

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

Технологический факультет

Кафедра «Экология и природопользование»

УТВЕРЖДАЮ
Декан технологического
факультета
Л.М. Хорошман
«01» 12 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«БИОХИМИЯ СЫРЬЯ ВОДНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ»

направление подготовки
19.04.03 Продукты питания животного происхождения
(уровень магистратуры)

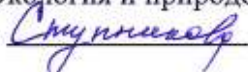
направленность (профиль):
«Технология рыбы и рыбных продуктов»

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:
заведующий кафедрой
«Экология и природопользование», к.б.н, доцент

 Н.А. Ступникова

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры «Экология и природопользование»
«01» 12 2021 г., протокол № 6

Заведующий кафедрой «Экология и природопользование»
«01» 12 2021 г.  Н.А. Ступникова

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 ОПК-5: Умеет проводить научно-исследовательскую и научно-производственную работу. ИД-2 ОПК-5: Умеет использовать результаты научно-исследовательской и научно-производственной работы для комплексного решения профессиональных задач	Знать:	3(ОПК-5)1
			– элементарный и молекулярный состав гидробионтов;	3(ОПК-5)2
			– строение и свойства белков, азотистых экстрактивных небелковых веществ, липидов и углеводов, входящих в состав водных растений и животных;	3(ОПК-5)3
			– витамины, их биологическая роль, содержание в тканях гидробионтов;	3(ОПК-5)4
			– значение и свойства ферментов;	3(ОПК-5)5
			– химическую природу и биологическую роль гормонов;	3(ОПК-5)6
			– биохимические особенности питания гидробионтов;	3(ОПК-5)7
			– химический состав и биохимические особенности тканей тела и органов гидробионтов;	3(ОПК-5)8
		– биохимические		

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.	З(ОПК-5)9
			Уметь: – 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.	У(ОПК-5)1 У(ОПК-5)2 У(ОПК-5)3 У(ОПК-5)4 У(ОПК-5)5
			Владеть: – 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.	В(ОПК-5)1 В(ОПК-5)2 В(ОПК-5)3

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

Заочная форма обучения

Наименование разделов и тем	Всего часов	Аудиторные занятия	Контактная работа по видам учебных занятий			Самостоятельная работа	Формы текущего контроля	Итоговый контроль знаний по дисциплине
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы			
Раздел 1. Статическая биохимия и обмен веществ	46	5	1	-	4	41	Контроль ная работа	
Тема 1: Общая характеристика и биологическая роль основных групп веществ, содержащихся в гидробионтах	46	5	1	-	4	41	Опрос, выполнен ие и защита лаборатор ных работ	
Раздел 2. Химический состав и биохимические особенности тканей тела и органов гидробионтов	89	7	1	-	6	82	Контроль ная работа	
Тема 2: Биохимия тканей и органов животных-гидробионтов	45	4	1	-	3	41	Опрос, выполнен ие и защита лаборатор ных работ	
Тема 3: Молекулярный химический состав и биохимия морских растений (макрофитов)	44	3	-	-	3	41	Опрос, выполнен ие и защита лаборатор ных работ	
Экзамен	9							+
Всего	144	12	2	-	10	123		

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

Элементарный состав. Молекулярный состав. Вода. Важнейшие свойства воды. Биологическая роль и обмен воды. Содержание воды в тканях гидробионтов. Форма связи воды с белками. Содержание и элементарный состав минеральных веществ. Биологическая роль минеральных элементов и их содержание в тканях гидробионтов. Натрий и калий. Кальций и магний. Фосфор. Сера. Хлор. Железо. Микроэлементы. Йод. Медь. Марганец. Цинк. Кобальт. Молибден. Фтор. Мышьяк. Особенности элементарного состава различных частей тела гидробионтов.

Лекция

Белки. Основные свойства. Простые белки. Альбумины. Глобулины. Белки основного характера. Протеиноиды. Растительные белки. Сложные белки. Роль белков в питании. Аминокислотный состав простых белков. Строение молекул простых белков. Сложные белки и

их биологическая роль. Синтез белков. Содержание белков в тканях гидробионтов. Соотношение между содержанием воды и белков.

Лекция

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

Лекция

Липиды. Общая характеристика, роль в живых организмах. Простые липиды. Сложные липиды или липоиды. Фосфолипиды. Цереброзиды. Неомыляемая фракция липидов. Биологическая роль липидов. Содержание липидов в тканях тела рыб, беспозвоночных и морских млекопитающих. Особенности состава липидов гидробионтов.

Лекция

Углеводы. Общая характеристика, роль в живых организмах. Моносахариды. Пентозы. Гексозы. Дисахариды. Сахароза. Трегалоза. Мальтоза. Лактоза. Целлобиоза. Агаробиоза. Полисахариды. Крахмал. Гликоген. Целлюлоза. Мукополисахариды или комплексные полисахариды. Гиалуроновая кислота. Гепарин. Хондроитинсерная кислота. Хитины. Водорослевые полисахариды.

Лекция

Витамины. Общая характеристика витаминов и их биологическая роль. Классификация витаминов. Жирорастворимые витамины. Витамины группы А. Витамины группы D. Витамин Е. Витамин К. Витамин F. Водорастворимые витамины. Витамины группы В. Витамин РР. Фолиевая кислота. Биотин. Пантотеновая кислота. Парааминобензойная кислота. Инозит. Холин. Витамин С. Витамин Р. Другие витамины и витаминоподобные вещества. Липоевая кислота. Оротовая кислота. Карнитин. Пангамовая кислота. Антивитамины.

Лекция

Ферменты. Химическая природа и свойства ферментов. Классификация и характеристика ферментов. Оксидоредуктазы, трансферазы, гидролазы, лиазы, изомеразы, лигазы. Их представители и роль в обмене веществ.

Лекция

Гормоны. Химическая природа и биологическая роль. Гормоны щитовидной железы. Гормоны надпочечных желез. Гормоны поджелудочной железы. Гормоны половых желез. Гормоны гипофиза. Гормоноподобные вещества.

Лекция

Прочие биологически активные вещества. Антиметаболиты. Антибиотики. Лизоцимы. Интерферон. Фитонциды.

Лекция

Биохимия питания. Пищеварение. Тканевой обмен. Взаимосвязь обмена углеводов, липидов и белков и регулирование процессов обмена. Пищевая ценность продуктов питания.

Основные понятия темы: макро- и микроэлементы в гидробионтах, белки, аминокислоты, первичная структура белка, пептидная связь, вторичная структура белка, α -спираль, β -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, стеринны 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, авитамины, 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, глюкогон, липокаин, эстрогены, андрогены, гормон роста, гонадотропные гормоны, адреноректорикотропный гормон, тиреотропный гормон, вазопрессин, окситоцин, серотонин, гистамин, ацетилхолин, секретин, ренин, гастрин, гепарин, гирудин, антиметаболиты, антибиотики, лизоцимы, интерферон, фитонциды, экзогенное питание, эндогенное питание.

Вопросы для самоконтроля:

1. Каковы особенности элементарного состава различных частей тела гидробионтов?
2. Каково содержание и роль воды в гидробионтах?
3. Охарактеризуйте содержание и роль минеральных веществ в гидробионтах.
4. Дайте характеристику аминокислотного состава белков гидробионтов.
5. Какова биологическая роль сложных белков в гидробионтах?
6. Охарактеризуйте содержание белков в тканях гидробионтов.
7. Каково соотношение между содержанием воды и белков в гидробионтах?
8. Какие вещества относятся к азотистым экстрактивным небелковым веществам?

Дайте им характеристику.

9. Какова биологическая роль липидов?
10. Охарактеризуйте содержание липидов в тканях тела рыб, беспозвоночных и морских млекопитающих.
11. Опишите особенности состава липидов гидробионтов.
12. Что называют углеводами? Как их классифицируют?
13. Каковы функции углеводов в живых организмах?
14. Охарактеризуйте структуру, строение и свойства основных моносахаридов.
15. Охарактеризуйте структуру, строение и свойства основных олигосахаридов.
16. Охарактеризуйте структуру, строение и свойства гомо- и гетерополисахаридов.
17. Что называют витаминами? Как их классифицируют?
18. Каково значение витаминов в метаболизме гидробионтов?
19. Какие витамины, растворимые в жирах, присутствуют в гидробионтах?
20. Какие витамины, растворимые в воде, присутствуют в гидробионтах?
21. В чем заключаются особенности строения и свойства ферментов как биокатализаторов?
22. Чем отличаются простые и сложные ферменты?
23. Охарактеризуйте функциональные центры в молекуле фермента.
24. Охарактеризуйте специфичность действия ферментов, влияние ингибиторов, ионов металлов на активность ферментов. Приведите примеры.
25. Какие принципы лежат в основе современной номенклатуры и классификации ферментов? Назовите классы ферментов.
26. Какова химическая природа и биологическая роль гормонов?
27. Охарактеризуйте гормоны щитовидной железы и гормоны надпочечных желез.
28. Охарактеризуйте гормоны поджелудочной железы, гормоны половых желез и гормоны гипофиза.
29. Какие антибиотики обнаружены в составе тканей гидробионтов?
30. В чем заключается пищевая ценность продуктов питания?

Лабораторные работы

Лабораторная работа. Исследование общего химического состава гидробионтов

Лабораторная работа. Исследование фракционного состава белков гидробионтов на основе их растворимости

Лабораторная работа. Определение показателей биологической ценности белка гидробионтов расчетным методом

Лабораторная работа. Определение коэффициентов, характеризующих функционально-технологические свойства мышечных тканей гидробионтов

Лабораторная работа. Некоторые технологические схемы получения ферментных препаратов из органов и тканей гидробионтов

Лабораторная работа. Определение (количества) активности липазы

Лабораторная работа. Морские организмы как источники полисахаридов

Литература: [1], [2], [3], [5]

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. Киты. Дельфины. Беспозвоночные. Ракообразные. Двустворчатые моллюски. Головоногие моллюски. Иглокожие.

Лекция

Биохимия покровных тканей. Функции покровных тканей. Состав покровной ткани у разных гидробионтов. Слизь рыб. Слизевые клетки. Ядовитые вещества. Пигменты. Химический состав тканей кожи, чешуи рыб, волосяного покрова. Покровный жировой слой, его состав.

Лекция

Характеристика мышечной ткани гидробионтов. Строение и химический состав мышц. Особенности молекулярного состава боковой поверхностной мышцы. Молекулярный состав мяса. Биохимические особенности мяса морских млекопитающих, ракообразных, двустворчатых моллюсков, 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. Функции крови. Кровообращение у гидробионтов. Органы пищеварительной системы. Печень. Желудок и кишечник. Поджелудочная железа. Почки и надпочечники. Плавательный пузырь. Сепия. Головной мозг. Легкие. Молоко китообразных. Амбра.

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 окоченения. 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, киты, дельфины, беспозвоночные, ракообразные, двусторчатые моллюски, головоногие моллюски, иглокожие, покровные ткани, эпидермис, слизь, пигменты, кориум, чешуя, волосяной покров, покровный жировой слой, подкожное сало, подкожные липиды, жировоск, спермацет, мышечная ткань, эндомизия, сарколемма, миофибриллы, саркоплазма, миозин, актин, актомиозин, тропомиозин, миоген, миоглобин, боковая поверхностная мышца, 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, посмертных изменений, предсмертный период, посмертные изменения, посмертное окоченение, автолиз, гниение, созревание, охлаждение, хранение.

Вопросы для самоконтроля:

1. Каково соотношение масс отдельных частей тела гидробионтов?
2. Опишите анатомическое строение тела гидробионтов.
3. Каковы съедобные и несъедобные части тела гидробионтов?
4. Каковы функции покровных тканей гидробионтов?
5. Охарактеризуйте химический состав покровной ткани у разных гидробионтов.
6. Какие вещества входят в состав слизи рыб?
7. Какие пигменты определяют окраску гидробионтов?
8. Охарактеризуйте химический состав тканей кожи, чешуи рыб, волосяного покрова.
9. Каков состав покровного жирового слоя гидробионтов?
10. Опишите строение и химический состав мышц гидробионтов.
11. В чем состоят особенности молекулярного состава боковой поверхностной мышцы гидробионтов?
12. Охарактеризуйте молекулярный состав мяса гидробионтов.
13. Каковы биохимические особенности мяса морских млекопитающих, ракообразных, двусторчатых моллюсков, головоногих моллюсков, голотурий?
14. Охарактеризуйте аминокислотный состав белков мяса гидробионтов.
15. Охарактеризуйте химический состав тканей опорно-каркасных систем гидробионтов.
16. Каков химический состав крови гидробионтов? Охарактеризуйте кровообращение у гидробионтов.
17. Каков химический состав органов пищеварительной системы гидробионтов?
18. Какова масса и строение гонад?
19. Опишите химический состав половых желез гидробионтов.
20. Охарактеризуйте посмертные изменения в химическом составе гидробионтов.
21. Каковы посмертные изменения жировой ткани?
22. Какие особенности посмертных изменений наблюдаются у нерыбного сырья?
23. В чем состоит созревание китового мяса?
24. Какие биохимические процессы протекают при хранении свежей печени?
25. Опишите биохимические процессы, происходящие при охлаждении сырца.
26. Охарактеризуйте биохимические процессы, протекающие при хранении мороженой рыбы.
27. Какие биохимические процессы наблюдаются при созревании и хранении соленой рыбы?
28. Охарактеризуйте биохимические процессы при созревании и хранении пресервов.
29. Какие биохимические процессы развиваются при вялении рыбы?
30. В чем состоит биохимическая основа получения автолизатов?
31. Раскройте сущность биохимии процессов порчи.

Лабораторные работы

Лабораторная работа. Определение протеолитической активности пептидгидролаз пищеварительных органов рыб

Лабораторная работа. Определение количества мочевины в мышечной ткани хрящевых рыб

Лабораторная работа. Определение показателей, характеризующих состав и свойства липидов гидробионтов

Лабораторная работа. Определение содержания хитина в панцирях ракообразных

Литература: [1], [2], [4]

Тема 3: Молекулярный химический состав и биохимия морских растений (макрофитов)

Лекция

Минеральные вещества. Калий и натрий. Кальций и магний. Иод. 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

Витамины. Содержание витаминов в водорослях. Водорастворимые витамины водорослей. Жирорастворимые витамины. 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, ламинарин, фукоидин, 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 витаминopodobные 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. Исследование содержания полисахаридов в морских водорослях и травах (ламинарии, анфельции и др.)

Лабораторная работа. Спектрофотометрическое определение полиненасыщенных жирных кислот водорослей

Лабораторная работа. Определение фотоколориметрическим методом суммарного содержания хлорофиллов в экстрактах из водорослей

Лабораторная работа. Определение общего содержания фенольных соединений (по Сэйну и Хиллису)

Литература: [1], [2], [4]

5 Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся

5.1. Внеаудиторная самостоятельная работа студентов

В целом внеаудиторная самостоятельная работа студента 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 студентов приходится на подготовку к лабораторным работам и их защите, тематика которых полностью 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. Элементарный состав водных растений и животных.
2. Молекулярный состав водных растений и животных.
3. Вода. Важнейшие свойства воды. Биологическая роль и обмен воды в гидробионтах.
4. Содержание воды в тканях гидробионтов. Форма связи воды с белками.
5. Содержание и элементарный состав минеральных веществ гидробионтов.
6. Биологическая роль минеральных элементов и их содержание в тканях гидробионтов.
7. Особенности элементарного состава различных частей тела гидробионтов.
8. Основные свойства белковых молекул.
9. Простые белки. Альбумины. Глобулины. Белки основного характера. Протеиноиды. Растительные белки.
10. Аминокислотный состав простых белков. Строение молекул простых белков.
11. Сложные белки и их биологическая роль.
12. Синтез белков.
13. Содержание белков в тканях гидробионтов. Соотношение между содержанием воды и белков.
14. Азотистые экстрактивные небелковые вещества.
15. Общая характеристика липидов, роль в живых организмах.
16. Простые липиды.
17. Сложные липиды или липоиды.
18. Биологическая роль липидов.
19. Содержание липидов в тканях тела рыб, беспозвоночных и морских млекопитающих.
20. Особенности состава липидов гидробионтов.
21. Общая характеристика углеводов, роль в живых организмах.
22. Моносахариды.
23. Дисахариды.
24. Полисахариды.
25. Мукополисахариды или комплексные полисахариды.
26. Водорослевые полисахариды.
27. Общая характеристика витаминов и их биологическая роль. Классификация витаминов.

28. Жирорастворимые витамины.
29. Водорастворимые витамины.
30. Другие витамины и витаминоподобные вещества.
31. Антивитамины.
32. Химическая природа и свойства ферментов.
33. Классификация и характеристика ферментов.
34. Химическая природа и биологическая роль гормонов.
35. Гормоны щитовидной железы.
36. Гормоны надпочечных желез.
37. Гормоны поджелудочной железы.
38. Гормоны половых желез.
39. Гормоны гипофиза.
40. Гормоноподобные вещества.
41. Прочие биологически активные вещества. Антиметаболиты. Антибиотики. Лизоцимы. Интерферон. Фитонциды.
42. Пищеварение.
43. Тканевой обмен.
44. Взаимосвязь обмена углеводов, липидов и белков и регулирование процессов обмена.
45. Пищевая ценность продуктов питания из гидробионтов.
46. Соотношение масс отдельных частей тела гидробионтов.
47. Биохимия покровных тканей.
48. Характеристика мышечной ткани гидробионтов.
49. Строение и химический состав мышц.
50. Особенности молекулярного состава боковой поверхностной мышцы.
51. Молекулярный состав мяса гидробионтов.
52. Биохимические особенности мяса морских млекопитающих, ракообразных, двустворчатых моллюсков, головоногих моллюсков, голотурий.
53. Аминокислотный состав белков мяса гидробионтов.
54. Ткани опорно-каркасных систем гидробионтов, их состав.
55. Кровь, химический состав, форменные элементы. Функции крови. Кровообращение у гидробионтов.
56. Органы пищеварительной системы гидробионтов.
57. Масса и строение гонад гидробионтов.
58. Молекулярный состав половых желез гидробионтов.
59. Биохимия посмертных изменений гидробионтов. Предсмертный период. Первоначальный период посмертных изменений. Период посмертного окоченения.
60. Период автолиза в биохимии посмертных изменений.
61. Период гниения в биохимии посмертных изменений.
62. Посмертные изменения жировой ткани.
63. Некоторые особенности посмертных изменений у нерыбного сырья. Киты. Ракообразные. Двустворчатые моллюски. Голотурии. Морские растения.
64. Созревание китового мяса. Биохимия свежей печени. Охлаждение сырца.
65. Хранение мороженой рыбы.
66. Созревание и хранение соленой рыбы.
67. Созревание и хранение пресервов.
68. Вяление рыбы.
69. Получение автолизатов.
70. Биохимия процессов порчи.
71. Углеводы морских растений (макрофитов).
72. Белки морских растений (макрофитов).
73. Липиды морских растений (макрофитов).

74. Витамины морских растений (макрофитов).
75. Минеральные вещества морских растений (макрофитов).
76. Низкомолекулярные метаболиты водорослей.

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.)

5. Березовская В.А. Биохимия: лаб. практикум. — Петропавловск – Камчатский: КамчатГТУ, 2005. — 83 с. (44 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

Методика преподавания данной дисциплины предполагает чтение лекций, проведение лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций по отдельным вопросам дисциплины. Предусмотрена самостоятельная работа студентов, а также прохождение аттестационных испытаний промежуточной аттестации.

На лекциях рассматриваются такие важные разделы дисциплины как: статическая биохимия и обмен веществ, химический состав и биохимические особенности тканей тела и органов гидробионтов. В ходе лекций студентам следует подготовить конспекты лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать 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 на консультации, на лабораторном занятии. Уделить внимание понятиям, которые обозначены обязательными для каждой темы дисциплины

Целью проведения лабораторных занятий является закрепление теоретических знаний студентов, полученных ими в ходе изучения дисциплины на лекциях и самостоятельно. Занятия лабораторного типа включают в себя следующие этапы: изучение теоретической части лабораторной работы; конспектирование хода выполнения лабораторной работы и проведение ее экспериментальной части; выполнение необходимых графиков; оформление отчета о проделанной работе; защита лабораторной работы. Для подготовки к занятиям лабораторного типа и защиты выполненных лабораторных работ студенты выполняют проработку методических указаний по выполнению лабораторной работы, уделяя особое внимание целям и

задачам, теоретической части и порядку выполнения лабораторной работы; конспектирование источников; работу с конспектом лекций, просмотр рекомендуемой литературы.

В ходе групповых и индивидуальных консультаций студенты имеют возможность получить квалифицированную консультацию по организации самостоятельного управления собственной деятельностью на основе анализа имеющегося у студента 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, выполнения мини-проектов по дисциплине, обсуждения научных текстов и текстов студентов, решения учебных задач, 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:

– работа в малых группах обеспечивает активную познавательную деятельность обучающихся, предусматривает распределение обязанностей между ними, исполнительную и организаторскую инициативу, актуализацию, как опыта самостоятельной деятельности, так и совместной работы по выполнению лабораторных работ, что согласуется с реалиями профессиональной деятельности будущих специалистов.

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.

11.2 Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса

При освоении дисциплины используется лицензионное программное обеспечение:

– текстовый редактор Microsoft Word;
– пакет Microsoft Office
– электронные таблицы Microsoft Excel;
– презентационный редактор Microsoft Power Point.

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, 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 лаборатория биохимии – аудитория № х/к-9 на 16 посадочных мест с оборудованием: колориметр КФК-2; рефрактометр УРЛ; поляриметр; диспергатор; сушильный шкаф SNOL 58/350; весы лабораторные; шкаф вытяжной; лабораторная посуда (стаканы, пробирки биохимические, пипетки, спиртовки, цилиндры и др.), расходные материалы (химические реактивы; плакаты (периодическая таблица Д.И. Менделеева, таблица растворимости).

Для самостоятельной работы обучающихся используются кабинеты 6-214 и 6-314; каждый оборудован комплектом учебной мебели, двумя компьютерами с доступом в информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» и в электронную информационно-образовательную среду организации, принтером и сканером.

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.

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.)