

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



УТВЕРЖДАЮ

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

"__" _____ 20__ г.

Программа дисциплины

Методы биоэкологических исследований Б3.В.5

Направление подготовки: 022000.62 - Экология и природопользование

Профиль подготовки: Общая экология

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Шайхутдинова Г.А. , Шафигуллина Н.Р.

Рецензент(ы):

Рогова Т.В.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Шайхутдинова Г. А.

Протокол заседания кафедры No ____ от "____" _____ 201__ г

Учебно-методическая комиссия Института экологии и природопользования:

Протокол заседания УМК No ____ от "____" _____ 201__ г

Регистрационный No

Казань
2016

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) Шайхутдинова Г.А. кафедра общей экологии отделение экологии , Galiya.Shaykhutdinova@kpfu.ru ; ассистент, к.н. Шафигуллина Н.Р. кафедра общей экологии отделение экологии , nadiashafigullina@gmail.com

1. Цели освоения дисциплины

получение представлений о основных направлениях биоэкологических исследований, ознакомление с современными методами и приемами получения и обработки данных в практике биоэкологических изысканий.

Задачи:

- закрепить представления о качественных и количественных характеристиках биологических систем надорганизменного уровня, полученные в ходе изучения фундаментальных разделов экологии;
- охарактеризовать основные направления биоэкологических исследований и рассмотреть разнообразие современных практических методов получения информации биоэкологического характера, методов анализа и оценки данных;
- овладеть методами полевых, лабораторных и экспериментальных экологических исследований, методами оценки результатов экспериментов.

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б3.В.5 Профессиональный" основной образовательной программы 022000.62 Экология и природопользование и относится к вариативной части. Осваивается на 2 курсе, 4 семестр.

Данная учебная дисциплина включена в раздел "Б.3.В. Цикл профессиональных дисциплин. Вариативная (профильная) часть" ФГОС-3 по направлению подготовки ВПО "Экология и природопользование" (бакалавриат) по профилю подготовки "общая экология". Курс углубляет и дополняет отдельные дисциплины естественнонаучного и общепрофессионального циклов, расширяя общую и профессиональную эрудицию, стимулируя выработку конструктивно-критического взгляда на основные достижения современной экологии. Для изучения дисциплины необходимы компетенции, сформированные у обучающихся в результате обучения в средней общеобразовательной школе и в результате освоения дисциплин ООП подготовки бакалавра экологии и природопользования: Биология, География, Геология, Почвоведение, Генетика, Физиология растений, Аналитическая химия, Теория вероятностей и матстатистика, полевой практики после 1 курса обучения.

Изучение курса непосредственно сопряжено с изучением следующих дисциплин: Общая экология, Биоразнообразие, Прикладная экология, Решение практических задач экологии и природопользования средствами ГИС, полевой практикой 2 года обучения. Дисциплина связана междисциплинарными связями с последующими обеспечиваемыми дисциплинами: Экология растений, животных, микроорганизмов, Популяционная экология, Охрана окружающей среды, Учение о биосфере, Биогеография, Экологический мониторинг, ОВОС, спецпрактикумами, а также рядом специальных дисциплин, предложенных на выбор студентам.

Дисциплина изучается в 4 семестре на 2 курсе.

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, способностью к обобщению,
анализу, восприятию информации, постановке цели и

выбору путей её достижения

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-13 (общекультурные компетенции)	владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, получить навыки работы с компьютером как средством управления информацией
ПК-2 (профессиональные компетенции)	владеть методами отбора и анализа биологических проб; иметь навыки идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации
ПК-6 (профессиональные компетенции)	быть способным понимать, излагать и критически анализировать базовую информацию в области экологии и природопользования
ПК-7 (профессиональные компетенции)	обладать способностью к использованию теоретических знаний в практической деятельности
ПК-9 (профессиональные компетенции)	владеть методами обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной экологической информации и использовать теоретические знания на практике

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

представления о качественных и количественных характеристиках биологических систем надорганизменного уровня; основные направления биоэкологических исследований.

2. должен уметь:

ориентироваться в современных теоретических и прикладных направлениях биоэкологии; применять полученные знания для решения практических задач.

3. должен владеть:

методами полевых, лабораторных и экспериментальных экологических исследований, методами оценки результатов экспериментов.

применять полученные знания в 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 4 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. Системный подход как методическая основа экологической практики. Представления о биологических системах и гомеостазе биологических систем. Основные направления биоэкологических исследований.	4	1	2	0	0	устный опрос
2.	Тема 2. Разнообразие современных практических методов биоэкологии. Области применения. Методы измерения продуктивности.	4	2	2	0	2	устный опрос
3.	Тема 3. Полевые методы исследований. Методы гидробиологических исследований. Методы фенологических исследований.	4	3	2	0	4	устный опрос
4.	Тема 4. Лабораторные наблюдения и эксперименты. Микротехника и микроскопия. Биотехнологии.	4	4	2	0	4	отчет
5.	Тема 5. Молекулярно-генетические исследования в биоэкологии.	4	5	2	0	4	устный опрос
6.	Тема 6. Биоиндикационные исследования.	4	6	2	0	2	устный опрос

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
7.	Тема 7. Математические и информационные методы оценки процессов и явлений. Моделирование, концептуальные и математические модели	4	7	2	0	4	устный опрос
8.	Тема 8. Дистанционные методы исследований и методы специальной картографии.	4	8	2	0	4	устный опрос
·	Тема . Итоговая форма контроля	4		0	0	0	зачет
	Итого			16	0	24	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Системный подход как методическая основа экологической практики. Представления о биологических системах и гомеостазе биологических систем. Основные направления биоэкологических исследований.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Системный подход как методическая основа экологической практики. Представления о биологических системах и гомеостазе биологических систем. Основные направления биоэкологических исследований.

Тема 2. Разнообразие современных практических методов биоэкологии. Области применения. Методы измерения продуктивности.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Разнообразие современных практических методов биоэкологии. Натурные наблюдения, эксперимент и моделирование. Разнообразие современных практических методов биоэкологии. Натурные наблюдения, эксперимент и моделирование.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Ознакомление с приборами измерения продуктивности растений: флюориметром и хлорофиллометром.

Тема 3. Полевые методы исследований. Методы гидробиологических исследований. Методы фенологических исследований.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Методы оценки свойств популяций, сообществ и биогеоценозов. Экологические факторы и их измерение. Режимные наблюдения. Полевой эксперимент и его масштабы. Классификация зоогидробионтов(бентос, планктон, нектон и тд).

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Зоопланктон, методы учета и оборудование для исследований. Зообентос, методы учета и оборудования для исследований. Нейстон, методы учета и оборудования для исследований. Комплексные гидрологические и гидробиологические исследования на борту научно-исследовательских судов (НИС).

Тема 4. Лабораторные наблюдения и эксперименты. Микротехника и микроскопия. Биотехнологии.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Микротехника. Приборная база проведения работ: микроскопы, микротомы и т.п. Методики приготовления постоянных и временных препаратов, их обработка. Области применения.

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Ознакомление с приборной базой и методиками микротехнических исследований.

Тема 5. Молекулярно-генетические исследования в биоэкологии.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Молекулярно-генетические методы исследования ДНК. Основные этапы: Отбор проб в пробирки; Выделение ДНК; Полимеразно-цепная реакция (ПЦР); Проверка фрагмента на геле; Очистка ПЦР-продукта; Подготовка к сиквенсу; Сиквенс ПЦР; Обработка результатов сиквенса, выравнивание; Построение кладограмм.

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Отбор проб и их подготовка для молекулярно-генетических анализов. Обработка результатов сиквенса. Анализ полученных результатов.

Тема 6. Биоиндикационные исследования.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Биоиндикация, понятие биоиндикатора. Преимущества и ограничения биоиндикаторов. Основные методы фитоиндикации. Оценка среды по отдельным видам и растительным ассоциациям. Биотестирование.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Метод экологических шкал для оценки свойств среды. Содержание работ: Применение экологических шкал Раменского, Цыганова, Элленберга при индикации условий среды.

Тема 7. Математические и информационные методы оценки процессов и явлений. Моделирование, концептуальные и математические модели

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Спектр математических и информационных моделей. Имитационное моделирование.

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Ознакомление с подходами моделирования явлений и процессов в природной среде.

Тема 8. Дистанционные методы исследований и методы специальной картографии.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Картографирование разнообразия организмов и экосистем. Роль картографического метода в экологических исследованиях и изучении биоразнообразия. Биогеографическое картографирование как основа рационального природопользования. Источники данных для составления карт. Данные натурных наблюдений. Ведомственные, кадастровые и архивные материалы. Цифровые статистические модели. Литературные данные. Данные дистанционного зондирования Земли (ДДЗЗ).

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Анализ содержания и подходов разработки карт видового, ценоотического и экосистемного разнообразия.

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. Системный подход как методическая основа экологической практики. Представления о биологических системах и гомеостазе биологических систем. Основные направления биоэкологических исследований.	4	1	подготовка к устному опросу	4	устный опрос
2.	Тема 2. Разнообразие современных практических методов биоэкологии. Области применения. Методы измерения продуктивности.	4	2	подготовка к устному опросу	4	устный опрос
3.	Тема 3. Полевые методы исследований. Методы гидробиологических исследований. Методы фенологических исследований.	4	3	подготовка к устному опросу	4	устный опрос
4.	Тема 4. Лабораторные наблюдения и эксперименты. Микротехника и микроскопия. Биотехнологии.	4	4	подготовка к отчету	4	отчет
5.	Тема 5. Молекулярно-генетические исследования в биоэкологии.	4	5	подготовка к устному опросу	4	устный опрос
6.	Тема 6. Биоиндикационные исследования.	4	6	подготовка к устному опросу	4	устный опрос
7.	Тема 7. Математические и информационные методы оценки процессов и явлений. Моделирование, концептуальные и математические модели	4	7	подготовка к устному опросу	4	устный опрос

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
8.	Тема 8. Дистанционные методы исследований и методы специальной картографии.	4	8	подготовка к устному опросу	4	устный опрос
	Итого				32	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Освоение курса "Методы биоэкологических исследований" предполагает использование как традиционных (лекции, лабораторные занятия с использованием методических материалов и лабораторного оборудования), так и инновационных образовательных технологий с использованием в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (мультимедийных программ, защиту отчетных работ с использованием фото-, аудио- и видеоматериалов и т.п. на базе компьютерного класса).

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

Тема 1. Системный подход как методическая основа экологической практики. Представления о биологических системах и гомеостазе биологических систем. Основные направления биоэкологических исследований.

устный опрос , примерные вопросы:

Методы количественного учета организмов 1. Оценки обилия растений и животных на учетных площадях 2. Оценки обилия гидробионтов и почвенных организмов в объемах воды или почвы 3. Методы маршрутных учетов подвижных организмов 4. Методы отлова и мечения животных, расчеты удельной плотности и биомассы 5. Методы оценки пространственной структуры популяций и сообществ Вопросы для самоподготовки.

Тема 2. Разнообразие современных практических методов биоэкологии. Области применения. Методы измерения продуктивности.

устный опрос , примерные вопросы:

Опрос по пройденному материалу. 1. Методы измерения освещенности в лесных экосистемах, в водных объектах. 2. Измерения температуры и влажности воздуха, температуры почв и воды. 3. Анализ химического состава воды, почв. 4. Оценка состояния радиационного фона, напряженности физических полей.

Тема 3. Полевые методы исследований. Методы гидробиологических исследований. Методы фенологических исследований.

устный опрос , примерные вопросы:

Оборудование для учета зообентоса, зоопланктона.

Тема 4. Лабораторные наблюдения и эксперименты. Микротехника и микроскопия. Биотехнологии.

отчет , примерные вопросы:

Биотехнологии. Лабораторные методы изучения популяций. Размножение семенное, вегетативное. Тотипотентность. Клонирование. Использование клонирования для воссоздания естественных популяций. Культура тканей. Стволовые клетки.

Тема 5. Молекулярно-генетические исследования в биоэкологии.

устный опрос , примерные вопросы:

Молекулярно-генетические методы в биоэкологических исследованиях. Этапы работы: полевой (отбор проб), лабораторные (выделение ДНК, полимеразная цепная реакция), обработка данных (Обработка результатов сиквенса).

Тема 6. Биоиндикационные исследования.

устный опрос, примерные вопросы:

1. Биоиндикация состояния воздушной среды. 2. Биоиндикация состояния природных вод. 3. Биоиндикационные методы в фитоценологии. Экологические шкалы. 4. Биотестирование как метод оценки загрязнения среды.

Тема 7. Математические и информационные методы оценки процессов и явлений. Моделирование, концептуальные и математические модели

устный опрос, примерные вопросы:

Параметры альфа-разнообразия. Видовое богатство и выравненность. Методы построения графиков видового обилия. Модели видового распределения: геометрическое, логарифмическое, логарифмически-нормальное, модель Мак-Артура (?сломанного стержня?).

Тема 8. Дистанционные методы исследований и методы специальной картографии.

устный опрос, примерные вопросы:

Картографический метод изучения биоразнообразия. Карты видового разнообразия регионов. Содержание, способы изображения. Направления исследований биоресурсов с применением ДДЗЗ.

Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к зачету:

Итоговое тестирование:

Выбрать один правильный ответ:

1. Биоиндикация относится к разряду методов:
 - а) регистрации и оценки состояния среды;
 - б) количественных учетов организмов и оценки биомассы и продуктивности;
 - в) изучения взаимоотношений между организмами в сообществах.
2. К методам, широко применяемым в экологических исследованиях, НЕ относятся:
 - а) лабораторные эксперименты;
 - б) полевые эксперименты;
 - в) наблюдения в природе;
 - г) математическое моделирование;
 - д) все вышеперечисленные подходы используются.
3. Экоцентризм, как концептуальный подход к рассмотрению проблем взаимодействия человечества и природы, ставит в центр исследований:
 - а) человека;
 - б) технологии; в) биоту;
 - г) компоненты ландшафта
4. Методы регистрации и оценки состояния среды НЕ включают:
 - а) метеорологические наблюдения;
 - б) оценку состояния электромагнитных полей;
 - в) анализ химического состава воды;
 - г) определение бактериальной загрязненности;
 - д) маршрутные учеты численности видов.
5. Прибор, который используется для изготовления прозрачных биологических срезов:
 - а) фитотрон;
 - б) микротом;
 - в) климатическая камера

г) микроскоп

6. Какой из приборов предназначен для определения фотосинтетически активной солнечной радиации:

а) логгер;

б) люксметр; в) фарометр

г) фотометр.

7. Размер пробных площадей, используемых при полевых учетах характеристик древесной растительности, составляет не менее:

а) 1-10 м²

б) 10-100 м²

в) 100-1000 м²

г) 1000-2000 м²

8. Чем характеризуется экосистемный уровень биологического разнообразия:

а) разнообразием пространственных сочетаний видов;

б) разнообразием генетических вариаций внутри и между популяциями видов;

в) статусом базового уровня учета биологического разнообразия;

9. Зимние маршрутные учеты животных не проводятся при следующих обстоятельствах:

а) во время сильных морозов;

б) во время продолжительных оттепелей;

в) в период, когда появляется наст или очень плотный снег;

г) в дни с сильным ветром, снегопадом или поземкой;

д) во всех перечисленных условиях.

10. Тотипотентность это:

а) генеративный способ размножения всех живых организмов;

б) способность клетки путем деления дать начало любому клеточному типу организма;

в) вегетативный способ размножения, более известный как макроклонирование;

г) технология проведения эксперимента вне живого организма.

11. Генетически модифицированный организм (ГМО) - это:

а) производство различных ценных веществ и продуктов с использованием природных биологических объектов;

б) фрагмент ДНК переносимый при помощи генно-инженерных манипуляций в геном определённого организма;

в) организм, генотип которого был искусственно изменён при помощи методов генной инженерии;

г) один из новых перспективных методов получения исходного материала для селекции.

12. Гидропоника - это:

а) это способ выращивания растений на искусственных средах без почвы;

б) разложение исходного вещества при взаимодействии с водой;

в) культура выращивания растений на ионообменных материалах;

г) наука, изучающая равновесие и движение жидкости.

13. Особенности электронного микроскопа:

а) используется для исследования объектов в поляризованном свете;

б) с его помощью невозможно изучать живые биологические объекты;

в) используется для исследования объектов в ультрафиолетовом или инфракрасном участке светового спектра;

г) используется для изучения только живых объектов.

14. К дифференцирующему разнообразию относят:

а) Альфа-разнообразие

б) Бета-разнообразие в) Гамма-разнообразие

г) Эпсилон-разнообразие

15. Апиомониторинг - это:

а) определение пыльцевых зерен различных растений, присутствующих в меде.

б) степень изученности химического состава продуктов пчеловодства.

в) кристаллизация меда, процесс перехода из одного состояния в другое.

г) биоиндикация на основе характеристики функционирования пчелиных семей

16. Какой индекс относится к показателям доминирования:

а) Индекс Симпсона

б) Индекс Шеннона в) Индекс Маргалефа

г) Мера Коуди

17. Наибольшей выровненности в сообществе соответствует модель:

а) Геометрического ряда

б) Логарифмического ряда в) Лог-нормального распределения

г) "Разломанного стержня"

18. Для оценки дифференцирующего разнообразия используют:

а) Показатели доминирования

б) Модели относительного обилия

в) Коэффициенты сходства

г) Индексы видового богатства

19. Коэффициент Жаккара относится к:

а) Показателям доминирования

б) Моделям относительного обилия

в) Коэффициентам сходства

г) Индексам видового богатства

20. Установите соответствие между учетным параметром биоразнообразия и его определением:

1. доминирование

2. плотность популяции

3. встречаемость а) общее число особей данного вида к общему числу видов;

б) количество особей вида на единице площади или объема;

в) относительное число выборок, на которых представлен вид.

21. Установите соответствие типов биоиндикаторов масштабам их применения:

1. зональные биоиндикаторы

2. региональные биоиндикаторы

3. локальные биоиндикаторы а) действуют в пределах округов, районов, областей;

б) действуют в пределах ландшафтов и урочищ;

в) действуют в пределах природных зон.

22. Установите последовательность получения постоянных препаратов для микроскопических исследований:

а) промывка;

б) заливка в твердую оболочку;

в) фиксация материала; _____

г) окрашивание;

д) нарезка;

е) помещение в непроницаемую среду;

ж) наклеивание на предметное стекло.

23. Перечислите последовательно основные стадии эксперимента:

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.

24. Какой прибор используется для проведения полимеразной цепной реакции?

- а) амплификатор в) секвенатор
- б) гомогенизатор г) импульсный флюориметр

25. Секвенирование - это

- а) увеличение малых концентраций определенной последовательности ДНК
- б) определение нуклеотидной последовательности ДНК
- в) разрушение водородных связей между двумя цепями ДНК
- г) внесения изменений в нуклеотидную последовательность ДНК

26. Термин "кренопланктон" обозначает:

- А) планктон озер
- Б) планктон прудов
- В) планктон луж
- Г) планктон ключей
- Д) планктон рек

27. На больших глубинах для сбора количественных проб зообентоса используют:

- А) сеть Джеди
- б) дночерпатель
- в) гидробиологический скребок
- г) батометр Молчанова
- д) камеру Богорова

7.1. Основная литература:

Христофорова Н. К. Основы экологии: Учебник / Н.К. Христофорова. - 3-е изд., доп. - М.: Магистр: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 640 с.: 60х90 1/16. - (Бакалавриат). (переплет) ISBN 978-5-9776-0272-3, 200 экз. <http://znanium.com/bookread.php?book=406581>

Биологический контроль окружающей среды : биоиндикация и биотестирование : учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки "Биология" и биологическим специальностям / [О.П. Мелехова и др.] ; под ред. О.П. Мелеховой и Е.И. Сарапульцевой .? 2-е изд., испр. ? Москва : Академия, 2008 .? 287, [1] с.

Алексеевко, В. А. Геоботанические исследования для решения ряда экологических задач и поисков месторождений полезных ископаемых [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. А. Алексеевко. - М.: Логос, 2011. - 244 с. <http://znanium.com/bookread.php?book=467872>

7.2. Дополнительная литература:

6. 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>

Федотова Е. Л. Прикладные информационные технологии: Учебное пособие / Е.Л. Федотова, Е.М. Портнов. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 336 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование). (переплет) ISBN 978-5-8199-0538-8, 500 экз.
<http://znanium.com/bookread.php?book=392462>

Кулеш В. Ф. Экология. Учебная полевая практика: Учебное пособие / В.Ф. Кулеш, В.В. Маврищев. - М.: НИЦ ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2015. - 332 с.: ил.; 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (переплет) ISBN 978-5-16-010292-4, 300 экз.
<http://znanium.com/bookread.php?book=483086>

7.3. Интернет-ресурсы:

База публикаций - www.sciencedirect.com

Биоразнообразие - www.biodiversity.ru

Всемирный фонд дикой природы - <http://www.wwf.ru/>

Международный союз охраны природы - <http://www.iucn.ru/>

Научно-образовательный портал Фундаментальная экология - <http://www.sevin.ru/fundecology>

Росгидромет РФ - <http://www.meteorf.ru>

Справочник естественных наук - www.naturalscience.ru

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Методы биоэкологических исследований" 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 "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.

Требуется доступ к оборудованию и приборной базе ряда лабораторий института для демонстрации спектра полевых, лабораторных и экспериментальных методов исследований.

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

Автор(ы):

Шайхутдинова Г.А. _____

Шафигуллина Н.Р. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Рогова Т.В. _____

"__" _____ 201__ г.