



Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Кубанский государственный университет»  
Факультет биологический

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе,  
качеству образования — первый  
проректор



Т.А. Хагуров

«27» апреля 2018 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### Б1.В.07 МОНИТОРИНГ ВОДНЫХ ЭКОСИСТЕМ

(код и наименование дисциплины в соответствии с учебным планом)

Направление подготовки /  
специальность

35.04.07 Водные биоресурсы и аквакультура

(код и наименование направления подготовки/специальности)

Направленность (профиль) /  
специализация

Ихтиология

(наименование направленности (профиля) специализации)

Программа подготовки академический

(академическая /прикладная)

Форма обучения очная

(очная, очно-заочная, заочная)

Квалификация (степень) выпускника магистр

(бакалавр, магистр, специалист)

Краснодар 2018

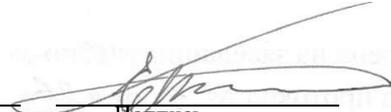
Рабочая программа дисциплины Мониторинг водных экосистем

составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 35.04.07. Водные биоресурсы и аквакультура  
Код и наименование направления подготовки

Программу составил:

М.Х. Емтыль, канд. биол. наук, доцент

И.О. Фамилия, должность, учёная степень, учёное звание

  
Подпись

И.О. Фамилия, должность, учёная степень, учёное звание

Подпись

Рабочая программа Мониторинг водных экосистем утверждена на заседании кафедры водных биоресурсов и аквакультуры

протокол № 11 « 24 » апреля 2018 г.

Заведующий кафедрой водных биоресурсов и аквакультуры

Абрамчук А. В.

Фамилия, инициалы

  
Подпись

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры водных биоресурсов и аквакультуры

протокол № 11 « 24 » апреля 2018 г.

Заведующий кафедрой водных биоресурсов и аквакультуры

Абрамчук А. В.

Фамилия, инициалы

  
Подпись

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии биологического факультета

протокол № 9 « 25 » апреля 2018 г.

Председатель УМК факультета

Букарева О. В.

Фамилия, инициалы

  
Подпись

Рецензенты:

М. В. Ганченко

Ф.И.О

Зам. начальника управления развития рыбохозяйственного комплекса Министерства сельского хозяйства и перерабатывающей промышленности Краснодарского края

Должность, место работы

В. В. Тюрин

Ф.И.О

Зав. каф. генетики, микробиологии и биотехнологии КубГУ, доктор биол. наук

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины (модуля).

### 1.1 Цель освоения дисциплины.

Цель изучения дисциплины: сформировать у магистрантов углублённых знаний об основных направлениях экологического мониторинга водных экосистем и методах его проведения.

### 1.2 Задачи дисциплины.

Задачами изучения дисциплины «Мониторинг водных экосистем» являются:

- изучение основных направлений мониторинга водных экосистем;
- изучение основных методов проведения мониторинга водных экосистем;
- ознакомление с развитием и современным состоянием системы мониторинга водных экосистем в мире, России и Краснодарском крае;
- ознакомление с инструментально-приборным парком осуществления экологического мониторинга водных экосистем.

### 1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Мониторинг водных экосистем» относится к *вариативной* части Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана.

Дисциплина «Мониторинг водных экосистем» читается для студентов, обучающихся в ФГБОУ ВО «КубГУ» по направлению подготовки 35.04.07 Водные биоресурсы и аквакультура, на 5 курсе. Вид промежуточной аттестации – экзамен.

Курс «Мониторинг водных экосистем» включает лекционные и лабораторные занятия, а также самостоятельную работу студентов. Общая трудоёмкость дисциплины – 144 час., в т.ч.: 8 час. лекций, 24 час. лабораторных занятий, 76 час. – самостоятельной работы, контроль – 35,7 час., промежуточная аттестация – 0,3 час.

Изучение дисциплины базируется на знаниях, полученных магистрантом в процессе получения первой ступени высшего образования при изучении таких предметов как «Экология», «Водные экосистемы», «Методы рыбохозяйственных исследований» и др.

В ходе изучения дисциплины формируется ряд значимых компетенций, которые оказывают важное влияние на качество подготовки выпускников. Материалы дисциплины используются студентами в научной работе при подготовке магистерской диссертации, а также в ходе последующего изучения таких дисциплин, как «Системный подход в ихтиологических исследованиях», «Основы управления водными биоресурсами».

### 1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся *общекультурных/общепрофессиональных/профессиональных* компетенций (ОК/ОПК/ПК).

№	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
1	ПК-8	способностью обеспечить рациональное использование, охрану и управление водными биоресурсами, ведение кадастра рыбодобывающей базы, промышленной статистики,	– основные направления экологического мониторинга в целом и мониторинга водных экосистем в частности; – основные	– отбирать пробы воды для последующего анализа; – проводить оценку органолептических свойств воды; – осуществлять первичный анализ	– трактовкой основных терминов и понятий из области экологического мониторинга; – информацией об

№	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
		контроль рыбопромысловой деятельности, мониторинга водных биоресурсов	методы осуществления мониторинга водных экосистем.	и экологическую интерпретацию гидрохимических и гидрологических показателей качества поверхностных вод.	основных параметрах качества водной среды, контролируемых в ходе экологического мониторинга.
2	ПК-10	способностью использовать принципы и методы экологического нормирования хозяйственной деятельности на рыбохозяйственных водоемах и в прибрежных зонах, знания рыболовной политики, основ экономики рыбного хозяйства	<ul style="list-style-type: none"> <li>– историю развития и современное состояние системы экологического мониторинга водных экосистем;</li> <li>– основные программы экологического мониторинга.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– определять химический состав и оценивать качество водопроводной воды;</li> <li>– проводить биотестирование качества воды и интерпретировать полученные результаты.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– данными о величинах ПДК основных показателей, контролируемых в ходе мониторинга водных объектов.</li> </ul>
3	ПК-12	способностью использовать нормативные документы, регламентирующие рыбохозяйственную деятельность и производства, оказывающие воздействие на экологическое состояние водных объектов	<ul style="list-style-type: none"> <li>– методологию осуществления экологического мониторинга водной среды;</li> <li>– принципы биотестирования качества водной среды.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– пользоваться справочной и специальной литературой по вопросам мониторинга водных экосистем.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– методами, приборами и системами контроля состояния водной среды.</li> </ul>

## 2 Структура и содержание дисциплины.

### 2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ.

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4,0 зач.ед. (144 часа), их распределение по видам работ представлено в таблице (для студентов ОФО).

Вид учебной работы		Всего часов	Семестры (часы)		
			9	10	11
<b>Контактная работа, в том числе:</b>					
<b>Аудиторные занятия (всего):</b>		<b>32,3</b>	<b>32,3</b>		
Занятия лекционного типа		8	8	-	-
Лабораторные занятия		24	24	-	-
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)		-	-	-	-
		-	-	-	-
<b>Иная контактная работа:</b>					
Контроль самостоятельной работы (КСР)		-	-		
Промежуточная аттестация (ИКР)		0,3	0,3		
<b>Самостоятельная работа, в том числе:</b>					
<i>Курсовая работа</i>		-	-	-	-
<i>Проработка учебного (теоретического) материала</i>		20	20	-	-
<i>Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций)</i>		18	18	-	-
<i>Реферат</i>		22	22	-	-
Подготовка к текущему контролю		16	16	-	-
<b>Контроль:</b>					
Подготовка к экзамену		35,7	35,7		
<b>Общая трудоёмкость</b>	<b>час.</b>	<b>144</b>	<b>144</b>	-	-
	<b>в том числе контактная работа</b>	<b>32,3</b>	<b>32,3</b>		
	<b>зач. ед</b>	<b>4</b>	<b>4</b>		

### 2.2 Структура дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоёмкости по разделам дисциплины.

Разделы дисциплины (темы), изучаемые на 5 курсе (очная форма):

№	Наименование разделов	Количество часов			
		Всего	Аудиторная работа		Внеаудиторная работа
			Л	ЛР	
1	Качество и состояние природных вод	30	2	6	20
2	История формирования и научные основы системы экологического мониторинга	32	2	6	18
3	Методологические основы мониторинга водных экосистем	46	2	6	20
4	Мониторинг биоразнообразия водных объектов и биотестирование	36	2	6	18
	<b>Всего</b>	<b>144</b>	<b>8</b>	<b>24</b>	<b>76</b>

Примечание: Л — лекции; ПЗ — практические занятия / семинары; ЛР — лабораторные занятия; КСР — контролируемая самостоятельная работа студента; СРС — самостоятельная работа студента

## 2.3 Содержание разделов дисциплины:

### 2.3.1 Занятия лекционного типа.

№	Наименование раздела (темы)	Наименование лекционных работ	Форма текущего контроля
1.	Качество и состояние природных вод	Состояние природных вод. 1. Основные группы природных водоёмов. 2. Общее состояние водных ресурсов в мире. 3. Состояние водных ресурсов в стране. 4. Особенности водопотребления в России.	Устный опрос, беседа
		<u>Качество вод. Влияние промышленности и сельского хозяйства на водные ресурсы.</u> 1. Водопользование и водопотребление. 2. Качество воды. Основные направления изменения качества воды. 3. Влияние на качество воды предприятий энергетики, машиностроительного комплекса, текстильной и химической промышленности, сельского хозяйства.	Устный опрос, беседа
2.	История формирования и научные основы системы экологического мониторинга	<u>История формирования и научные основы системы экологического мониторинга. Экологический мониторинг в России.</u> 1. Цель, задачи, предмет, структура дисциплины. 2. Место курса в системе рыбохозяйственных и ихтиологических дисциплин. 3. Краткая история становления экологического мониторинга (ЭМ). Блок-схема ЭМ. 4. Организация системы ЭМ и классификация его типов.	Устный опрос, беседа
		<u>Приоритетные направления экологического мониторинга.</u> 1. Критерии для определения приоритетных направлений экологического мониторинга. 2. Приоритетные направления ГСМОС. Классы приоритетности для загрязняющих веществ в системе ГСМОС. 3. Фоновый экологический мониторинг. Требования к станциям.	Устный опрос, беседа
3.	Методологические основы	<u>Экологический мониторинг состояния по-</u>	

№	Наименование раздела (темы)	Наименование лекционных работ	Форма текущего контроля
	мониторинга водных экосистем	<p><u>верхностных вод.</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Актуальность осуществления мониторинга водных объектов. Связь качества воды с возникновением специфических заболеваний человека.</li> <li>2. Программа наблюдений за содержанием загрязняющих веществ на водных объектах.</li> <li>3. Программа ГСМОС (Вода).</li> <li>4. Государственный водный реестр.</li> <li>5. Организация сети наблюдений за качеством поверхностных вод.</li> <li>6. Программы наблюдений за качеством поверхностных вод.</li> </ol> <p><u>Инструментальные средства и методы осуществления мониторинга водных экосистем</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Классификация показателей, контролируемых в процессе ЭМ водных объектов.</li> <li>2. Классификация средств ЭМ водных объектов.</li> <li>3. Обзор контактных и неконтактных методов оценки состояния водной среды.</li> </ol>	
4.	Мониторинг биоразнообразия водных объектов и биотестирование	<p><u>Мониторинг биологического разнообразия водных объектов.</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Понятие биоразнообразия. Уровни биоразнообразия.</li> <li>2. Способы оценки биоразнообразия в водных объектах.</li> <li>3. Организация мониторинга биоразнообразия водных объектов.</li> </ol> <p><u>8. Биотестирование в системе экологического мониторинга состояния водной среды</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Понятие биотестирования, его место в системе ЭМ, области применения.</li> <li>2. Требования к организмам, используемым в системах биотестирования. Тест-объекты, используемые для оценки качества водной среды.</li> <li>3. Основные принципы и методы биотестирования состояния водной среды.</li> <li>4. Показатели, используемые в биотестировании.</li> </ol>	

### 2.3.2 Занятия семинарского типа.

Занятия семинарского типа — не предусмотрены.

### 2.3.3 Лабораторные занятия.

№	Наименование раздела (темы)	Наименование лабораторных работ	Форма текущего контроля
1	Раздел 2. Занятие: Техника безопасности при проведении лабораторных работ. Основы ЭМ.	1. Ознакомиться с техникой безопасности при проведении лабораторных работ. 2. Изучить основные типы реактивов, используемых в ходе работ по ЭМ водоёмов и методические основы их использования.	Устный опрос, отчёт по лабораторной работе
2	Раздел 2. Занятие: Оценка органолептических свойств поверхностных вод	1. Изучить пробы воды из двух естественных водоёмов по органолептическим свойствам (запах, пенистость, цветность, прозрачность, мутность). 2. Сравнить органо-лептические характеристики двух проб. 3. На основе проведенных анализов сделать вывод об экологическом состоянии водоёмов.	Устный опрос, отчёт по лабораторной работе
3	Раздел 2. Занятие: Первичный анализ и экологическая интерпретация гидрохимических и гидрологических показателей качества поверхностных вод	1. Провести анализ содержания в пробах воды из двух водоёмов химических загрязнителей (хром, железо, нитраты, хлор). 2. Провести анализ содержания в пробах воды из двух водоёмов кислорода и величины рН. 3. Проанализировать табличные данные по сезонному ходу гидрохимических параметров в р. Кубань и описать закономерности сезонных изменений гидрохимических параметров.	Устный опрос, отчёт по лабораторной работе
4	Раздел 2. Занятие: Определение некоторых показателей качества водопроводной воды	1. Изучить гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. 2. Определить некоторые важнейшие показатели качества воды из двух водисточников (сульфаты, хлориды, нитраты и др.) и занести полученные данные в таблицу. 3. Провести их сравнение и сделать выводы.	Устный опрос, отчёт по лабораторной работе
5	Раздел 3. Занятие: Биотестирование качества поверхностных вод с использованием культуры дафний	1. Провести биотестирование проб воды из двух водоёмов с помощью дафний. 2. Сделать выводы об экологическом состоянии водоёмов.	Устный опрос, отчёт по лабораторной работе
6	Раздел 3. Занятие: Способы оценки биологического разнообразия водных экосистем.	1. Изучить понятие «биологическое разнообразие». 2. Изучить основные способы оценки биологического разнообразия. 3. На основе анализа двух выданных проб рассчитать основные показатели био-	Устный опрос, отчёт по лабораторной работе

№	Наименование раздела (темы)	Наименование лабораторных работ	Форма текущего контроля
		разнообразия. 4. На основе проведённых расчётов сделать выводы о состоянии сравниваемых сообществ.	

### 1.3.4 Контролируемая самостоятельная работа.

№	Наименование раздела (темы)	Наименование контролируемых самостоятельных работ	Форма текущего контроля
1.	Качество и состояние природных вод	1.1. Использование методов экологического мониторинга в древности и в средние века. 1.2. Вклад отечественных учёных в становление экологического мониторинга. 1.3. Концепция экологического мониторинга в законе РСФСР «Об охране окружающей природной среды». 1.4. Территориальные подсистемы ЕГСЭМ. 1.5. Изучение основных положений постановления «О создании Единой государственной системы экологического мониторинга» (ноябрь 1993 г.). 1.	Реферат, презентация
2.	История формирования и научные основы системы экологического мониторинга	2.1. Классификация водных объектов согласно Водному кодексу РФ. 2.2. Основные принципы мониторинга водных экосистем. 2.3. Особенности осуществления мониторинга морских и континентальных водных объектов.	Реферат, презентация
3.	Методологические основы мониторинга водных экосистем	3.1. Изучение основных положений закона РФ № 113-ФЗ «О гидрометеорологической службе» (от 19.07.1998 г). 3.2. Изучение основных положений СанПиН 2.1.5.980-00 «Гигиенические требования к охране поверхностных вод». 3.3. Изучение основных положений ГОСТ 27065-86 «Качество вод. Термины и определения». 3.4. Изучение основных положений ГОСТ 17.1.1.01-77 «Охрана природы. Гидросфера. Использование и охрана вод. Основные термины и определения».	Реферат, презентация
4.	Мониторинг биоразнообразия водных объектов и биотестирование	4.1. Изучение содержания ГОСТ Р 51592-2000. Вода питьевая. Общие требования к отбору проб. 4.2. Изучение содержания СанПИН	Реферат, презентация

№	Наименование раздела (темы)	Наименование контролируемых самостоятельных работ	Форма текущего контроля
		2.1.4.1074-01. Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества. 4.3. Изучение содержания ГОСТ 4245-72 Вода питьевая. Методы определения содержания хлоридов. 4.4. Изучение содержания ГОСТ Р 51592-2000 Вода питьевая. Общие требования к отбору проб.	

### 2.3.5 Примерная тематика курсовых работ (проектов).

Курсовые работы — *не предусмотрены.*

### 2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1.	Внеаудиторная самостоятельная работа (подготовка к лекциям и практическим занятиям; изучение учебных пособий).	1. Методические указания по организации самостоятельной работы по дисциплине «Мониторинг водных экосистем»
2.	Аудиторная самостоятельная работа, которая осуществляется под непосредственным руководством преподавателя (изучение в рамках программы курса тем и проблем, не выносимых на лекции и семинарские занятия).	1. Методические указания по изучению нормативов выращивания различных видов рыб. 2. Изучение проектной документации рыбоводных хозяйств различных типов.
3.	Творческая, в том числе научно-исследовательская работа (написание тематических докладов, рефератов на проблемные темы).	1. Методические указания по организации самостоятельной работы по дисциплине "Мониторинг водных экосистем". 2. Методические рекомендации по написанию рефератов.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

### 3 Образовательные технологии.

В процессе изучения дисциплины «Мониторинг водных экосистем» используются следующие интерактивные образовательные технологии:

1. Традиционные: информационные лекции, лабораторные работы.
2. Технологии проблемного обучения: проблемные лекции
3. Интерактивные лекции: управляемые беседы, мультимедийные презентации

Семестр	Вид занятия	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
9	Лекции	<u>Управляемые преподавателем беседы на темы:</u> 1. Актуальность осуществления мониторинга водных объектов. Связь качества воды с возникновением специфических заболеваний человека. 2. Программа наблюдений за содержанием загрязняющих веществ на водных объектах. 3. Программа ГСМОС (Вода). 4. Государственный водный реестр.	6
9	Практические занятия.	<u>Работа в малых группах с целью обсуждения ответов на предложенные для самостоятельной работы вопросы по теме занятия.:</u> 1. Изучить гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. 2. Определить некоторые важнейшие показатели качества воды из двух водоисточников (сульфаты, хлориды, нитраты и др.) и занести полученные данные в таблицу. 3. Провести их сравнение и сделать выводы.	6

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

### 4 Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

#### 4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля.

Вопросы для текущего контроля знаний

по дисциплине «Мониторинг водных экосистем»

Тема №1. Техника безопасности при проведении лабораторных работ. Основы экологического мониторинга.

Вопросы для контроля уровня знаний:

- 1.1. Цель, задачи, предмет, структура дисциплины.
- 1.2. Место курса в системе рыбохозяйственных и ихтиологических дисциплин.
- 1.3. Краткая история становления экологического мониторинга.
- 1.4. Стокгольмская Международная конференция ООН по окружающей среде 1972 г.
- 1.5. Блок-схема экологического мониторинга.
- 1.6. Организация системы экологического мониторинга. Классификация типов экологического мониторинга.
- 1.7. Управление и эколого-аналитический контроль как важнейшие функции экологического мониторинга

#### Тема №2. Оценка органолептических свойств поверхностных вод.

Вопросы для контроля уровня знаний:

- 2.1. Актуальность осуществления мониторинга водных объектов.
- 2.2. Связь качества воды с возникновением специфических заболеваний человека.
- 2.3. Программа наблюдений за содержанием загрязняющих веществ на водных объектах.
- 2.4. Программа ГСМОС (Вода).
- 2.5. Государственный водный реестр.
- 2.6. Организация сети наблюдений за качеством поверхностных вод.
- 2.7. Программы наблюдений за качеством поверхностных вод.

#### Тема №3. Первичный анализ и экологическая интерпретация гидрохимических и гидрологических показателей качества поверхностных вод.

Вопросы для контроля уровня знаний:

- 3.1. Классификация показателей, контролируемых в процессе экологического мониторинга водных объектов.
- 3.2. Классификация средств экологического мониторинга.
- 3.3. Контактные методы оценки состояния водной среды.
- 3.4. Неконтактные методы оценки состояния водной среды.

#### Тема №4. Определение некоторых показателей качества водопроводной воды.

Вопросы для контроля уровня знаний:

- 4.1. Основные положения ГОСТ Р 51592-2000. Вода питьевая. Общие требования к отбору проб.
- 4.2. Основные положения СанПИН 2.1.4.1074-01. Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества.
- 4.3. Основные положения ГОСТ 4245-72 Вода питьевая. Методы определения содержания хлоридов.
- 4.4. Основные положения ГОСТ Р 51592-2000 Вода питьевая. Общие требования к отбору проб.
- 4.5. Основные положения ГОСТ 30813-2002 Вода и водоподготовка. Термины и определения.

#### Тема №5. Биотестирование качества поверхностных вод с использованием культуры дафний

Вопросы для контроля уровня знаний:

- 5.1. Понятие биотестирования, его место в системе экологического мониторинга, области применения.
- 5.2. Требования к организмам, используемым в системах биотестирования.
- 5.3. Тест-объекты, используемые для оценки качества водной среды.

- 5.4. Основные принципы и методы биотестирования состояния водной среды.
- 5.5. Показатели, используемые в биотестировании.

Тема №6. Способы оценки биологического разнообразия водных экосистем.

Вопросы для контроля уровня знаний:

- 6.1. Понятие биоразнообразия.
- 6.2. Уровни биоразнообразия.
- 6.3. Способы оценки биоразнообразия в водных объектах.
- 6.4. Организация мониторинга биоразнообразия водных объектов.

## Темы рефератов по дисциплине «Мониторинг водных экосистем»

1. Международные программы в области мониторинга биоразнообразия водных объектов.
2. Российские программы в области мониторинга биоразнообразия водных объектов.
3. Деятельность Всемирного фонда охраны дикой природы в области мониторинга водных экосистем.
4. Основные положения Закона РФ №33-ФЗ «Об особо охраняемых природных территориях» (принят 14.03.1995 г.).
5. Эффективность государственного экологического мониторинга водных ресурсов региона.
6. Теоретические основы формирования мониторинга водных ресурсов региона.
7. Роль неправительственных организаций в осуществлении мониторинга окружающей среды.
8. Биотестирование с использованием водорослей.
9. Биотестирование морской воды.
10. Биотестирование донных отложений.
11. Ведущие специалисты в области экологического мониторинга в Краснодарском крае.
12. Массспектрометрия, электрохимический и рентгеноспектральный анализы в мониторинге водных экосистем.
13. Аэрокосмический мониторинг водных экосистем.
14. Организация экологического мониторинга в Краснодарском крае.

### **4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.**

#### Вопросы к экзамену

1. Возникновение и развитие системы экологического мониторинга. Глобальная система мониторинга окружающей среды.
2. Развитие представлений об экологическом мониторинге. Цель, задачи, блок-схема экологического мониторинга.
3. Организация системы экологического мониторинга. Классификация основных типов экологического мониторинга.
4. Становление системы государственного экологического мониторинга (ГЭМ) в России. Общие принципы организации ГЭМ.
5. Единая государственная система экологического мониторинга: современное состояние, перспективы развития.
6. Приоритетные направления глобальной системы мониторинга окружающей среды.
7. Фоновый экологический мониторинг.
8. Общие принципы организации системы экологического мониторинга поверхностных вод. Государственный водный реестр.
9. Пункты наблюдений качества поверхностных вод.
10. Створы в системе наблюдений качества поверхностных вод. Горизонты и вертикали створов.
11. Система гидрологических, гидрохимических и гидробиологических наблюдений, реализуемая в ходе экологического мониторинга поверхностных вод.
12. Основные программы наблюдений за качеством поверхностных вод.
13. Отбор проб и документирование результатов в ходе экологического мониторинга качества поверхностных вод.
14. Специфические заболевания человека, возникающие при употреблении недоброкачественной воды.

15. Система экологического мониторинга водных объектов в Краснодарском крае.
16. Биоразнообразие. Мониторинг биоразнообразия водных экосистем.
17. Инструментальные средства и методы осуществления экологического мониторинга водных объектов.
18. Биотестирование в системах экологического мониторинга водных объектов.
19. Анализ органолептических характеристик воды как составляющая экологического мониторинга качества поверхностных вод.
20. Мониторинг возникновения на водных объектах чрезвычайных ситуаций природного характера.
21. Отличия в понятиях «водопотребление» и «водопользование».
22. Ацидификация водоёмов.
23. Эвтрофикация водоёмов.
24. Минерализация природных вод.
25. Структура водопотребления в России и её отличия от структуры водопотребления в мире.
26. Сравнительная характеристика состояния водных ресурсов различных стран мира.
27. Влияние на качество природных вод предприятий энергетики.
28. Влияние на качество природных вод предприятий металлургической промышленности.
29. Влияние на качество природных вод сельского хозяйства.
30. Влияние на качество природных вод текстильной и химической промышленности.
31. Определение понятия «ПДК». ПДК в различных типах водных объектов.
32. Виды водопользования.
33. Прогнозирование состояния водных объектов.

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учётом их индивидуальных психофизических особенностей.

– при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;

– при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

– при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

## **5 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля).**

### **5.1 Основная литература:**

1. Другов Ю.С., Муравьев А.Г., Родин А.А. Экспресс-анализ экологических проб: практическое руководство. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010. 424 с. (3 экз.)
2. Тихонова И.О. Экологический мониторинг водных объектов [Текст] : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению "Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии" / И. О. Тихонова, Н. Е. Кручинина, А. В. Десятов. - Москва : ФОРУМ, 2016. - 151 с.(7 экз)
3. Никаноров А.М. Научные основы мониторинга качества вод. СПб.: Гидрометеоздат, 2005. 576 с. (5 экз.)
4. Бубнов А.Г. Биотестовый анализ - интегральный метод оценки качества объектов окружающей среды [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / А.Г. Бубнов, С.А. Буймова, А.А. Гущин, Т.В. Извекова. — Электрон. дан. — Иваново : ИГХТУ, 2007. — 112 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/4489>

### **б) дополнительная литература:**

1. Майстренко В.Н., Клюев Н.А. Эколого-аналитический мониторинг стойких органических загрязнителей: учебное пособие для студентов вузов. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009. 323 с. (4 экз)
2. Беспамятнов Г.П., Кротов Ю.А. Предельно допустимые концентрации химических веществ в окружающей среде. Справочник. Л.: Химия, 1997. 321 с.
3. Комплексный мониторинг среды и биоты Азовского бассейна. Т. 6. / отв. ред. Г.Г. Матишов. – Апатиты: Изд-во Кольского научного центра РАН, 2004. 367 с.
4. Левич А.П., Булгаков Н.Г., Максимов В.Н. Теоретические и методические основы технологии регионального контроля природной среды по данным экологического мониторинга. М.: НИА-Природа, 2004. 271 с.

Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья имеются издания в электронном виде в электронно-библиотечных системах «Лань», «Университетская библиотека ONLINE» и «Юрайт».

### **5.3 Периодические издания:**

1. Биология моря
2. Вопросы
3. Ихтиологии
4. Гидробиологический журнал
5. Известия РАН, Серия: Биологическая
6. Рыбное хозяйство
7. Экология

## **6 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).**

1. <http://www.kubsu.ru>. – официальный сайт Кубанского государственного университета
2. <http://www.klgtu.ru>. – официальный сайт Калининградского государственного технического университета
3. <http://azniirkh.ru> - официальный сайт Азовского научно-исследовательского института рыбного хозяйства
4. <http://www.astu.org> – официальный сайт Астраханского государственного технического университета

5. <http://www.vniro.ru> – официальный сайт Всероссийского НИИ рыбного хозяйства и океанографии
6. <http://www.ibiw.ru> – официальный сайт института биологии внутренних вод РАН
7. <http://www.sevin.ru> – официальный сайт Института проблем экологии и эволюции РАН
8. <http://www.astu.org> – официальный сайт Дальневосточного государственного технического рыбохозяйственного университета

## **7 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).**

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) — дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

## **8 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю).**

### **8.1 Перечень информационных технологий.**

Информационные технологии — не предусмотрены.

### **8.2 Перечень необходимого программного обеспечения.**

Программы, демонстрации видео материалов (проигрыватель «Windows Media Player»).

Программы для демонстрации и создания презентаций («Microsoft Power Point»).

### **8.3 Перечень информационных справочных систем:**

1. Электронная библиотечная система eLIBRARY.RU — URL: <http://www.elibrary.ru/>
2. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека ONLINE» — URL: [www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru)
3. Электронная библиотечная система издательства «Лань» — URL: <http://e.lanbook.com/>
4. Электронная библиотечная система «Юрайт» — <http://www.biblio-online.ru>
5. Электронная библиотечная система eLIBRARY.RU (<http://www.elibrary.ru/>)

## **9 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).**

№	Вид работ	Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и оснащённость
1.	Лекционные занятия	Специализированная лаборатория «Лаборатория водных биоресурсов и аквакультуры» (ауд. 411, 408), оснащённая презентационной техникой (интерактивный короткофокусный проектор Epson, подвесной экран, ноутбук, звуковое оборудование; выход в сеть «Интернет»), соответствующим программным обеспечением (ПО) и лабораторным оборудованием: микроскопы Микромед 1 вариант

		2-20, стереоскопические микроскопы, ихтиологическая коллекция, орудия лова, аквариумы с рыбами, учебные таблицы.
2.	Лабораторные занятия	Специализированная лаборатория «Лаборатория водных биоресурсов и аквакультуры» (ауд. 411, 408), оснащенная презентационной техникой (интерактивный короткофокусный проектор Epson, подвесной экран, ноутбук, звуковое оборудование; выход в сеть «Интернет»), соответствующим программным обеспечением (ПО) и лабораторным оборудованием: микроскопы Микромед 1 вариант 2-20, стереоскопические микроскопы, ихтиологическая коллекция, орудия лова, аквариумы с рыбами, учебные таблицы.
3.	Групповые (индивидуальные) консультации	Специализированная аудитория (ауд. 411, 420, 408), оснащенная компьютерной техникой с выходом в сеть «Интернет».
4.	Текущий контроль, промежуточная аттестация	Специализированная лаборатория «Лаборатория водных биоресурсов и аквакультуры» (ауд. 411, 408), оснащенная презентационной техникой (интерактивный короткофокусный проектор Epson, подвесной экран, ноутбук, звуковое оборудование; выход в сеть «Интернет»), соответствующим программным обеспечением (ПО) и лабораторным оборудованием: микроскопы Микромед 1 вариант 2-20, стереоскопические микроскопы, ихтиологическая коллекция, орудия лова, аквариумы с рыбами, учебные таблицы.
5.	Самостоятельная работа	Кабинет для самостоятельной работы, оснащённый компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», программой экранного увеличения и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета №437