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.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Экология водных организмов Б3.ДВ.2

Направление подготовки: 020400.62 - Биология
Профиль подготовки: Биоэкология
Квалификация выпускника: бакалавр
Форма обучения: очное
Язык обучения: русский

Автор(ы):
Ильясова А.Р.

Рецензент(ы):
Рахимов И.И.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Рахимов И. И.
Протокол заседания кафедры No ___ от "____" _____ 201__г

Учебно-методическая комиссия Института фундаментальной медицины и биологии:
Протокол заседания УМК No ____ от "____" _____ 201__г

Регистрационный No 849447414

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) Ильясова А.Р. Кафедра биоэкологии, гигиены и общественного здоровья отделение фундаментальной медицины , ARIlyasova@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины "Экология водных организмов" является формирование у студентов систематизированных знаний по структурно-функциональной организации водных экосистем (разнообразие гидробионтов и их взаимосвязь со средами обитания; структура сообществ гидробионтов; закономерности биопродуктивности водоемов; приемы и методы работы с гидробионтами).

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б3.ДВ.2 Профессиональный" основной образовательной программы 020400.62 Биология и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 3 курсе, 6 семестр.

"Экология водных организмов" - это дисциплина, изучающая водные экосистемы как совокупность трех взаимодействующих компонентов: водной среды, водных организмов и деятельности человека. В процессе изучения курса рассматриваются условия существования, видовой состав и жизненные формы населения гидросферы, демонстрируется разнообразие форм их адаптации к условиям обитания. Входит в перечень дисциплин профессиональной подготовки как курс по выбору. Б.3.ДВ.2

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

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-1 (профессиональные компетенции)	приобретает новые знания и формирует суждения по научным, социальным и другим проблемам, используя современные образовательные и информационные технологии
ПК-12 (профессиональные компетенции)	Знает принципы мониторинга, оценки состояния природной среды и охраны живой природы, участвует в планировании и реализации соответствующих мероприятий
ПК-2 (профессиональные компетенции)	использует методы наблюдения, описания, идентификации, классификации, культивирования биологических объектов
СК-2	Умеет планировать и осуществлять мероприятия по охране биоразнообразия и рациональному использованию природных ресурсов.

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

- теоретические основы и базовые представления науки о разнообразии гидробионтов;
- методы наблюдения, описания, идентификации, классификации, культивирования гидробионтов, популяций, экосистем;
- современные экспериментальные методы;
- особенности экологии и распространения гидробионтов в различных

водоемах, их роль в экосистемах и гидросфере;
- принципы охраны природы и рационального природопользования.

2. должен уметь:
- характеризовать состав, структуру и функции экосистем;
- излагать и критически анализировать базовую информацию;
- используя современные экспериментальные методы моделировать особенности поведения водных экосистем и отдельных гидробионтов;
- понимать, излагать и критически анализировать полученную информацию в ходе полевых и лабораторных исследований;
- исследовать и объяснить взаимосвязь животных со средой обитания, с другими организмами в экосистемах и гидросфере.

3. должен владеть:
- комплексом лабораторных и полевых методов исследований гидробионтов разных уровней организации; процессов их жизнедеятельности и взаимодействия;
- комплексом лабораторных и полевых методов исследований водных экосистем и различных гидробионтов, влияния биотических и абиотических факторов на их жизнедеятельность;
- технологиями, методами, приемами и средствами получения информации о водных экосистемах различного уровня;
- навыками применения основных понятий;
- навыками работы с литературой, в том числе с электронными источниками информации.

4. должен демонстрировать способность и готовность:
применить полученные знания в своей профессиональной деятельности

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных(ые) единиц(ы) 72 часа(ов).
Форма промежуточного контроля дисциплины зачет в 6 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 в предмет	6	1	2	2	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. Население гидросферы.	6	2	2	4	0	контрольная работа
3.	Тема 3. Взаимодействие гидробионтов с факторами среды.	6	3	2	4	0	устный опрос
4.	Тема 4. Трофические связи водных организмов	6	4	2	4	0	презентация
5.	Тема 5. Гидробиоценозы, их функциональная роль в гидросфере.	6	5	2	4	0	реферат
6.	Тема 6. Биологические ресурсы гидросферы и их рациональное использование.	6	6	2	4	0	контрольная работа
7.	Тема 7. Оценка качества воды. Живые организмы водной среды ? индикаторы комплекса экологических факторов	6	7	2	6	0	коллоквиум
.	Тема . Итоговая форма контроля	6		0	0	0	зачет
	Итого			14	28	0	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Введение в предмет

лекционное занятие (2 часа(ов)):

История возникновения и становления гидробиологии как самостоятельной науки. Предмет, методы и задачи. Основные принципы и понятия. Физико-химические свойства воды, их значение для развития жизни в воде. Структура водоема: бенталь, литораль, пелагиаль. Типы водоемов.

практическое занятие (2 часа(ов)):

Условия существования населения гидросферы.

Тема 2. Население гидросферы.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Понятие ?гидробионты?. Классификация на основе образа жизни. Типичные представители групп. Первичноводные и вторичноводные организмы. Основные жизненные формы. Планктон. Классификация организмов планктона. Приспособления к планктонному образу жизни. Особенности распределения. Нейстон. Поверхностная плёнка воды как субстрат для гидробионтов. Многообразие форм и приспособления. Эпинейстон и гипонейстон. Бентос. Размерные группы бентоса; экологические группы. Перифитон и обрастание. Пространственная структура сообществ. Пелагобентос. Нектон. Особенности распределения нектонных организмов. Приспособления к пелагическому образу жизни.

практическое занятие (4 часа(ов)):

Основные жизненные формы. Планктон. Классификация организмов планктона. Приспособления к планктонному образу жизни. Особенности распределения. Нейстон. Поверхностная плёнка воды как субстрат для гидробионтов. Многообразие форм и приспособления. Эпинейстон и гипонейстон. Бентос. Размерные группы бентоса; экологические группы. Перифитон и обрастание. Пространственная структура сообществ. Пелагобентос. Нектон. Особенности распределения нектонных организмов. Приспособления к пелагическому образу жизни.

Тема 3. Взаимодействие гидробионтов с факторами среды.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Температура, как экологический фактор. Влияние температуры на процессы обмена веществ водных животных. Температурные адаптации (стенотермность, эвритермность). Световые условия в водной среде. Окраска водных организмов. Содержание растворенных газов. Кислород, источники его образования и стратификация. Дыхание гидробионтов (водное, атмосферное). Углекислый газ, его роль в водоемах. Сероводород, источники его образования и влияние на гидробионтов. Соленость. Содержание биогенных элементов. Влияние изменений pH на гидробионтов. Адаптации гидробионтов к высоким давлениям.

практическое занятие (4 часа(ов)):

Температура, как экологический фактор. Влияние температуры на процессы обмена веществ водных животных. Температурные адаптации (стенотермность, эвритермность). Световые условия в водной среде. Окраска водных организмов. Содержание растворенных газов. Кислород, источники его образования и стратификация. Дыхание гидробионтов (водное, атмосферное).

Тема 4. Трофические связи водных организмов

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Классификация водных организмов в зависимости от характера питания. Способы добывания пищи. Особенности питания водных животных: фильтрация как специфический для водной среды тип питания Биофильтрация и ее экологическая роль. Основные водные биофильтраты. Спектры питания и пищевая элективность. Понятия монофагии, полифагии и стенофагии. Кормовые ресурсы, кормовая база и кормность водоёмов.

практическое занятие (4 часа(ов)):

Пищевые взаимоотношения водных организмов

Тема 5. Гидробиоценозы, их функциональная роль в гидросфере.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Структура популяций и гидробиоценозов. Понятие и биологическое значение популяции. Понятие величины и плотности популяции. Возрастная, половая и генеративная структура. Внутрипопуляционные отношения. Динамика популяций (суточная, сезонная, годовая). Рождаемость и смертность. Структура гидробиоценозов: видовая, размерная, трофическая, хорологическая. Межпопуляционные отношения.

практическое занятие (4 часа(ов)):

Структура популяций и гидробиоценозов.

Тема 6. Биологические ресурсы гидросферы и их рациональное использование.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Освоение биологических ресурсов гидросферы. Структура мирового промысла гидробионтов. Методы повышения эффективности естественного воспроизводства биологических ресурсов. Искусственное воспроизводство промысловых организмов. Акклиматизация. Акквакультура. Рыбоводство. Марикультура рыб. Прудовое хозяйство. Акквакультура беспозвоночных. Культивирование водорослей. Методы и способы планирования воспроизводства биологических ресурсов.

практическое занятие (4 часа(ов)):

Рыбоводство. Марикультура рыб. Прудовое хозяйство. Акквакультура беспозвоночных. Культивирование водорослей. Методы и способы планирования воспроизводства биологических ресурсов.

Тема 7. Оценка качества воды. Живые организмы водной среды ? индикаторы комплекса экологических факторов

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Биологические исследования. Принципы, методы биоиндикации и биомониторинга. Токсичность водной среды и ее оценка с помощью методов биотестирования: Водоросли, микроорганизмы, беспозвоночные, рыбы ?как тест- объекты для биотестирвания.

практическое занятие (6 часа(ов)):

Оценка качества воды. Живые организмы водной среды ? индикаторы комплекса экологических факторов

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 в предмет	6	1	подготовка домашнего задания	4	домашнее задание
2.	Тема 2. Население гидросферы.	6	2	подготовка к контрольной работе	4	контрольная работа
3.	Тема 3. Взаимодействие гидробионтов с факторами среды.	6	3	подготовка к устному опросу	4	устный опрос
4.	Тема 4. Трофические связи водных организмов	6	4	подготовка к презентации	4	презентация
5.	Тема 5. Гидробиоценозы, их функциональная роль в гидросфере.	6	5	подготовка к реферату	4	реферат
6.	Тема 6. Биологические ресурсы гидросферы и их рациональное использование.	6	6	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. Оценка качества воды. Живые организмы водной среды ? индикаторы комплекса экологических факторов	6	7	подготовка к коллоквиуму	6	коллоквиум
	Итого				30	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

1. Сближение обучения с практической деятельностью студента - обучение на базе рабочей ситуации, вовлечение в учебный процесс практического опыта преподавателей (студентов) и др.

2. Использование наиболее активных методов обучения, позволяющих экономно расходовать время студента, таких, как групповые дискуссии, деловые игры, тренинги, "мозговые штурмы", работа с интерактивными учебными материалами и т.д.

3. Образовательный подход - помощь в проявлении уникальных способностей студента, формировании его собственной цельной картины взглядов на решение острых экологических ситуаций посредством усвоения концепций, правил и законов дисциплины.

4. Развитие творческих способностей студентов, умения принимать решения в неординарных условиях путем использования проблемных методов обучения (case study и рабочие ситуации).

5. Развивающий подход - обучение умению не только знать, но и думать, использовать знания, регулярно повышать свой интеллектуальный уровень. Развивающие, научно-исследовательские направления образования (активные методы обучения) строят технологии на методиках познания. Формирование личностной модели ученика происходит под влиянием нелинейной модели знаний.

6. Универсальность изложения курса и применение методов адаптации содержания к конкретным условиям.

7. Проектирование самостоятельной работы, существенно расширяющей личную инициативу студента и организацию гибких и эффективных форм контроля со стороны преподавателей: привлечение электронных образовательных ресурсов и пособий, технологии поиска и отбора информации.

8. Организация системного контроля с помощью с помощью промежуточных и итоговых измерений уровней знаний, умений и навыков обучаемых. В ходе обучения применяются различные методы, а также их возможные комбинации.

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

Тема 1. Введение в предмет

домашнее задание , примерные вопросы:

Составление конспекта по рекомендованной литературе на темы; 1.Гидробиология и водная экология, их значение в системе естественных наук. 2.Основные напрвления гидробиологии и водной экологии(системная гидробиология;трофологическая гидробиология;энергетическая гидробиология; этологическая гидробиология,палеогидробиология;бентология;планктология). 3. История возникновения гидробиологии.

Тема 2. Население гидросферы.

контрольная работа , примерные вопросы:

Контрольные вопросы: 1. Население гидросферы. Методы исследований гидробиологии. 2.Деление гидробионтов по биотопам. 3.Основные жизненные формы гидробионтов:планктон, нектон, бентос, плейстон, нейстон, перифитон. 3.Питание гидробионтов.Дыхание гидробионтов.Движения гидробионтов. 4.Классификация организмов планктона(фито-, бактерио- и зоопланктон);

Тема 3. Взаимодействие гидробионтов с факторами среды.

устный опрос , примерные вопросы:

Защитные приспособления гидробионтов. Приспособления ветвистоусых ракообразных к неблагоприятным факторам среды?, Температура, как экологический фактор. Влияние температуры на процессы обмена веществ водных животных. Температурные адаптации (стенотермность, эвритермность). Световые условия в водной среде. Окраска водных организмов. Содержание растворенных газов. Кислород, источники его образования и стратификация. Дыхание гидробионтов (водное, атмосферное).

Тема 4. Трофические связи водных организмов

презентация , примерные вопросы:

Темы презентаций: 1.Вода как среда обитания. 2.Трофическая структура сообществ. 3.Отношения организмов различных трофических группировок. Взаимодействия типа хищник -жертва. 4.Классификация гидробионтов по типу питания. Пищевая избирательность. 5.Зоопланктон. Видовое разнообразие. 6.Фитопланктон.Видовое разнообразие.

Тема 5. Гидробиоценозы, их функциональная роль в гидросфере.

реферат , примерные темы:

Темы рефератов: 1.Структура гидробиоценозов: видовая, размерная, трофическая, хорологическая. Межпопуляционные отношения. 2.Классификация водоёмов по биологической продуктивности. Аквакультура. 3.Охотники морей. 4.Методы выращивания красных водорослей.5.Методы выращивания мидий?

Тема 6. Биологические ресурсы гидросферы и их рациональное использование.

контрольная работа , примерные вопросы:

Вопросы: Методы повышения эффективности естественного воспроизводства биологических ресурсов. Факторы, влияющие на биологические ресурсы.Первичная продукция. Вторичная продукция. Аквакультура в пресных водах.Акклиматизации гидробионтов. Биологические ресурсы гидросферы, их освоение и воспроизводство. Главные источники антропогенного загрязнения гидросферы. Значение гидробионтов в очищении гидросферы.

Тема 7. Оценка качества воды. Живые организмы водной среды ? индикаторы комплекса экологических факторов

коллоквиум , примерные вопросы:

Вопросы коллоквиума: 1.Какие существуют биологические исследования. 2.Принципы, методы биоиндикации и биомониторинга. Мониторинг водных объектов как целенаправленное непрерывное наблюдение за состоянием водной среды и биоты. 3. Что такое токсичность водной среды?Токсичность водной среды и ее оценка с помощью методов биотестирования. 4.Биологическая индикация загрязнения водоемов.Водоросли, микроорганизмы, беспозвоночные, рыбы - как тест- объекты для биотестирвания. 5..Экологические основы охраны гидросферы. 6.Гидробиологический мониторинг. Мониторинг водных объектов как целенаправленное непрерывное наблюдение за состоянием водной среды и биоты.

Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к зачету:

1.Основные жизненные формы гидробионтов.

2. Приспособления планктонных организмов к парению.

3. Экологические зоны бентали и пелагиали озер.

4. Биологическая классификация озер.

5. Понятие первичной и вторичной продукции гидросистем.

6. Понятие кормовых ресурсов и кормовой базы водоемов.
7. Особенности питания водных животных.
8. Причины, обусловливающие развитие в водоемах заморных явлений.
9. Адаптации гидробионтов, связанные с глубоководным образом жизни.
10. Основные черты населения различных температурных областей океана.
11. Способы дыхания у водных животных.
12. Жизненные формы гидробионтов поверхностной пленки воды.
13. Перечислить основные экологические группы бентоса.
14. Температурный режим в водоемах разных широт.
15. Взаимосвязь между водными организмами и активной реакцией среды.
16. Взаимосвязь между водными организмами и освещением.
17. Адаптация гидробионтов к газообмену.
18. Активный и пассивный солевой обмен у водных животных.
19. Способы добывания пищи у водных животных.
20. Источники растворенных органических веществ в водоемах.

Дополнительные вопросы :

1. Предмет, цель, методы исследований гидробиологии.
2. Предмет, цельметоды исследований водной экологии.
3. Место гидробиологии и водной экологии в системе наук.

История развития. Основные направления гидробиоогии.

5. Общая и прикладная гидробиология.
6. Биоценозы. Структура биоценозов.
7. Потоки энергии в экосистемах.
8. Круговорот вещества в экосистемах.
9. Водотоки и водоемы.
10.Ручей и река. Пруд и озеро.
11.Характеристики озер: наибольшие длина, ширина, глубина; площадь водного зеркала, объем, редяя глубина; дин береговой линии, развитиебереговой линии; сток, водообменность.
12.Характеристики рек: сток,скорость течения.
13. Структурные и функциональные особенности водных экосистем.
14. Главные биотопы в водоеме: водная масса и границы.
15.. Первичная продукция и методы ее определения.
16. Классификация водоемов по величине первичной продукции.
17.Сообщество толщи вод с биоэкологической точки зрения-консументы, продуценты, редуценты.
18.Загрязнение вод: источники, предотвращение, борьба с ним.
19.Эвтрофирование.
20.Консервативные токсиканты в экосистемах.

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

7.1. Основная литература:

1. Калайда, М.Л. Гидробиология: лабораторный практикум по дисциплине "Гидробиология" / М. Л. Калайда, С. Д. Борисова.?Казань:Казанский государственный энергетический университет, 2010.?107 с. <URL:http://z3950.ksu.ru/bcover/0000730488_con.pdf>

2. Яковлев, В.А. Термины и понятия гидроэкологии: учебно-методическое пособие к курсам: Гидробиология, Экология водных экосистем, Биоиндикация и биотестирование, Методы количественной гидробиологии, Биоинвазии в водных экосистемах / Казан. федер. ун-т ; [авт.-сост.: д.б.н., проф. В. А. Яковлев, к.б.н. А. В. Яковлева] .? Казань : [Казанский университет], 2013 .? 53 с.

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

Режим доступа: http://znanium.com/bookread.php?book=344963 ЭБС "Знаниум"

4 Садчиков А.П. Планктология. Деструкционные процессы в водных экосистемах. - М.: Альтекс, 2010. - 240 с. - http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=347605 ЭБС "Знаниум"

7.2. Дополнительная литература:

Дополнительная литература:

1.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/bookread.php?book=326721

2. Шилов, И.А. Экология / И.А. Шилов. - М.: Юрайт. 2012. - 511 с. 100 экз.

7.3. Интернет-ресурсы:

акадо-форум - forum.akado.ru

в мире животных - fauna.iatp.by

животный мир Земли - terra-home.ru

научная электронная библиотека - eLIBRARY.RU

словари и энциклопедии на Академике - dic.academic.ru/dic.nsf/ecolog

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Экология водных организмов" 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 оборудованием имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Компьютерный класс, представляющий собой рабочее место преподавателя и не менее 15 рабочих мест студентов, включающих компьютерный стол, стул, персональный компьютер, лицензионное программное обеспечение. Каждый компьютер имеет широкополосный доступ в сеть Интернет. Все компьютеры подключены к корпоративной компьютерной сети КФУ и находятся в едином домене.

дидактические материалы, таблицы, препараты водных организмов.Экранно-статические технические средства: диапроектор, видеомагнитофон, видеосистемы для просмотра CD-дисков. Комплект учебных видеокассет. Компьютеры с подключением к сети в Интернет.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 020400.62 "Биология" и профилю подготовки Биоэкология .

Автор(ы):
Ильясова А.Р. _____
"__" _____ 201 __ г.

Рецензент(ы):
Рахимов И.И. _____
"__" _____ 201 __ г.