

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



подписано электронно-цифровой подписью

### Программа дисциплины

Методы количественной гидробиологии БЗ.ДВ.4

Направление подготовки: 022000.62 - Экология и природопользование

Профиль подготовки: Прикладная экология

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

**Автор(ы):**

Никитин О.В.

**Рецензент(ы):**

Латыпова В.З.

### **СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий(ая) кафедрой: Латыпова В. З.

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

Учебно-методическая комиссия Института экологии и природопользования:

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

Регистрационный No 2170714

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. Никитин О.В. кафедра прикладной экологии отделение экологии , olnova@mail.ru

### 1. Цели освоения дисциплины

подготовка высококвалифицированных специалистов, способных к проведению контроля качества окружающей среды методами гидробиологического анализа и оценке экологического состояния водных объектов.

Задачами дисциплины являются:

- ознакомление с основами водной экологии, условиями среды обитания и населением гидросферы, основными экологическими группами;
- ознакомление с экологическими особенностями водных экосистем (рек, озер, водохранилищ, морей);
- ознакомление с основами санитарной гидробиологии, методов биологического анализа вод (биоиндикация), программой и показателями гидробиологического мониторинга в системе контроля качества вод;
- знакомство и применение разнообразия методов биологического анализа, рассмотрение и применение конкретных нормативов и требований, основанных на биологическом анализе.

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б3.ДВ.4 Профессиональный" основной образовательной программы 022000.62 Экология и природопользование и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 4 курсе, 8 семестр.

Дисциплина занимает важное место в системе курсов, ориентированных на изучение гидросферы и оценки экологического состояния водных объектов.

Для освоения данной дисциплины необходимы знания, полученные обучающимися в средней общеобразовательной школе, в частности, они должны иметь общее представление об экологии, биогеографии, зоологии и ботаники. Большое значение приобретают и знания, полученные в процессе одновременного с изучением данной дисциплины курсов введения в профильную подготовку, по дисциплинам "Общая экология", "Экологический мониторинг" и "Учение о гидросфере".

С другой стороны курс "Методы количественной гидробиологии" является основой для изучения таких дисциплин как "Биоинвазии водных экосистем", "Методы биоиндикации". Знания и умения, полученные в процессе его изучения необходимы также для прохождения производственной и учебной практик и т.д.

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

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-1 (общекультурные компетенции)	владеть культурой мышления в соответствии с принципом биоцентризма и устойчивого развития, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения, уметь противодействовать лженаучным и паранаучным тенденциям в образовании и науке
ОК-11 (общекультурные компетенции)	иметь ясные представления о здоровом образе жизни и физической культуре

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-13 (общекультурные компетенции)	владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, иметь навыки работы с компьютером как средством управления информацией;
ОК-2 (общекультурные компетенции)	уметь логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь, обладать культурой профессиональной дискуссии, владеть профессиональной терминологией, соблюдать профессиональный этикет
ОК-4 (общекультурные компетенции)	использовать основные положения и методы социальных, гуманитарных и экономических наук при решении социальных и профессиональных задач, способен анализировать социально значимые проблемы и процессы
ОК-6 (общекультурные компетенции)	иметь базовые знания в области информатики и современных геоинформационных технологий, владеть навыками использования программных средств и работы в компьютерных сетях, умением создавать базы данных и использовать ресурсы Интернета, владеть ГИС-технологиями; уметь работать с информацией из различных источников для решения профессиональных и социальных задач
ПК-1 (профессиональные компетенции)	обладать базовыми знаниями в области фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом экологических наук, для обработки информации и анализа данных по экологии и природопользованию
ПК-2 (профессиональные компетенции)	обладать базовыми знаниями фундаментальных разделов физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в экологии и природопользовании; иметь представление о современной естественнонаучной картине мира владеть методами физического, химического и физико-химического анализа, а также методами отбора и анализа геологических и биологических проб; иметь навыки идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации, включая использование методов прикладной статистики и геоинформационных технологий;
ПК-3 (профессиональные компетенции)	иметь профессионально профилированные знания и практические навыки в общей геологии, теоретической и практической географии, общего почвоведения и обладать способностью их использовать в области экологии и природопользования
ПК-4 (профессиональные компетенции)	иметь базовые общепрофессиональные (общезэкологические) представления о теоретических основах общей экологии, геоэкологии, экологии человека, социальной экологии, охраны окружающей среды
ПК-8 (профессиональные компетенции)	знать теоретические основы биогеографии, экологии животных, растений и микроорганизмов

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-9 (профессиональные компетенции)	владеть методами прикладной экологии, экологического и компьютерного картографирования, экологической экспертизы и мониторинга; владеть методами классификации и статистической обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной экологической информации и использовать теоретические знания на практике, уметь создавать и вести экологические базы данных

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

основы водной экологии и санитарной гидробиологии.

2. должен уметь:

применять навыки гидробиологического мониторинга, оценки качества воды и экологического состояния водных объектов, используя различные индексы биологического анализа.

3. должен владеть:

представлениями о значимости гидробиологического мониторинга и возможности применения биологических методов для экологического контроля и мониторинга водных экосистем, о разнообразии методов биологического анализа качества вод и нормативных требованиях к оценке качества вод по гидробиологическим показателям.

4. должен демонстрировать способность и готовность:

к практическому применению полученных знаний по данной дисциплине.

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) 108 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины зачет в 8 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. Гидробиология как экологическая наука.	7	1	2	0	0	

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. Общая характеристика водной оболочки Земли.	7	2-3	4	0	0	устный опрос
3.	Тема 3. Типы водных экосистем и их особенности условий жизни и населения.	7	4-5	4	0	0	тестирование
4.	Тема 4. Жизненные формы гидробионтов и их приспособления.	7	6-7	4	0	0	устный опрос
5.	Тема 5. Экологические основы жизнедеятельности гидробионтов.	7	8	2	0	0	устный опрос
6.	Тема 6. Методология и методы санитарной гидробиологии. Источники загрязнения водных объектов. Типы и последствия загрязнения вод. Евтрофирование водоемов. Контроль пройденного материала	7	9	2	0	0	контрольная работа
7.	Тема 7. Биологическое самоочищение водоемов и формирование качества воды.	8	1-2	4	0	10	устный опрос реферат
8.	Тема 8. Гидробиологический анализ.	8	3-4	4	0	10	реферат коллоквиум
9.	Тема 9. Гидробиологические данные и расчетные индексы.	8	5-6	4	0	10	реферат отчет контрольная работа
	Тема . Итоговая форма контроля	8		0	0	0	зачет
	Итого			30	0	30	

## 4.2 Содержание дисциплины

### Тема 1. Гидробиология как экологическая наука.

*лекционное занятие (2 часа(ов)):*

Понятие гидробиологии, ее разделы цели и задачи. Связь с другими науками и ее методы. История развития и становления гидробиологии. Санитарная гидробиология как научная основа гидробиологического мониторинга. Современные экологические проблемы и основы охраны гидросферы.

## **Тема 2. Общая характеристика водной оболочки Земли.**

### **лекционное занятие (4 часа(ов)):**

Физико-химические свойства воды и донных отложений как условия среды существования для гидробионтов (теплоемкость воды, поверхностное натяжение, оптические свойства и т.д.). Физико-химические явления в водоемах (давление воды, гидродинамика, температура, свет, звук, электрическое и магнитное поля).

## **Тема 3. Типы водных экосистем и их особенности условий жизни и населения.**

### **лекционное занятие (4 часа(ов)):**

Типы водных экосистем и их особенности. Мировой океан и его население. Континентальные водоемы: классификация. Естественные водоемы: Реки, озера и болота - условия жизни и население. Искусственные водоемы: водохранилища, пруды и каналы - условия жизни и население. Подземные воды (пещерные и интерстициальные воды), их особенности условий существования гидробионтов и население.

## **Тема 4. Жизненные формы гидробионтов и их приспособления.**

### **лекционное занятие (4 часа(ов)):**

Жизненные формы гидробионтов и их приспособления. Планктон и нектон и их приспособления к пелагическому образу жизни. Бентос и перифитон и их приспособления к бентальному образу жизни. Пелагобентос. Нейстон (эпинеuston и гипонейстон) и плейстон и их особенности существования в водоемах.

## **Тема 5. Экологические основы жизнедеятельности гидробионтов.**

### **лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Экологические основы жизнедеятельности гидробионтов. Питание гидробионтов. Способы добывания пищи. Особенности питания водных животных: фильтрация как специфический для водной среды тип питания. Кормовые ресурсы, кормовая база и кормность водоёмов. Водно-солевой обмен гидробионтов. Дыхание гидробионтов. Устойчивость гидробионтов к дефициту кислорода и заморные явления. Рост, развитие и энергетика гидробионтов.

## **Тема 6. Методология и методы санитарной гидробиологии. Источники загрязнения водных объектов. Типы и последствия загрязнения вод. Евтрофирование водоемов. Контроль пройденного материала**

### **лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Основные методы применяемые в санитарной экологии. Достоинства и недостатки их. Типы загрязнения и их последствия: механическое, химическое загрязнения вод, загрязнение радиоактивными веществами, тепловое загрязнение, биологическое и т.д. Евтрофирование водоемов: понятие, причины, последствия для водоема и профилактические мероприятия, направленным на снижение интенсивности "цветения".

## **Тема 7. Биологическое самоочищение водоемов и формирование качества воды.**

### **лекционное занятие (4 часа(ов)):**

Самоочищение водоемов. Физические, химические и биологические факторы. Биологическое самоочищение водоемом - механизмы и их особенности.

### **лабораторная работа (10 часа(ов)):**

Лабораторная работа: Исследовательская работа, выполняемая небольшими группами студентов - определение проб: установление видовой принадлежности и расчет количественных показателей, определение качества воды выбранного водного объекта.

## **Тема 8. Гидробиологический анализ.**

### **лекционное занятие (4 часа(ов)):**

Гидробиологический анализ. Методы изучения зоопланктона, фитопланктона, макрозообентоса, перифитона, бактериопланктона и высшей водной растительности в водоемах (выбор станций, отбор и анализ проб).

**лабораторная работа (10 часа(ов)):**

Лабораторная работа: Исследовательская работа, выполняемая небольшими группами студентов - определение проб: установление видовой принадлежности и расчет количественных показателей, определение качества воды выбранного водного объекта.

**Тема 9. Гидробиологические данные и расчетные индексы.**

**лекционное занятие (4 часа(ов)):**

Гидробиологические данные и расчетные индексы. Классификация показателей и их виды. Оценка качества экосистемы по соотношению показателей биобилия, по индексам видового разнообразия. Классификация водоемов и биоценозов по сапробности. Оценка качества экосистемы по соотношению количества видов, устойчивых и неустойчивых к загрязнению. Сравнение выборок с использованием индексов общности (сходства).

**лабораторная работа (10 часа(ов)):**

Лабораторная работа: Исследовательская работа, выполняемая небольшими группами студентов - определение проб: установление видовой принадлежности и расчет количественных показателей, определение качества воды выбранного водного объекта. Конференция по исследовательским работам.

**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. Гидробиология как экологическая наука.	7	1	изучение лекционного материала	2	устный опрос
2.	Тема 2. Общая характеристика водной оболочки Земли.	7	2-3	подготовка к устному опросу	2	устный опрос
3.	Тема 3. Типы водных экосистем и их особенности условий жизни и населения.	7	4-5	подготовка к тестированию	2	тестирование
4.	Тема 4. Жизненные формы гидробионтов и их приспособления.	7	6-7	подготовка к устному опросу	3	устный опрос
5.	Тема 5. Экологические основы жизнедеятельности гидробионтов.	7	8	подготовка к устному опросу	2	устный опрос
6.	Тема 6. Методология и методы санитарной гидробиологии. Источники загрязнения водных объектов. Типы и последствия загрязнения вод. Евтрофирование водоемов. Контроль пройденного материала	7	9	подготовка к контрольной работе	4	контрольная работа

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
7.	Тема 7. Биологическое самоочищение водоемов и формирование качества воды.	8	1-2	подготовка к реферату	6	реферат
				подготовка к устному опросу	3	устный опрос
8.	Тема 8. Гидробиологический анализ.	8	3-4	подготовка к коллоквиуму	4	коллоквиум
				подготовка к реферату	5	реферат
9.	Тема 9. Гидробиологические данные и расчетные индексы.	8	5-6	подготовка к контрольной работе	3	контрольная работа
				подготовка к отчету	10	отчет
				подготовка к реферату	2	реферат
	Итого				48	

## 5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Освоение курса "Методы количественной гидробиологии" предполагает использование как традиционных, так и инновационных образовательных технологий, а также настоятельно требует рационального их сочетания.

Традиционные образовательные технологии подразумевают использование в учебном процессе таких методов работ, как лекция, практическое занятия, семинар и др. В свою очередь формирование компетентностного подхода, комплексности знаний и умений, может быть реализована в курсе посредством использования новых информационных технологий (или активных методов обучения), в частности, мультимедийных программ, включающих фото-, аудио- и видеоматериалы. Одновременно такие программы дают представление о различных водных объектах, их особенностях и гидробионтов населяющих их, а также визуально показать разнообразия существования водных организмов.

В данном курсе представлены интерактивные формы обучения, которые составляют более 30 % аудиторных занятий: дискуссии, конференция, мозговой штурм и круглый стол.

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

### Тема 1. Гидробиология как экологическая наука.

устный опрос , примерные вопросы:

По материалам пройденных лекций.

### Тема 2. Общая характеристика водной оболочки Земли.

устный опрос , примерные вопросы:

По материалам пройденных лекций.

### Тема 3. Типы водных экосистем и их особенности условий жизни и населения.

тестирование , примерные вопросы:

По материалам всех пройденных лекций: основные понятия, определения, классификация и т.д. в виде теста в письменной форме. Пример: 1. Аутоэкология - это ? а) изучение динамики популяции и явлений их взаимодействия (конкуренции, доминирования, регулирования численности и т.д.). б) это экология сообществ, исследующей специфику надорганизменных форм жизни - популяции и биоценозов, обладающих определенной структурой, функциями и характером взаимодействия с окружающей средой. в) изучающей проблемы физиологических аспектов жизнедеятельности гидробионтов на организменном уровне (интенсивность метаболизма, закономерности питания, рост массы тела и т.д.); г) изучает взаимодействие обитателей вод - гидробионтов, их популяции и сообществ - биоценозов друг с другом и с неживой природой. е) аналитический контроль качества воды и поиск мер обеспечения людей чистой водой.

#### **Тема 4. Жизненные формы гидробионтов и их приспособления.**

устный опрос, примерные вопросы:

По материалам пройденных лекций.

#### **Тема 5. Экологические основы жизнедеятельности гидробионтов.**

устный опрос, примерные вопросы:

По материалам пройденных лекций.

#### **Тема 6. Методология и методы санитарной гидробиологии. Источники загрязнения водных объектов. Типы и последствия загрязнения вод. Евтрофирование водоемов. Контроль пройденного материала**

контрольная работа, примерные вопросы:

Пример: Вариант 1 1. Продольные зоны водохранилища: (перечислить) 2. Основные направления в гидробиологии: (перечислить) 3. Реки (определение) 4. Разделы в гидробиологии: (перечислить) 5. Гидробиология изучает

#### **Тема 7. Биологическое самоочищение водоемов и формирование качества воды.**

реферат, примерные темы:

Реферат и дискуссия по теме "Типы водных экосистем и их особенности условий жизни и населения", по окончании сдается реферат на проверку.

устный опрос, примерные вопросы:

По материалам пройденных лекций.

#### **Тема 8. Гидробиологический анализ.**

коллоквиум, примерные вопросы:

Коллоквиум по теме "Общая и санитарная гидробиология" (темы с 1-7).

реферат, примерные темы:

Реферат и дискуссия по теме "Типы и последствия загрязнения вод, мероприятия по их охране", по окончании сдается реферат на проверку.

#### **Тема 9. Гидробиологические данные и расчетные индексы.**

контрольная работа, примерные вопросы:

Пример: Вариант 12. 1. Бентос ? 2. Деление водной толщи океана (перечислить с определением). 3. Реки ? 4. Характерные признаки водохранилища. 5. Какие организмы используются в гидробиологическом анализе и почему.

отчет, примерные вопросы:

Группового отчетов по исследовательской работе "Оценка качества воды водного объекта с использованием различных расчетных индексов"

реферат, примерные темы:

По теме "Гидробиологические данные и расчетные индексы"

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

Примерные вопросы к зачету:

Пример билета для зачета:

Билет 1.

1. Гидробиология. Направления в общей гидробиологии.
2. Водохранилища. Условия жизни в водохранилище и его население.
3. Сравнение выборок с использованием индексов общности (сходства).

### 7.1. Основная литература:

Яковлев В.А., Яковлева А.В. Методы количественной гидробиологии по 022000.62 "Экология и природопользование, профиль подготовки "Прикладная экология" бакалавриат. - Казань: КФУ, 2013. <http://tulpar.kfu-elearning.ru/course/view.php?id=142>

Садчиков А.П. Практикум по гидробиологии (прибрежно-водная растительность)/ Под ред. В.Д. Федорова. - М.: МАКС Пресс, 2009. - 112 с.

<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=344963>

Садчиков А.П. Планктология: Курс лекций: Часть 1: Зоопланктон. Трофические взаимоотношения. - М.: МАКС Пресс, 2007. - 224 с.

<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=347611>

### 7.2. Дополнительная литература:

Экологический мониторинг водных объектов: Учебное пособие / И.О. тихонова, Н.Е. Кручинина, А.В. Десятов. - М.: Форум: НИЦ Инфра-М, 2012. - 152 с

<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=326721>

Кураков А.В., Ильинский В.В., Котелевцев С.В., Садчиков А.П. Биоиндикация и реабилитация экосистем при нефтяных загрязнениях (ред. Садчиков А.П., Котелевцев С.В.). - М.: Издательство "Графикон", 2006. - 336 с.

<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=345097>

Садчиков А.П. Планктология. Деструкционные процессы в водных экосистемах. - М.: Альтекс, 2010. - 240 с.

<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=347605>

Яковлева А.В. Экология водных экосистем. Ч. 1 Практическое руководство к учебно-полевой практике: учебно-методическое пособие. - Казань: Изд-во КФУ, 2011. - 30 с.

Яковлева А.В., Яковлев В.А. Экология водных экосистем. Ч. 2 Охраняемые виды водных организмов в Республике Татарстан: учебно-методическое пособие к учебно-полевой практике. - Казань: Изд-во КФУ, 2011. - 34 с.

Яковлев В.А., Яковлева А.В. Термины и понятия гидроэкологии: учебно-методическое пособие к курсам: Гидробиология, Экология водных экосистем, Биоиндикация и биотестирование, Методы количественной гидробиологии, Биоинвазии в водных экосистемах. - Казань: Изд-во КФУ, 2013. - 53 с.

### 7.3. Интернет-ресурсы:

Государственный мониторинг водных объектов - <http://protown.ru/information/hide/2824.html>

Зилов Е.А. Гидробиология и водная экология - [http://ellib.library.isu.ru/docs/biolog/p1592\\_E1\\_8128.pdf](http://ellib.library.isu.ru/docs/biolog/p1592_E1_8128.pdf)

Научная электронная библиотека - <http://elibrary.ru/>

Общественный экологический Internet-проект EcoLife - [www.eclife.ru](http://www.eclife.ru;);

Очерк развития гидробиологического мониторинга - [http://www.hydrobiologymonitoring.com/hydr\\_mn.html](http://www.hydrobiologymonitoring.com/hydr_mn.html)

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

Освоение дисциплины "Методы количественной 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 "БиблиоРоссика", доступ к которой предоставлен студентам. В ЭБС "БиблиоРоссика" представлены коллекции актуальной научной и учебной литературы по гуманитарным наукам, включающие в себя публикации ведущих российских издательств гуманитарной литературы, издания на английском языке ведущих американских и европейских издательств, а также редкие и малотиражные издания российских региональных вузов. ЭБС "БиблиоРоссика" обеспечивает широкий законный доступ к необходимым для образовательного процесса изданиям с использованием инновационных технологий и соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

Для обеспечения дисциплины "Методы количественной гидробиологии" вуз должен располагать специализированными кабинетами/лабораториями. Помещение кабинета/лаборатории должно быть оснащено необходимой учебной и учебно-методической литературой, оборудованием для определения гидробиологических проб, и подсчета количественных показателей, а также демонстрационными материалами.

Технические средства, необходимые в кабинете:

1. Мультимедийный компьютер (технические требования: графическая операционная система, привод для чтения-записи компакт-дисков, аудио- и видео входы/выходы, возможности выхода в Интернет; оснащение акустическими колонками, микрофоном и наушниками; с пакетом прикладных программ (текстовых, графических, презентационных)).
2. Мультимедиапроектор.
3. Средства телекоммуникации (электронная почта, выход в Интернет).
4. Сканер.
5. Принтер лазерный.

6. Копировальный аппарат.
7. Ноутбук
8. Видеомаягнитофон и комплект портативных цифровых маягнитофонов.
9. Телевизор (диагональ не менее 72 см.).
10. Экрaн на штативе.
11. Оборудование для биолого-экологического блока дисциплин.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 022000.62 "Экология и природопользование" и профилю подготовки Прикладная экология .

Автор(ы):

Никитин О.В. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Рецензент(ы):

Латыпова В.З. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.