактеризуйте аминокислотный состав белков водных растений.
5. Какие хромопротеиды входят в состав водных растений?
6. Охарактеризуйте содержание и состав углеводов в тканях водных растений.
7. Какие моносахариды и дисахариды содержатся в тканях водных растений?
8. Охарактеризуйте полисахариды, входящие в состав водных растений.
9. Каково содержание жиров в водных растениях?
10. Какие триглицериды входят в состав липидов водных растений?
11. Какие полинасыщенные жирные кислоты и полиненасыщенные жирные кислоты содержатся в водорослях-макрофитах?
12. Каково содержание стероидов и стеролов в водорослях?
13. Каково содержание витаминов в водорослях?
14. Какие водорастворимые витамины содержатся в водорослях?
15. Какие жирорастворимые витамины содержатся в водорослях?
16. Какие витаминоподобные вещества присутствуют в водорослях?
17. Какие органические кислоты содержатся в водорослях?
18. Свободные аминокислоты. Фенольные соединения.
19. В каких водорослях в больших количествах содержится маннит?
20. Какие функции выполняют фитогормоны в водных растениях?

#### *Лабораторные работы*

*Лабораторная работа.* Методы исследования общего химического состава гидробионтов.

*Лабораторная работа.* Методы исследования микроэлементного состава гидробионтов.

*Лабораторная работа.* Определение показателей биологической ценности белка гидробионтов.

*Лабораторная работа.* Растительные гидробионты как источники липидов.

*Лабораторная работа.* Методы определения липидов.

*Лабораторная работа.* Полиненасыщенные жирные кислоты водорослей.

*Лабораторная работа.* Растительные гидробионты как источники полисахаридов.

*Лабораторная работа.* Методы получения фукоидана и альгиновой кислоты из растительного сырья.

*Лабораторная работа.* Метод получения хитозана из панцирьсодержащего сырья.

*Лабораторная работа.* Пигменты гидробионтов животного происхождения.

*Лабораторная работа.* Пигменты гидробионтов растительного происхождения.

*Лабораторная работа.* Методы получения БАДов из растительных гидробионтов.

*Лабораторная работа.* Аминокислотный состав белков – методы выделения.

*Лабораторная работа.* Методы анализа аминокислотного состава белков.

*Лабораторная работа.* Регулирование процессов обмена веществ в организме: кетоны vs глюкоза.

*Литература:* [1], [2], [4].

## **5. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся**

### **5.1. Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся**

В целом внеаудиторная самостоятельная работа обучающегося при изучении курса включает в себя следующие виды работ:

- проработка (изучение) материалов лекций;
- чтение и проработка рекомендованной основной и дополнительной литературы;
- подготовка к лабораторным занятиям;
- поиск и проработка материалов из Интернет-ресурсов, научных публикаций;
- подготовка к защите лабораторных работ;
- подготовка к текущему и итоговому (промежуточная аттестация) контролю знаний по дисциплине.

Основная доля самостоятельной работы обучающихся приходится на подготовку к лабораторным работам и их защите, тематика которых охватывает содержание курса. Самостоятельная работа по подготовке к лабораторным работам и их защите предполагает умение работать с первичной информацией.

#### *Самостоятельная работа по разделу 1:*

Работа с конспектом лекций и рекомендованной литературой (основная и дополнительная).

Подготовка материалов к контрольному опросу по изученным темам, лабораторным занятиям, защите лабораторных работ, диалогам с преподавателем и участниками проверки знаний первого раздела дисциплины.

#### *Самостоятельная работа по разделу 2:*

Работа с конспектом лекций и рекомендованной литературой (основная и дополнительная).

Подготовка материалов к контрольному опросу по изученным темам, лабораторным занятиям, защите лабораторных работ, диалогам с преподавателем и участниками проверки знаний второго раздела дисциплины.

## **6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Биохимия сырья водного происхождения» представлен в приложении к рабочей программе дисциплины и включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

### **Вопросы для проведения промежуточной аттестации по дисциплине (экзамен)**

1. Содержание воды в клетках и тканях гидробионтах.
2. Содержание и элементарный состав минеральных веществ гидробионтов.
3. Биологическая роль минеральных элементов и их содержание в тканях гидробионтов.
4. Основные свойства белковых молекул.
5. Простые белки. Альбумины. Глобулины. Протеиноиды. Растительные белки.
6. Аминокислотный состав простых белков.
7. Сложные белки и их биологическая роль.
8. Содержание белков в тканях гидробионтов.
9. Азотистые экстрактивные небелковые вещества.
10. Общая характеристика липидов, роль в живых организмах.
11. Простые и сложные липиды.
12. Биологическая роль липидов.
13. Содержание липидов в гидробионтах животного происхождения.
14. Содержание липидов в гидробионтах растительного происхождения.
15. Общая характеристика углеводов в гидробионтах.
16. Моносахариды. Дисахариды. Полисахариды.
17. Мукополисахариды или комплексные полисахариды.
18. Водорослевые полисахариды.
19. Общая характеристика витаминов, их биологическая роль, классификация.
20. Витаминоподобные вещества. Антивитамины.
21. Химическая природа и свойства ферментов.
22. Классификация и характеристика ферментов.
23. Химическая природа и биологическая роль гормонов.
24. Гормоны щитовидной железы и надпочечных желез.
25. Гормоны поджелудочной железы и половых желез.
26. Гормоны гипофиза.
27. Гормоноподобные вещества.
28. Прочие биологически активные вещества.
29. Взаимосвязь обмена углеводов, липидов и белков и регулирование процессов обмена.
30. Пищевая ценность продуктов питания из гидробионтов.
31. Биохимия покровных тканей.
32. Характеристика мышечной ткани гидробионтов.
33. Молекулярный состав мяса гидробионтов.

34. Аминокислотный состав белков мяса гидробионтов.
35. Ткани опорно-каркасных систем гидробионтов, их состав.
36. Химический состав крови гидробионтов. Кровообращение у гидробионтов.
37. Молекулярный состав половых желез гидробионтов.
38. Биохимия посмертных изменений гидробионтов. Предсмертный период. Первоначальный период посмертных изменений. Период посмертного окоченения.
39. Период автолиза и гниения в биохимии посмертных изменений.
40. Посмертные изменения жировой ткани.
41. Созревание китового мяса. Биохимия свежей печени. Охлаждение сырца.
42. Получение автолизатов.
43. Биохимия процессов порчи.
44. Углеводы морских растений (макрофитов).
45. Белки морских растений (макрофитов).
46. Липиды морских растений (макрофитов).
47. Витамины морских растений (макрофитов).
48. Минеральные вещества морских растений (макрофитов).

## 7. Рекомендуемая литература

### *Основная*

1. Байдалинова Л.С. Биохимия сырья водного происхождения. Учебник. — М.: Моркнига, 2011. — 506 с. (60 экз.).

### *Дополнительная*

2. Проскурина И.К. Биохимия: Учеб пособие. — М.: Владос-Пресс, 2001. — 240 с. (2 экз.).

3. Биологическая химия: учеб. пособие под ред. Ю.Б. Филиппович. — М.: Академия, 2005. — 506 с. (38 экз.).

4. Северин Е.С. Биохимия: Учебник. — М.: Медицина, 2000. — 168 с. (4 экз.).

## 8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Биохимия для студента [Электронный ресурс]. — URL: [http:// www.biokhimija.ru](http://www.biokhimija.ru).

Классическая и молекулярная биология [Электронный ресурс]. — URL: <http://www.molbiol.ru>.

Биохимическая классификация и номенклатура. Свободный доступ на сайте Международного союза биохимии и молекулярной биологии [Электронный ресурс]. — URL: [http:// www.chem.qmul.ac.uk/iubmb](http://www.chem.qmul.ac.uk/iubmb).

## 9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

С целью определения уровня подготовки обучающихся проводится входной контроль, направленный на выявление пробелов в знаниях, затрудняющих усвоение новой дисциплины «Биохимия сырья водного происхождения». Задания для входного контроля по дисциплине соответствуют уровню бакалавриата дисциплины «Биохимия». Входной контроль позволяет выявить слабые стороны подготовки обучающихся, поступивших на I курс магистратуры, позволяет скорректировать учебный процесс с целью повышения эффективности обучения. Входной контроль проходит в форме выполнения контрольной работы, в которую входят 20 вопросов базового уровня сложности, среди которых 10 заданий с выбором ответа и 10 заданий, подразумевающих самостоятельное формулирование и запись ответа.

Методика преподавания дисциплины «Биохимия сырья водного происхождения» предполагает чтение лекций, проведение лабораторных занятий, консультаций. Предусмотрена

самостоятельная работа обучающихся, а также прохождение аттестационных испытаний промежуточной аттестации.

На лекциях рассматриваются следующие разделы дисциплины: статическая биохимия и обмен веществ, химический состав и биохимические особенности тканей тела и органов гидробионтов. В ходе лекций обучающимся следует подготовить конспекты лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины; проверять термины, понятия с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь; обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю. Следует уделять особое внимание понятиям и терминам, которые обозначены обязательными для каждой темы дисциплины.

Целью проведения лабораторных занятий является расширение и закрепление теоретических знаний обучающихся, полученных ими в ходе изучения дисциплины на лекциях и самостоятельно. При выполнении лабораторной работы необходимо конспектировать источники, вести конспект занятий, изучать рекомендуемую преподавателем литературу.

В ходе консультаций обучающиеся имеют возможность получить квалифицированную консультацию по организации самостоятельного управления собственной деятельностью на основе анализа имеющегося у обучающегося опыта обучения, используемых учебных стратегий, через обсуждение сильных сторон и ограничений стиля учения, а также поиск ресурсов, предоставляемых вузом для достижения намеченных результатов; для определения темы и проблемы исследования, обсуждения научных текстов и текстов обучающихся, для подготовки к контрольным точкам, в том числе итоговой; детально прорабатывать возникающие проблемные ситуации, осуществлять поиск вариантов их решения, определять преимущества и ограничения используемых средств для решения поставленных учебных задач, обнаруживать необходимость изменения способов организации своей работы и др.

При изучении дисциплины используются интерактивные методы обучения, такие как:

**1. Лекция:**

– лекция-визуализация – подача материала осуществляется средствами технических средств обучения с кратким комментированием демонстрируемых визуальных материалов (презентаций).

**2. Лабораторное занятие:**

– данный вид занятия является формой организации учебного процесса, направленной на получение навыков практической деятельности путем работы с материальными объектами или моделями предметной области дисциплины.

*Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП).* Данный вид работы не предусмотрен учебным планом.

**10. Курсовой проект (работа)**

Выполнение курсового проекта (работы) не предусмотрено учебным планом.

**11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационно-справочных систем**

**11.1. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса**

- электронные образовательные ресурсы, представленные в п. 8 рабочей программы;
- использование слайд-презентаций;
- интерактивное общение с обучающимися и консультирование посредством электронной

почты;

– работа с обучающимися в ЭИОС ФГБОУ ВО «КамчатГТУ».

### ***11.2. Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса***

– операционные системы Astra Linux (или иная операционная система, включенная в реестр отечественного программного обеспечения);

– комплект офисных программ Р-7 Офис (в составе текстового процессора, программы работы с электронными таблицами, программные средства редактирования и демонстрации презентаций).

### ***11.3. Перечень информационно-справочных систем***

– справочно-правовая система Консультант-плюс <http://www.consultant.ru/online>

– справочно-правовая система Гарант <http://www.garant.ru/online>

## **12. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Для проведения занятий лекционного типа, практически (семинарских) занятий групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются учебные аудитории 6-505, 6-506, 6-507, 6-519 с комплектом учебной мебели.

При проведении лабораторных работ используется сектор коллективного использования научного оборудования – лаборатории УК-6 (каб. 6-402, 6-404, 6-405) с оборудованием: сушильный шкаф, весы лабораторные, шкаф вытяжной, микроскопы световые и флуоресцентные, лабораторная посуда (стаканы, пробирки биохимические, пипетки, спиртовки, цилиндры и др.), расходные материалы (химические реактивы).

Для самостоятельной работы обучающихся используются кабинеты 6-314; каждый оборудован комплектом учебной мебели, компьютерами с доступом в информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» и в ЭИОС организации.

Технические средства обучения для представления учебной информации включают аудиторную доску, мультимедийное оборудование.

При изучении дисциплины используется библиотечный фонд КамчатГТУ: учебники, учебные пособия, периодические журналы, электронный ресурс; раздаточный материал (тесты и др.).

## **Дополнения и изменения в рабочей программе**

**Дополнения и изменения в рабочей программе за \_\_\_\_ / \_\_\_\_ учебный год**

В рабочую программу по дисциплине «Биохимия сырья водного происхождения» для направления подготовки 19.04.03 «Продукты питания животного происхождения» вносятся следующие дополнения и изменения:



Дополнения и изменения внес \_\_\_\_\_  
(должность, Ф.И.О., подпись)

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры \_\_\_\_\_

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 202\_\_ г.

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