

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МУРМАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Кафедра микробиологии и биохимии

Методические указания к самостоятельной работе

По дисциплине: Б1.В.06 Гидрохимия и биохимия водных экосистем
(указывается цикл (раздел) ОП, к которому относится дисциплина, название дисциплины)

для направления подготовки (специальности): 06.06.01 Биологические науки
(код и наименование направления подготовки (специальности))

направленность программы: Гидробиология
(наименование профиля /специализаций/образовательной программы)

Квалификация выпускника, уровень подготовки:

Исследователь. Преподаватель-исследователь
(указывается квалификация (степень) выпускника в соответствии с ФГОС ВО)

Составители: Ильинский В.В., профессор кафедры микробиологии и биохимии,
доктор биологических наук;
Макаревич Е.В., зав. кафедрой микробиологии и биохимии, кандидат
биологических наук;
Мишанина Л.А., доцент кафедры микробиологии и биохимии,
кандидат биологических наук.

Методические указания рассмотрены и одобрены кафедрой микробиологии и
биохимии МГТУ, протокол № 12 от 18.06.2019 г.

Рецензент - Литвинова М.Ю. – доцент кафедры микробиологии и биохимии,
кандидат биологических наук

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. ОБЩИЕ ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
2. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН
3. СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ
4. СОДЕРЖАНИЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ИЗУЧЕНИЮ ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

1. ОБЩИЕ ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Настоящие методические указания к самостоятельной работе аспирантов составлены на основе ФГОС ВО и в соответствии с учебным планом и рабочей программой дисциплины «Гидрохимия и биохимия водных экосистем», утвержденной Департаментом образовательных программ и стандартов профессионального образования для направления подготовки 06.06.01 «Биологические науки» направленности «Гидробиология».

Целью дисциплины «Гидрохимия и биохимия водных экосистем» является формирование компетенций в соответствии с квалификационной характеристикой «Исследователь. Преподаватель-исследователь» и учебным планом для направления 06.06.01 «Биологические науки», направленности «Гидробиология», формирование профессиональных знаний и навыков в области гидрохимии и биохимии водных экосистем.

Задачами изложения и изучения дисциплины «Гидрохимия и биохимия водных экосистем» формирование необходимых знаний по химическому составу гидробионтов, химическому составу вод, по динамике растворённых газов в водных массах.

Обучающийся по направлению подготовки 06.06.01 «Биологические науки» направленности «Гидробиология» должен знать химический состав гидробионтов; строение, классификацию и биологическую роль белков, ферментов, липидов, углеводов, витаминов, нуклеиновых кислот, химическую природу и механизм действия гормонов; общую характеристику обменных процессов в организме гидробионтов; биохимию различных тканей организма; а также теоретические вопросы химии природных вод, естественные характеристики химического состава морских и материковых вод, основные закономерности его временной и пространственной изменчивости в зависимости от физических, химических и биохимических процессов.

А также уметь грамотно, происходящих в морской среде, профессионально оформлять и представлять результаты исследований.

Обладать умениями и навыками биохимического анализа тканей и биологических жидкостей гидробионтов, химического анализа морских вод и гидробиологических исследований с использованием современной аппаратуры, общими принципами оценки качества и интерпретации гидрохимических данных, методами комплексного анализа физических, химических и биологических процессов.

Для изучения дисциплины аспирантам необходимо иметь учебную литературу и методические указания.

Программа дисциплины «Гидрохимия и биохимия водных экосистем» для направления подготовки 06.06.01 «Биологические науки» направленности «Гидробиология» рассчитана на один семестр. Учебным планом по дисциплине «Гидрохимия и биохимия водных экосистем» предусматриваются лекции, лабораторные работы, выполнение двух коллоквиумов, на самостоятельную работу отводится 52 часа. В конце 5-го семестра сдается зачет.

Изучать материал дисциплины «Гидрохимия и биохимия водных экосистем» следует в соответствии с тематическим планом.

2. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

Таблица

№ п/п	Наименование и содержание самостоятельной работы	Количество часов
Модуль 1. Биохимия водных экосистем		
1	Биохимия рыб. Биохимия ракообразных (криль, крабы, креветки, омары, лангусты, раки).	10
2	Биохимия двустворчатых моллюсков (устрицы, мидии, гребешок). Биохимия головоногих моллюсков (кальмары, каракатицы, осьминоги). Биохимия брюхоногих моллюсков.	10
3	Биохимия иглокожих (трепанг, кукумария, морской еж). Биохимия растительных гидробионтов.	10
Модуль 2. Гидрохимия водных экосистем		
4	Характеристика химического состава вод. Динамика растворенных газов в водных массах.	12
5	Биогенные вещества водных экосистем. Системы химических равновесий в воде.	10
	Итого:	52

3. СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Основная литература:

1. Мишанина, Л. А. Практикум по биохимии животных : учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению «Биология» / Л. А. Мишанина. – Мурманск : Изд-во МГТУ, 2014. – 8 п.л. : ил. (Гриф Учебно-методического объединения по классическому университетскому образованию).

2. Северин, Е.С., Биохимия [Электронный ресурс] : учебник / под ред. Е. С. Северина. - 5-е изд., испр. и доп. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2016. - 768 с. - ISBN 978-5-9704-3762-9 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970437629.html> - ЭБС «Консультант студента».

3. Решетняк, О. С. Гидрохимия и охрана водных ресурсов : учебное пособие / О. С. Решетняк, А. М. Никаноров. — Ростов-на-Дону, Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2018. — 134 с. — ISBN 978-5-9275-2428-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/87405.html>

4. Никаноров, А. М. Фундаментальные и прикладные проблемы гидрохимии и гидроэкологии : учебное пособие / А. М. Никаноров. — Ростов-на-Дону : Издательство Южного федерального университета, 2015. — 572 с. — ISBN 978-5-9275-1735-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/78716.html>

Дополнительная литература:

5. Димитриев, А.Д. Биохимия [Электронный ресурс]: учебное пособие / Димитриев А.Д. - Электрон. текстовые данные. - Саратов: Вузовское образование, 2018. - 111 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/74956.html>. - ЭБС «IPRbooks»

6. Емельянов, В.В. Биохимия [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Емельянов В.В., Максимова Н.Е., Мочульская Н.Н. - Электрон. текстовые данные. - Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2016. - 132 с. - Режим доступа: <http://www.iprbooksh.op.ru/68228.html>. - ЭБС «IPRbooks»

4. СОДЕРЖАНИЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ИЗУЧЕНИЮ ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Модуль 1. Биохимия водных экосистем

1. Биохимия рыб

Белковый состав рыб. Липиды рыб. Углеводы рыб. Небелковые азотсодержащие вещества. Биохимический состав специализированных тканей и отдельных частей тела рыб.

Биохимия ракообразных (криль, крабы, креветки, омары, лангусты, раки).

Строение, химический состав (белки, липиды, углеводы, небелковые азотсодержащие вещества, витамины, минеральные вещества). Особенности строения и состава панцирей. Хитин - основа опорной системы ракообразных. Особенности ферментативной системы. Активность комплекса хитинолитических ферментов. Каротиноиды ракообразных.

2. Биохимия двусторчатых моллюсков (устрицы, мидии, гребешок).

Строение, химический состав (белки, липиды, углеводы, небелковые азотсодержащие вещества, витамины, минеральные вещества).

Биохимия головоногих моллюсков (кальмары, каракатицы, осьминоги). Строение, химический состав (белки, липиды, углеводы, небелковые азотсодержащие вещества, витамины, минеральные вещества).

Биохимия брюхоногих моллюсков.

Трубач. Строение, химический состав (белки, липиды, углеводы, небелковые азотсодержащие вещества, витамины, минеральные вещества).

3. Биохимия иглокожих (трепанг, кукумария, морской еж).

Строение, химический состав (белки, липиды, углеводы, небелковые азотсодержащие вещества, витамины, минеральные вещества). Биологически активные вещества иглокожих.

Биохимия растительных гидробионтов.

Бурые водоросли, химический состав. Полисахариды бурых водорослей. Альгиновые кислоты (маннит, ламинарии, фукоидан). Минеральные вещества бурых водорослей. Биологическая роль йода. Красные водоросли. Химический состав. Полисахариды красных водорослей (агар, агароиды, каррагинин, фуцеллеран). Биохимия зеленых водорослей. Химический состав. Биохимия морских трав (целлюлоза, пентозаны, зостерин).

Вопросы для самоконтроля:

1. Характеристика, состав и основные свойства белковых веществ.
2. Содержание и особенности состава липидов в тканях тела рыб.
3. Небелковые азотистые вещества, классификация, содержание.
4. Характеристика, строение и химический состав мышечной ткани гидробионтов.
5. Химический состав морских беспозвоночных и водных растений (белки, углеводы, липиды, витамины и минеральные вещества). Состав и свойства головоногих моллюсков.

6. Основные биологически активные соединения в водных организмах (аминокислоты, пептиды, ферменты, ПНЖК, каротиноиды, фосфолипиды, гликозиды и др.), их биологические функции
5. Морские водоросли - макрофиты. Структурные полисахариды морских растений и панцирных покровов беспозвоночных (альгинаты, агар, каррагинаты, хитин, хитозан, гексозамины, минеральные компоненты)
6. Ассортимент, характеристика, пищевая и биологическая ценность основных видов продукции из гидробионтов. Роль гидробионтов в производстве специальных и функциональных продуктов, в профилактике и лечении болезней.

Модуль 2. Гидрохимия водных экосистем

1. Характеристика химического состава вод.

Формирование химического состава природных вод. Прямые и косвенные факторы формирования химического состава природных вод. Классы качества вод в зависимости от значения индекса загрязнения воды. Группы химических веществ (главные компоненты, органические вещества, растворенные газы, биогенные вещества, микроэлементы, загрязняющие вещества). Органическое вещество водных экосистем. Аллохтонное органическое вещество. Взвешенное органическое вещество.

Динамика растворенных газов в водных массах.

Азот. Кислород. Значение для жизни гидробионтов. Зависимость растворимости азота и кислорода от солености и температуры. Распределение растворенного кислорода по глубине. Глубина кислородной компенсации.

2. Биогенные вещества водных экосистем.

Соотношение биогенных элементов. Связанный азот. Источники поступления. Прямая и непрямая регенерация. Нитрификация и денитрификация. Годовой ход содержания в воде аммонийных, нитритных и нитратных ионов. Соединения фосфора. Характеристика основных форм фосфора в воде. Источники поступления. Круговорот фосфора. Кремний. Основные формы, их значение. Скорость регенерации биогенных элементов.

Системы химических равновесий в воде.

Диссоциация воды и величина pH. Окислительно-восстановительный потенциал. Щелочность (общая, гидросульфидная, силикатная, боратная). Пределы изменчивости щелочности. Щелочной коэффициент. Удельная щелочность. Карбонатная система. Круговорот углерода (биологический, большой геологический, биолого-технический). Фосфатная система.

Вопросы для самоконтроля:

1. Перечислите факторы, определяющие формирование химического состава природных вод.
2. На какие группы можно разделить химический состав природных вод?
3. Классификации состава природных вод.
4. От чего зависит степень растворимости газов в воде?
5. Назовите основные биогенные вещества природных вод, источники их поступления и значение.
6. Диссоциация воды. Показатель pH. Окислительно-восстановительный потенциал.
7. Щелочность воды: понятие, виды, пределы изменчивости.
8. Карбонатная система природных вод.