

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное учреждение  
высшего профессионального образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Институт фундаментальной медицины и биологии



**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор  
по образовательной деятельности КФУ  
Проф. Минзарипов Р.Г.

\_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Программа дисциплины**

Специализированный практикум по гидробиологии М2.ДВ.1

Направление подготовки: 020400.68 - Биология

Профиль подготовки: Зоология

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

**Автор(ы):**

Фролова Л.А., Яковлев В.А.

**Рецензент(ы):**

Кузнецов В.А.

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий(ая) кафедрой: Беспалов А. Ф.

Протокол заседания кафедры No \_\_\_\_ от "\_\_\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г

Учебно-методическая комиссия Института фундаментальной медицины и биологии:

Протокол заседания УМК No \_\_\_\_ от "\_\_\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г

Регистрационный No

Казань  
2014

## Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. (доцент) Фролова Л.А. кафедра биоресурсов и аквакультуры отделение биологии и биотехнологии , Larissa.Frolova@kpfu.ru ; Яковлев В.А. , Valery.Yakovlev@kpfu.ru

### 1. Цели освоения дисциплины

курс предназначен для ознакомления с особенностями организации структурных компонентов экосистем водоемов (бактериопланктон, фито-, зоопланктон и бентос), для систематизации знаний о населении разнотипных водоемов в соответствии с современными требованиями к исследованию водных экосистем с целью подготовки специалистов для работы в научно-исследовательских учреждениях, в экологических, природоохранных учреждениях и на предприятиях рыбного хозяйства

### 2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел " М2.ДВ.1 Профессиональный" основной образовательной программы 020400.68 Биология и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 1 курсе, 2 семестр.

Данная учебная дисциплина включена в раздел М2.ДВ1. "Общенаучный цикл", дисциплины по выбору. Осваивается в 10 семестре. Форма сдачи - зачет.

### 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-10 (профессиональные компетенции)	глубоко понимает и творчески использует в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов специальных дисциплин магистерской программы
ПК-2 (профессиональные компетенции)	знает и использует основные теории, концепции и принципы в избранной области деятельности, способен к системному мышлению
ПК-3 (профессиональные компетенции)	самостоятельно анализирует имеющуюся информацию, выявляет фундаментальные проблемы, ставит задачу и выполняет полевые, лабораторные биологические исследования при решении конкретных задач по специализации с использованием современной аппаратуры и вычислительных средств, демонстрирует ответственность за качество работ и научную достоверность результатов

В результате освоения дисциплины студент:

#### 1. должен знать:

знать особенности морфологии, анатомии, физиологии и размножения гидробионтов;  
знать систематические группы водных животных, водных сообществ, их жизнедеятельность, географическое распространение и экологию; иметь представление о жизненных формах населения гидросферы, о внутривидовых и межвидовых отношениях, о механизмах взаимосвязи гидробионтов и среды, о единстве организма и условий его жизни, о значении гидробионтов в круговороте веществ и энергии в биосфере;  
знать закономерности взаимоотношения водных организмов с абиотическими и биотическими факторами водной среды.

2. должен уметь:

проводить анатомические, морфологические и таксономические исследования гидробиологических объектов (приготовление объекта к исследованию, фиксация, микроскопия, препарирование, зарисовка, работа с коллекциями и др.), уметь рассчитывать продукционных свойств популяции.

3. должен владеть:

представлениями о жизненных формах населения гидросферы, о внутривидовых и межвидовых отношениях, о механизмах взаимосвязи гидробионтов и среды, о единстве организма и условий его жизни, о значении гидробионтов в круговороте веществ и энергии в биосфере;

навыками творческого обобщения полученных знаний, конкретного и объективного изложения своих знаний в письменной и устной форме, определения таксономической принадлежности животных, камеральной обработки гидробиологического материала, работы со световыми микроскопами, зарисовки и оформления результатов работы.

применять полученные знания и навыки для решения задач в рамках научно-исследовательской работы магистра и для решения задач будущей профессиональной деятельности

**4. Структура и содержание дисциплины/ модуля**

Общая трудоемкость дисциплины составляет зачетных(ые) единиц(ы) 108 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины зачет во 2 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

**4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю**

**Тематический план дисциплины/модуля**

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	

1.	Тема 1. Введение. Структурные и функциональные особенности водных экосистем. Основные элементы структуры водных экосистем.						
----	--	--	--	--	--	--	--

## Гетерогенность водной экосистемы.

2	1-3	2	4	0	домашнее задание
---	-----	---	---	---	------------------

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
2.	Тема 2. Планктон. Экологические основы жизнедеятельности фито и зоопланктона.	2	4-8	4	8	0	контрольная работа
3.	Тема 3. Бентос. Систематические разнообразие и жизненные формы. Пространственная и трофическая структура бентоса.	2	9-13	4	6	0	контрольная работа
	Тема . Итоговая форма контроля	2		0	0	0	зачет
	Итого			10	18	0	

## 4.2 Содержание дисциплины

**Тема 1. Введение. Структурные и функциональные особенности водных экосистем. Основные элементы структуры водных экосистем. Гетерогенность водной экосистемы. лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Структурные и функциональные особенности водных экосистем. Гетерогенность водной экосистемы. Пелагиаль и бенталь, планктон и бентос. Условность деления. Планктон и нектон как источник пищи для бентосных организмов. Скорость осадконакопления и возраст бентали.

**практическое занятие (4 часа(ов)):**

Классификация планктона: размерные группы, качественный состав, жизненные формы, функциональные группы.

**Тема 2. Планктон. Экологические основы жизнедеятельности фито и зоопланктона. лекционное занятие (4 часа(ов)):**

Планктон. История изучения планктона. Характеристика планктона, место обитания. Основные группы планктона: фитопланктон, бактериопланктон, зоопланктон. Значение планктона в функционировании экосистем. Планктон морей и океанов. Планктон пресных вод: озер, рек, прудов, водохранилищ, ручьев. Взаимосвязь трофических процессов в планктонном сообществе. Цветение водоемов, токсичный планктон. Бактериопланктон. Краткая историческая справка изучения бактериопланктона. Роль бактерий в жизни водоемов. Детрит. Фитопланктон. Краткая историческая справка изучения фитопланктона. Представители фитопланктонного сообщества морей и океанов, пресноводных водоемов разного трофического уровня. Представители планктонных групп зоопланктона. Вертикальное распределение зоопланктона. Временная и пространственная изменчивость сообщества. Методы сбора и орудия лова. Вертикальное перемещение зоопланктона: онтогенетические, суточные, сезонные. Изменчивость и причины миграции зоопланктона. Структура сообществ зоопланктона в водоемах разного трофического уровня. Влияние рыб и хищных беспозвоночных на структуру и развитие зоопланктона. Методы биоманипуляции. Пища и рост гидробионтов. Особенности питания водных растений и животных. Способы добывания пищи. Отношение между хищником и жертвой. Опыт Гаузе и математические модели Вольтерра и Лотки. Автоколебательные системы в равновесной экосистеме как результат "запаздывания" отклика при взаимодействии хищника и жертвы. Внешняя среда как нарушающий равновесие фактор.

**практическое занятие (8 часа(ов)):**

Методы отбора проб фитопланктона. Подсчет численности водорослей. Методы определения продукции фитопланктона. Динамика численности зоопланктонных организмов. Питание зоопланктона и продуктивность водоемов. Методы изучения питания зоопланктона. Механизм питания ракообразных. Избирательность питания.

**Тема 3. Бентос. Систематическое разнообразие и жизненные формы. Пространственная и трофическая структура бентоса.**

**лекционное занятие (4 часа(ов)):**

Разнообразие организмов как следствие разнообразия условий существования в бентали. Морской и пресноводный бентос (общее и различия). Размерная структура бентоса. Целесообразность понятий "микро- мейо- и макробентос". Эпи- он- и интерфауна. Приспособления к условиям существования. Типы морфологической организации и конвергенция. Области распространения различных жизненных форм; распространение и характер грунта. Вертикальная зональность и факторы, её определяющие (свет, движение воды, рельеф дна, грунт, давление, пища). Зоны океана: супралитораль, литораль, сублитораль, батиналь, абиссаль, ультраабиссаль, псевдобатиналь, псевдоабиссаль. Литораль, сублитораль и профундаль озер. Общая схема изменения количества и разнообразия бентоса с глубиной. Пища бентосных животных. Разнообразие пищи и пищевая специализация. Роль трофического фактора в эволюции животных. Пищеварительный аппарат и систематика беспозвоночных. Морфологический анализ как источник экологической информации.

**практическое занятие (6 часа(ов)):**

Трофические группы бентоса. Способы питания. Трофические зоны и структура их населения (соотношение фильтраторов, собирателей, грунтоедов, хищников и растительноядных). Энергетический баланс сообщества. Определение продукции бентосных сообществ. Типы размещения организмов и пространственно-временные масштабы исследования бентоса.

**4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)**

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1.	Тема 1. Введение. Структурные и функциональные особенности водных экосистем. Основные элементы структуры водных экосистем. Гетерогенность водной экосистемы.	2	1-3	Проработка теоретического материала, работа с литературой и интернет-ресурсами, подготовка домашнего	10	домашнее задание
2.	Тема 2. Планктон. Экологические основы жизнедеятельности фито и зоопланктона.	2	4-8	Проработка теоретического материала, работа с литературой и интернет-ресурсами, подготовка к контрол	40	контрольная работа
3.	Тема 3. Бентос. Систематические разнообразие и жизненные формы. Пространственная и трофическая структура бентоса.	2	9-13	Проработка теоретического материала, работа с литературой и интернет-ресурсами, подготовка к контрол	30	контрольная работа
	Итого				80	

## 5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Лекции, практические занятия и самостоятельная работу студентов по курсу "Гидробиология континентальных водоемов" ведутся с применением как традиционных, так и инновационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии - это преподавание дисциплины в форме авторского курса, составленного с учетом направлений и результатов исследований научной школы кафедры. Инновационные образовательные технологии в ходу изучения дисциплины дисциплины -использование новых технологий, интерактивных форм обучения (компьютерных симуляция, использование 3D проекций, компьютерного тестирования, обучающих видеороликов). Сочетание традиционных и инновационных образовательных технологий позволяет существенно повысить качество образования студента по данной дисциплине, дает выпускнику необходимую базу знаний и навыков для их последующего успешного применения в работе и своей реализации в обществе.

## 6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

### Тема 1. Введение. Структурные и функциональные особенности водных экосистем. Основные элементы структуры водных экосистем. Гетерогенность водной экосистемы.

домашнее задание , примерные вопросы:

Структурные и функциональные особенности водных экосистем. Гетерогенность водной экосистемы. Пелагиаль и бенталь, планктон и бентос. Планктон, бентос и осадконакопление. Планктон и нектон как источник пищи для бентосных организмов.

### Тема 2. Планктон. Экологические основы жизнедеятельности фито и зоопланктона.



контрольная работа , примерные вопросы:

Планктон. История изучения планктона. Характеристика планктона, место обитания. Основные группы планктона: фитопланктон, бактериопланктон, зоопланктон. Значение планктона в функционировании экосистем. Планктон морей и океанов. Планктон пресных вод: озер, рек, прудов, водохранилищ, ручьев. Фитопланктон. Представители планктонных групп зоопланктона. Вертикальное распределение зоопланктона. Пища и рост гидробионтов. Особенности питания водных растений и животных. Способы добывания пищи. Отношение между хищником и жертвой. Опыт Гаузе и математические модели Вольтерра и Лотки.

### **Тема 3. Бентос. Систематические разнообразие и жизненные формы. Пространственная и трофическая структура бентоса.**

контрольная работа , примерные вопросы:

Размерная структура бентоса. Микро- мейо- и макробентос. Эпи- он- и интерфауна. Понятие биоценоза применительно к пресноводному и морскому бентосу. Выделение и обозначение биоценозов. Типы размещения организмов и пространственно-временные масштабы исследования бентоса.

### **Тема . Итоговая форма контроля**

Примерные вопросы к зачету:

Структурные и функциональные особенности водных экосистем.

Гетерогенность водной экосистемы.

Пелагиаль и бенталь, планктон и бентос.

Планктон, бентос и осадконакопление.

Планктон и нектон как источник пищи для бентосных организмов.

Планктон. История изучения планктона.

Характеристика планктона, место обитания.

Основные группы планктона: фитопланктон, бактериопланктон, зоопланктон.

Значение планктона в функционировании экосистем.

Планктон морей и океанов.

Планктон пресных вод: озер, рек, прудов, водохранилищ, ручьев.

Фитопланктон. Представители планктонных групп зоопланктона.

Вертикальное распределение зоопланктона.

Пища и рост гидробионтов. Особенности питания водных растений и животных. Способы добывания пищи.

Отношение между хищником и жертвой.

Опыт Гаузе и математические модели Вольтерра и Лотки. Р

азмерная структура бентоса. Микро- мейо- и макробентос.

Эпи- он- и интерфауна.

Понятие биоценоза применительно к пресноводному и морскому бентосу.

Выделение и обозначение биоценозов. Типы размещения организмов и пространственно-временные масштабы исследования бентоса.

#### **7.1. Основная литература:**

Гидробиология и водная экология, Зиллов, Евгений Анатольевич, 2009г.

Гидробиология малых рек, Крылов, Александр Витальевич, 2006г.

Гидробиология водоемов юга Восточной Сибири. Биоразнообразие Байкальского региона, Тахтеев, В. В., 2006г.

Гидробиология, Калайда, Марина Львовна; Борисова, Светлана Дмитриевна, 2010г.

1. Константинов А.С. Общая гидробиология. М.: Высш. шк., 1986. 472 с.

2. Яшнов В.А. Практикум по гидробиологии. М.: Высшая Школа. 1969.

3. Зилов Е.А. Гидробиология и водная экология (организация, функционирование и загрязнение водных экосистем): учебное пособие. - Иркутск: Иркут. ун-т, 2008. - 138 с.  
[http://window.edu.ru/window/library/pdf2txt?p\\_id=30780](http://window.edu.ru/window/library/pdf2txt?p_id=30780)
4. Зилов Е.А. Структура и функционирование пресноводных экосистем: Учебное пособие по курсу "Гидробиология и водная экология". - Иркутск: Изд-во ИрГУ, 2006.40 с.  
[http://window.edu.ru/window/library?p\\_mode=rid=55994](http://window.edu.ru/window/library?p_mode=rid=55994)
5. Фролова Л.А. Ветвистоусые ракообразные (Cladocera): биология и эколого-фаунистическая характеристика (Методическое пособие). Казань: Изд-во КГУ, 2008 - 22 стр.
6. Веслоногие ракообразные (Copepoda): биология и эколого-фаунистическая характеристика: Учебно-методическое пособие / Л.А. Фролова. - Казань: Казанский (Поволжский) федеральный университет, 2010. - 18 с.
7. Фролова Л.А. Класс Rotatoria: общая характеристика и иллюстрированные определительные ключи. Методическое пособие к курсу частной гидробиологии. ? Казань: Изд-во КГУ, 2003 ? 21 с.

## 7.2. Дополнительная литература:

Веслоногие ракообразные (Copepoda): биология и эколого-фаунистическая характеристика, Фролова, Лариса Александровна, 2010г.

Ветвистоусые ракообразные (Cladocera): биология и эколого-фаунистическая характеристика, Фролова, Лариса Александровна; Кузнецов, Вячеслав Алексеевич, 2008г.

1. Алимов А.Ф. Введение в продукционную гидробиологию. Л.: Гидрометеиздат, 1989. 151 с.
2. Богоров В.Г. Планктон Мирового океана. М., 1974.
3. Жадин В.И., Герд С.В. Реки, озера, водохранилища. М., 1961.
4. Зенкевич Л.А. Биология морей СССР. М., 1963.
5. Колмаков В.И. Продуктивность водных экосистем: - Красноярск: КрасГУ, 2005. - 10 .
6. Хатчинсон Д. Лимнология. М., 1960.

## 7.3. Интернет-ресурсы:

HERALD HYDROBIOLOGY Ученые труды А.И.Набережного -  
<http://hydrobiologist.wordpress.com/tag/>

Гидробиология, водная экология, лимнология, биологическая океанография, экотоксикология / aquatic ecology, limnology, biological oceanography, ecotoxicology ? Обсуждения -  
<http://scipeople.ru/group/369/topic/6664/>

Зилов Е.А. Гидробиология и водная экология (организация, функционирование и загрязнение водных экосистем): учебное пособие. - Иркутск: Иркут. ун-т, 2008. - 138 с. -  
[http://window.edu.ru/window/library/pdf2txt?p\\_id=30780](http://window.edu.ru/window/library/pdf2txt?p_id=30780)

Зилов Е.А. Структура и функционирование пресноводных экосистем: Учебное пособие по курсу - [http://window.edu.ru/window/library?p\\_mode=rid=55994](http://window.edu.ru/window/library?p_mode=rid=55994)

Колмаков В.И. Продуктивность водных экосистем: - Красноярск: КрасГУ, 2005. ? 10 -  
[http://window.edu.ru/window/library?p\\_mode=\\_rid=26502](http://window.edu.ru/window/library?p_mode=_rid=26502)

Подводные обитатели - <http://aqualib.ru/>

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Специализированный практикум по гидробиологии" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "КнигаФонд", доступ к которой предоставлен студентам. Электронно-библиотечная система "КнигаФонд" реализует легальное хранение, распространение и защиту цифрового контента учебно-методической литературы для вузов с условием обязательного соблюдения авторских и смежных прав. КнигаФонд обеспечивает широкий законный доступ к необходимым для образовательного процесса изданиям с использованием инновационных технологий и соответствует всем требованиям новых ФГОС ВПО.

Мультимедийный проектор с экраном, микроскопы, бинокли, лабораторные инструменты, частная коллекция постоянных препаратов преподавателя дисциплины, зоомузей. Для самостоятельной работы студентов на кафедре имеются компьютеры и доступ к интернет-ресурса

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 020400.68 "Биология" и магистерской программе Зоология .

Автор(ы):

Фролова Л.А. \_\_\_\_\_

Яковлев В.А. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Рецензент(ы):

Кузнецов В.А. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.