

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное образовательное учреждение
высшего образования
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт экологии и устойчивого развития

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
БИОРАЗНООБРАЗИЕ: ТЕОРИЯ И МЕТОДОЛОГИЯ

Кафедра биологии и биоразнообразия

Образовательная программа

05.04.06 – Экология и природопользование

Профиль подготовки
Экологическая биогеография

Уровень высшего образования
магистратура

Форма обучения
очная

Махачкала 2020

Рабочая программа дисциплины «**Биоразнообразие: теория и методология**» составлена в 2020 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки **05.04.06 - «Экология и природопользование»**
Уровень высшего образования: **магистратура.**

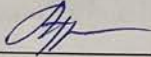
Профиль подготовки: **Экологическая биогеография.**

от « 23 » сентября 2015г. № 1041

Разработчики: кафедра биологии и биоразнообразия,
Курбанова Наида Сеферуллаевна, к.б.н., доцент

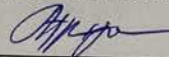
Рабочая программа дисциплины одобрена:

на заседании кафедры биологии и биоразнообразия от « 17 » марта 2020г.,
протокол № 7

Зав. кафедрой:  Гасангаджиева А.Г.
(подпись)

на заседании Методической комиссии Института экологии и устойчивого
развития ДГУ от « 18 » марта 2020г., протокол № 7

Председатель:  Теймуров А.А.
(подпись)

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим
управлением « 23 » марта 2020г.  Гасангаджиева А.Г.
(подпись)

Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина «**Биоразнообразие: теория и методология**» входит в вариативную часть, обязательные дисциплины образовательной программы магистратуры по направлению **05.04.06 - экология и природопользование**, профиль подготовки: **Экологическая биогеография**.

Дисциплина реализуется в Институте экологии и устойчивого развития кафедрой биологии и биоразнообразия.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с типами и видами воздействий хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду и здоровье населения

Дисциплина нацелена на формирование следующих профессиональных компетенций выпускника: – ПК-1, ПК-3.

Преподавание дисциплины предусматривает проведение следующих видов учебных занятий: *лекции, лабораторные занятия, самостоятельная работа.*

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов контроля успеваемости в форме контрольных письменных работ и промежуточный контроль в форме зачета и экзамена.

Объем дисциплины 6 зачетных единиц, в том числе 216 в академических часах по видам учебных занятий:

Семестр	Учебные занятия							Форма промежуточной аттестации (зачет, дифференцированный зачет, экзамен)
	в том числе							
	Контактная работа обучающихся с преподавателем						СРС в том числе экзамен	
	Всего	из них						
		Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	КСР	Консультации		
9 - А	216	14	34	-	-	-	168	Экзамен

1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Биоразнообразие: теория и методология» является:

- получение теоретических знаний о базовых концепциях в изучении биоразнообразия и практических навыков в области проблем его сохранения;
- формирование мировоззренческих представлений и, прежде всего, системного подхода к изучению биоразнообразия как широкого спектра дисциплин в науках о Земле,
- овладение методами анализа и оценки биоразнообразия на различных уровнях организации биосферы для практического применения в области экологического мониторинга, сохранения биологического разнообразия с учетом основных стратегий его восстановления, обеспечения безопасности и устойчивого взаимодействия человека с природной средой и обществом.

2. Место дисциплины в структуре ООП магистратуры:

Данная учебная дисциплина «Биоразнообразие: теория и методология» входит в вариативную часть образовательной программы магистратуры, обучающихся по направлению 05.04.06 - «экология и природопользование», профиль подготовки: Экологическая биогеография.

Курс «Биоразнообразие: теория и методология» ориентирован на формирование комплексного экологического мышления, необходимого для решения широкого круга задач в сфере природопользования и охраны природы.

Курс «Биоразнообразие: теория и методология» тесно связан со многими фундаментальными естественнонаучными дисциплинами и рассчитан на слушателей, имеющих подготовку в области биологических, биогеографических, географических и экологических знаний. Он должен наряду с другими курсами сформировать общее мировоззрение на основе понимания биоразнообразия как системы представлений о разнообразии жизни на Земле, выработать высокую гражданскую ответственность за сохранение жизни на планете во всех ее проявлениях.

Программа дисциплины «Биоразнообразие: теория и методология» имеет четко выраженную практическую направленность, обеспечивает формирование профессиональных компетенций и навыков в сфере экологии и природопользования.

В процессе изучения дисциплины «Биоразнообразие: теория и методология» обучающийся должен:

- Знать закономерности формирования биоразнообразия, его дифференциацию в географическом пространстве, базовые единицы оценки биоразнообразия на разных уровнях дифференциации, иметь представление о системах экологического мониторинга, в том числе биоразнообразия, пути сохранения биоразнообразия;
- уметь оценивать состояние и динамику биоразнообразия, прогнозировать изменение разнообразия под воздействием природных и антропогенных факторов;
- владеть методами анализа и оценки биоразнообразия на разных уровнях организации биосферы; мониторинга и охраны биоразнообразия.

**3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины
(перечень планируемых результатов обучения).**

Компетенции	Формулировка компетенции из ФГОС ВО	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)
ПК-1	способностью формулировать проблемы, задачи и методы научного исследования, получать новые достоверные факты на основе наблюдений, опытов, научного анализа эмпирических данных, реферировать научные труды, составлять аналитические обзоры накопленных сведений в мировой науке и производственной деятельности, обобщать полученные результаты в контексте ранее накопленных в науке знаний и формулировать выводы и практические рекомендации на основе репрезентативных и оригинальных результатов исследований	<u>Знать:</u> правильно руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия <u>Уметь:</u> толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия <u>Владеть:</u> глубоким пониманием и творческим использованием в научной и производственно-технологической деятельности знания
ПК-3	владением основами проектирования, экспертно-аналитической деятельности и выполнения исследований с использованием современных подходов и методов, аппаратуры и вычислительных комплексов	<u>Знать:</u> Суть методов организации и управления научно-исследовательскими и научно-производственными и экспертно-аналитическими работами <u>Уметь:</u> грамотно осуществлять учебно-методическую деятельность по планированию экологического образования и образования для устойчивого развития <u>Владеть:</u> Навыками с использованием углубленных знаний в области управления природопользованием

4. Объем, структура и содержание дисциплины.

4.1. Общая трудоемкость дисциплины «Биоразнообразие: теория и методология» составляет 6 зачетных единиц, 216 академических часов.

4.2. Структура дисциплины.

№ п/п	Разделы и темы дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу магистрантов и трудоемкость (в часах)				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Контроль самост. раб.		
Модуль 1. Системная концепция биоразнообразия									
1	Введение. Современное представление о биоразнообразии. Структура и уровни биоразнообразия. Количественные показатели биоразнообразия.	9		2		2		8	индивидуальный, фронтальный опрос
2	Причины сокращения биоразнообразия. Темпы исчезновения видов. Причины вымирания видов. Подверженность к вымиранию.	9				2		10	индивидуальный, фронтальный опрос, контрольная работа
3	Сохранение биологического разнообразия. Международная программа «Биологическое разнообразие». Сохранение биоты на Земле. Охрана растительности. Охрана животного мира.	9				2		10	индивидуальный, фронтальный опрос
	Итого по модулю 1:			2		6		28	36
Модуль 2. Таксономическое и типологическое разнообразие организмов									
4	Сохранение биоразнообразия на видовом и популяционном уровнях. Сохранение редких видов.	9		2		2		8	индивидуальный, фронтальный опрос
5	Мониторинг биоразнообразия. Законодательная защита видов. Меры по сохранению видового биоразнообразия. Роль Красной книги в охране редких и исчезающих видов.	9		2		2		8	индивидуальный, фронтальный опрос

6	Представление о типологическом (структурном) разнообразии (разнообразие жизненных форм, экологических и эколого–ценотических групп, Географических и генетических элементов и проч.).	9			2		10	индивидуальный, фронтальный опрос, контрольная работа
	Зачет							промежуточная аттестация
	Итого по модулю 2:			4	6		26	36
Модуль 3. География биоразнообразия								
7	Изменение биоразнообразия в пространстве.	A		2	2		8	индивидуальный, фронтальный опрос
8	Биохорологический подход в оценке биоразнообразия и его сохранения. Различные виды районирования для целей оценки и сохранения биоразнообразия.	A		2	2		8	индивидуальный, фронтальный опрос
9	Стратегические приоритеты сохранения биоразнообразия. Разработка стратегии и плана действий по сохранению и сбалансированному использованию биологического разнообразия Северо-Кавказского Федерального округа.	A			2		10	индивидуальный, фронтальный опрос, контрольная работа
	Итого по модулю 3:			4	6		26	36
Модуль 4. Методы оценки биоразнообразия. Картографирование биоразнообразия								
10	Методы анализа видового и типологического разнообразия на локальном, региональном и глобальном уровнях. Математические и статистические методы оценки биоразнообразия	A		2	4		6	индивидуальный, фронтальный опрос
11	Картографирование количественных показателей биоразнообразия. Картографирование экологического разнообразия.	A			2		8	индивидуальный, фронтальный опрос
12	Геоинформационное картографирование и использование его технологий в картографировании биоразнообразия.	A			4		10	индивидуальный, фронтальный опрос, контрольная работа
	Итого по модулю 4:			2	10		24	36
Модуль 5. Мониторинг биоразнообразия и проблемы его сохранения. Биологическое								

разнообразие горных территорий России. Биологическое разнообразие Каспия и прибрежных экосистем.								
13	Мониторинг биоразнообразия и проблемы его сохранения.	A		2		2		8 индивидуальный, фронтальный опрос
14	Биологическое разнообразие горных регионов России. Разнообразие экосистем и ландшафтов. Редкие виды и экосистемы гор России	A				2		10 индивидуальный, фронтальный опрос
15	Биологическая продуктивность горных экосистем. Биологические ресурсы горных регионов России.	A				2		10 индивидуальный, фронтальный опрос. контрольная работа
Итого по модулю 5:				2		6		28 36
Модуль 6. ПОДГОТОВКА К ЭКЗАМЕНУ (КОНТРОЛЬ)								
Подготовка к экзамену		36						
Итого по модулю 5:		36						36
ИТОГО:		36		14		34		132 216

4.3. Содержание дисциплины, структурированное по темам.

Модуль 1. СИСТЕМНАЯ КОНЦЕПЦИЯ БИОРАЗНООБРАЗИЯ

Тема 1. Введение. Современное представление о биоразнообразии. Структура и уровни биоразнообразия. Количественные показатели биоразнообразия.

Концепция системного подхода к изучению организации живого. Уровни биологических систем: вид – популяция – экосистема – биом. Представление о взаимосвязанности и взаимодействии живых систем разных уровней. Основные положения общей теории систем и их приложение к изучению биоразнообразия (работы Л. Берталянди, принцип Ле-Шателье). Феномен биоразнообразия, богатство видов и факторы его формирования. Понятие биоразнообразия и его трактовка. Современные представления о биологическом разнообразии. Структура и уровни биоразнообразия. Генетическое разнообразие. Вид как универсальная единица учета биоразнообразия. Видовое разнообразие. Экосистемное разнообразие. Работы Р. Уиттекера по оценке биоразнообразия. Альфа-разнообразие – разнообразие видов внутри местообитания, или одного сообщества. Показатели видового богатства и видовой насыщенности. Бета-разнообразие – разнообразие видов и сообществ по градиентам среды. Гамма-разнообразие – разнообразие видов и сообществ в ландшафте, в регионах биома.

Тема 2. Причины сокращения биоразнообразия. Темпы исчезновения видов. Причины вымирания видов. Подверженность к вымиранию.

Количественные показатели биоразнообразия. Причины сокращения биоразнообразия. Темпы исчезновения видов. Причины вымирания видов. Подверженность к вымиранию.

Тема 3. Сохранение биологического разнообразия. Международная программа «Биологическое разнообразие».

Сохранение биоты на земле. Охрана растительности. Охрана животного мира.

Современные направления исследований по оценке, сохранению биологического разнообразия и практические действия международного сообщества. Международные программы изучения биоразнообразия, национальные стратегии. Международная программа «Биологическое разнообразие». Сохранение биоты на земле. Охрана растительности. Охрана животного мира. Роль населения в сохранении биологического разнообразия. Противоречие

между биологическим природопользованием и установкой на сохранение биологического разнообразия (этические основы природопользования). Исследовательская программа «Диверситас». Реализация Конвенции о биоразнообразии России. Национальная стратегия России и план действий по сохранению биоразнообразия.

Модуль 2. ТАКСОНОМИЧЕСКОЕ И ТИПОЛОГИЧЕСКОЕ РАЗНООБРАЗИЕ ОРГАНИЗМОВ

Тема 4. Сохранение биоразнообразия на видовом и популяционном уровнях.

Сохранение редких видов.

Инвентаризационное биоразнообразие. Вклад различных групп организмов в общее биоразнообразие. Представление о типологическом (структурном) разнообразии (разнообразие жизненных форм, экологических и эколого–ценотических групп, географических и генетических элементов и проч.). Центры таксономического разнообразия. Видовое богатство мира и России. Биоразнообразие, созданное человеком. Потенциальное и реальное биоразнообразие. Сохранение биоразнообразия на видовом и популяционном уровнях. Образовательные программы.

Тема 5. Мониторинг биоразнообразия. Законодательная защита видов. Меры по сохранению видового биоразнообразия. Роль Красной книги в охране редких и исчезающих видов.

Мониторинг биоразнообразия. Законодательная защита видов. Меры по сохранению видового биоразнообразия. Меры по сохранению видового биоразнообразия. Сохранение редких видов. Критерии сохранения видов. Создание баз данных и геоинформационных систем (ГИС). Биоиндикация и биотестирование.

Тема 6. Представление о типологическом (структурном) разнообразии (разнообразие жизненных форм, экологических и эколого–ценотических групп, Географических и генетических элементов и проч.).

Представление о типологическом (структурном) разнообразии (разнообразие жизненных форм, экологических и эколого–ценотических групп, географических и генетических элементов и проч.).

Модуль 3. ГЕОГРАФИЯ БИОРАЗНООБРАЗИЯ. МЕТОДЫ ОЦЕНКИ БИОРАЗНООБРАЗИЯ

Тема 7. Изменение биоразнообразия в пространстве.

Факторы формирования биоразнообразия. Природные факторы формирования биоразнообразия: абиотические и биотические. Исторические факторы. Глобальные изменения окружающей среды и динамика биоразнообразия.

Антропогенные факторы воздействия на процессы формирования и поддержания биоразнообразия. Инвазии чужеродных видов как фактор потери биоразнообразия. Синантропизация живой оболочки планеты.

Изменение биоразнообразия в пространстве.

Тема 8. Биохорологический подход в оценке биоразнообразия и его сохранения. Различные виды районирования для целей оценки и сохранения биоразнообразия.

Биохорологический подход в оценке биоразнообразия и его сохранения. Различные виды районирования для целей оценки и сохранения биоразнообразия: биогеографическое, экологическое. Выбор опорных единиц учета и сохранения биоразнообразия: биом, экорегион, биорегион. Ландшафтный уровень изучения разнообразия. Различные виды районирования для целей оценки и сохранения биоразнообразия.

Тема 9. Стратегические приоритеты сохранения биоразнообразия. Разработка стратегии и плана действий по сохранению и сбалансированному использованию биологического разнообразия Северо-Кавказского Федерального округа.

Перечень основных законодательных актов в области сохранения биоразнообразия Российской Федерации. Рабочая схема разработки стратегии и плана действий по сохранению и сбалансированному использованию биологического разнообразия. Северо-Кавказского федерального округа. Природная и социально-экономическая специфика СКФО. Природные условия (географическое положение, климат, рельеф, геологическое строение, внутренние воды, почвы). Социально-экономические условия. Биологическое разнообразие. Экологические системы. Природные экосистемы. Агроэкосистемы (пашни, сеянные пастбища, лесонасаждения, сады, виноградники, парки). Видовое разнообразие. Флора. Фауна. Микроорганизмы. Ископаемая флора и фауна. Выявление общих тенденций изменения биологического разнообразия. Основные причины и проявления процессов истощения биологического разнообразия. Приоритеты сохранения биологического разнообразия. Стратегия сохранения и сбалансированного использования биологического разнообразия Северо-Кавказского федерального округа. План действий по сохранению и сбалансированному использованию биологического разнообразия СКФО. Книга генетического фонда (Аннотированный список видов) насекомых Северо-Кавказского федерального округа.

Модуль 4. МЕТОДЫ ОЦЕНКИ БИОРАЗНООБРАЗИЯ. КАРТОГРАФИРОВАНИЕ БИОРАЗНООБРАЗИЯ

Тема 10. Методы анализа видового и типологического разнообразия на локальном, региональном и глобальном уровнях. Математические и статистические методы оценки биоразнообразия

Биогеографические подходы к оценке биоразнообразия. Методы анализа видового и типологического разнообразия на локальном, региональном и глобальном уровнях. Типологическое разнообразие и методы его изучения (спектры эколого-ценотических групп видов, жизненных форм, типов ценопопуляций). Индикаторные и ключевые виды при изучении и оценке биоразнообразия. Математические и статистические методы оценки (методы ординации, кластерный анализ и др.). Основные индексы и показатели биоразнообразия, применяемые в современных исследованиях (индексы Шеннона, Маргалефа, Уиттекера). Программные продукты для расчета количественных показателей биоразнообразия и управления базами данных (Biodiversity PRO, EstimateS, Biota, Biodiversity spreadsheet for Excel).

Тема 11. Картографирование количественных показателей биоразнообразия. Картографирование экологического разнообразия.

Картографирование количественных показателей биоразнообразия. Карты количественных оценок разнообразия сосудистых растений мира, наземной фауны мира и отдельных регионов. Картографирование очагов и “центров” видового разнообразия; критерии и способы их выявления. Картографирование экологического разнообразия. Карты разнообразия растительности и животного населения как отражение экологических условий среды. Ландшафтный подход при картографировании разнообразия.

Тема 12. Геоинформационное картографирование и использование его технологий в картографировании биоразнообразия.

Геоинформационное картографирование и использование его технологий в картографировании биоразнообразия.

Модуль 5. МОНИТОРИНГ БИОРАЗНООБРАЗИЯ И ПРОБЛЕМЫ ЕГО СОХРАНЕНИЯ. БИОЛОГИЧЕСКОЕ РАЗНООБРАЗИЕ ГОРНЫХ ТЕРРИТОРИЙ РОССИИ. БИОЛОГИЧЕСКОЕ РАЗНООБРАЗИЕ КАСПИЯ И ПРИБРЕЖНЫХ ЭКОСИСТЕМ.

Тема 13. Мониторинг биоразнообразия и проблемы его сохранения.

Научное обеспечение мониторинга и сохранения биоразнообразия. Мониторинг как система получения информации о состоянии биоразнообразия во всех его проявлениях с целью оценки его изменения. Мониторинг биоразнообразия как составная часть экологического мониторинга. Законодательная защита видов. Национальные законодательства. Международные соглашения. Меры по сохранению видового биоразнообразия. Сохранение биоразнообразия на популяционном уровне. Уязвимость маленьких популяций. Образование новых популяций. Стратегия сохранения *ex situ*. Биотехнические мероприятия. Роль Красной книги в охране редких и исчезающих видов. Красная книга МСОП: прошлое и будущее. Красная книга РФ. Региональные Красные книги. Мониторинг биоразнообразия, созданного человеком. Мониторинг чужеродных видов. Мониторинг биоразнообразия в промышленных и урбанизированных районах. Основные тенденции изменения биоразнообразия. Задачи и проблемы сохранения биоразнообразия. Человек как источник биоразнообразия. Объекты биомониторинга в городских экосистемах: адвентивные виды, мигранты, синантропные виды. Стратегии восстановления и сохранения биоразнообразия. Создание банка гермоплазмы эндемичных и исчезающих видов, сельскохозяйственных культур и коллекционных стад животных. Всемирная стратегия охраны природы, национальные стратегии, специфика их содержания и путей осуществления. Международный и национальный эколого-правовой режим охраны биоразнообразия. Современное состояние и перспективы изучения биологического разнообразия Каспия и прибрежных экосистем. Биоразнообразие водных и прибрежных сообществ. Бассейн Каспийского моря: измерения безопасности.

Тема 14. Биологическое разнообразие горных регионов России. Разнообразие экосистем и ландшафтов. Редкие виды и экосистемы гор России

Современное состояние биоразнообразия горных территорий. Видовое разнообразие горных регионов России. Разнообразие экосистем и ландшафтов. Редкие виды и экосистемы гор России. Региональные списки редких, узкоареальных и охраняемых видов растений и животных.

Тема 15. Биологическая продуктивность горных экосистем. Биологические ресурсы горных регионов России.

Биологическая продуктивность горных экосистем. Биологические ресурсы горных регионов России. Антропогенная трансформация горных экосистем. Современное состояние горного биоразнообразия и проблемы его сохранения и использования в России.

Разработка методологических основ рационального природопользования – одно из важнейших направлений современных эколого-экономических исследований. Бассейново-ландшафтные системы – оптимальные территориальные единицы мониторинга природной среды. Построение моделей бассейново-ландшафтных систем. Экологоприемлемый путь развития. Северо-Кавказский регион.

4.4. Содержание лабораторных занятий, структурированное по темам (разделам).

Модуль 1. СИСТЕМНАЯ КОНЦЕПЦИЯ БИОРАЗНООБРАЗИЯ

ЗАНЯТИЕ № 1. (2 часа)

Тема: Современное представление о биоразнообразии. Структура и уровни биоразнообразия. Количественные показатели биоразнообразия.

Цель занятия: Концепция системного подхода к изучению организации живого.

ЗАДАНИЕ 1

Структура и уровни биоразнообразия. Генетическое разнообразие.

ЗАДАНИЕ 2

Показатели видового богатства и видовой насыщенности.

ВОПРОСЫ ДЛЯ БЕСЕДЫ

Какие уровни биологических систем вы знаете?

Основные положения общей теории систем и их приложение к изучению биоразнообразия (работы Л. Бергаланфи, принцип Ле–Шателье).

Понятие биоразнообразия и его трактовка?

Современные представления о биологическом разнообразии?

Что является универсальной единицей учета биоразнообразия?

Работы Р. Уиттекера по оценке биоразнообразия.

ЗАНЯТИЕ № 2 (2 часа)

Тема: Причины и темпы вымирания видов.

Цель занятия: определить возможные причины вымирания видов и научиться определять темпы вымирания.

ЗАДАНИЕ 1

Одной из первых перелетных певчих птиц Неотропиков, вымерших в результате сведения тропических лесов, была червеедка Бахмана (*Vermivora bachmanii*), которую в последний раз видели в 1960-х годах. К какой категории можно отнести эту птицу?

ЗАДАНИЕ 2

Дерево Франклина (*Franklinia altamaha*) исчезло в природе, хотя все еще встречается в дендрариях и в садах. К какой категории можно отнести данный вид?

ВОПРОСЫ ДЛЯ БЕСЕДЫ

В каких случаях вид считается повсеместно исчезнувшим?

Какой вид считается локально исчезнувшим?

В чем проявилось первое заметное влияние деятельности человека на темпы исчезновения видов организмов?

Как повлияла деятельность человека на темпы исчезновения видов в более современные эпохи?

Что представляют собой «водовороты выживания» видов?

ЗАНЯТИЕ № 3. (2 часа)

Тема: «Расчет вероятности вымирания видов».

Цель занятия: ознакомиться с критериями вероятности вымирания видов, научиться определять степень вероятности вымирания.

ЗАДАНИЕ 1

1. Рассчитать $E(pE)$ для различных альтернативных мероприятий.
Объясните, почему размножение в неволе имеет наименьшее значение $E(pE)$, но наибольшую сложность реализации.
2. Сделайте выводы об эффективности мероприятий.

ВОПРОСЫ ДЛЯ БЕСЕДЫ

1. Какие виды можно считать исчезающими?
2. Каким образом устанавливают факт того, находится ли вид на грани исчезновения?
3. Как можно определить вероятность вымирания вида?
4. На основе каких данных можно установить вероятность вымирания вида?
5. Для чего используют данные о степени вероятности вымирания видов?
6. Приведите конкретные примеры применения данного метода.

ЗАНЯТИЕ № 4. (2 часа)

Тема: «Фрагментация мест обитания и краевого эффект»

Цель занятия: изучить роль фрагментации мест обитания и явление «краевого эффекта» в нарушении среды обитания живых организмов, научиться планировать особо охраняемые территории с минимальным ущербом для их функционирования.

ЗАДАНИЕ 1

Рассмотрим заповедник квадратной формы с длиной каждой стороны в 1000 м (1 км), окруженный используемыми человеком землями, например фермами. Известно, что домашние кошки в поисках пищи заходят вглубь леса на 100 метров от границы заповедника и мешают лесным птицам выводить птенцов.

Начертите схему, иллюстрирующую данное задание. Рассчитайте, какие территории заповедника остаются пригодными для спокойного размножения птиц. Какова площадь периферийной полосы непригодной для размножения птиц? Где она располагается?

ЗАДАНИЕ 2

Теперь представим тот же заповедник, что и в задании 1, поделенным на четыре равные части автодорогой с севера на юг шириной 10 м и железной дорогой с востока на запад тоже шириной 10 м.

Начертите схему, иллюстрирующую данное задание. Какова отчужденная площадь заповедника, образовавшаяся в результате антропогенной деятельности (ответ дайте в га и %)? Почему столь незначительное отчуждение территории играет существенную роль в процессах размножения птиц, живущих в заповеднике? Ответ подтвердите цифровыми данными.

ЗАДАНИЕ 3

На Борнео и в Бразильской Амазонии миллионы гектаров влажных тропических лесов сгорели во время необычно сухого периода в 1997 и 1998 годах. Какие факторы могли привести к этой экологической катастрофе? Ответ свяжите с явлением «краевого эффекта»

ВОПРОСЫ ДЛЯ БЕСЕДЫ

1. Что представляет собой процесс фрагментации мест обитания?
2. Чем отличаются фрагменты от исходного сплошного местообитания?
3. Каким образом фрагментация ограничивает возможности видов к расселению?
4. В результате чего внутри отдельных фрагментов происходит естественное исчезновение видов?
5. В связи с действием каких факторов затрудняется поиск и добыча корма животных, обитающих на территории подвергшейся фрагментации?

6. Как влияет фрагментация заповедника на поиск корма для многих типичных животных, проживающих на данной территории? Приведите примеры.
7. Как фрагментация мест обитания может ускорять исчезновение популяций?
8. Каким образом явление «краевого эффекта» связано с фрагментацией мест обитания организмов?
9. Перечислите факторы (типичные для данной территории), усиливающиеся в результате действия «краевого эффекта».

ЗАНЯТИЕ № 5. (2 часа)

Тема: «Эффективный размер популяций».

Цель занятия: изучить популяционные характеристики, позволяющие дать количественную оценку того, сколько особей необходимо для сохранения вида, научиться определять минимальную жизнеспособность популяции.

ВЫПОЛНИТЕ ЗАДАНИЯ:

ЗАДАНИЕ 1

Один из лучших примеров определения МЖП относится к популяциям 120 снежных баранов (*Ovis canadensis*), обитающих в пустынях юго-запада США. Некоторые из этих популяций наблюдали в течение 70 лет. Изучение привело к поразительным результатам. Оказалось, что 100% популяций, насчитывающих менее 50 животных, вымерло в течение 50 лет, в то время как практически все популяции, включающие более 100 особей, сохранились на весь этот период.

ЗАДАНИЕ 2

Известно, что популяция состоит из 50 особей. Какое количество редких аллелей она сохранит в следующей генерации? Через 10 поколений?

Какое количество редких аллелей сохранит эта же популяция в следующей генерации при условии, что ее численность в данный момент времени составляет 10 особей? Что произойдет с редкими аллелями через 10 поколений?

ЗАДАНИЕ 3

Известно, что за 10 поколений генетическая изменчивость популяции уменьшается на 40, 65 и 95%. Каковы соответственно размеры изучаемых популяций?

ЗАДАНИЕ 4

В Иллинойсе малые изолированные популяции лугового тетерева (*Tympanuchus cupido pinnatus*) обнаруживали признаки снижения генетического разнообразия и, соответственно, у них падала плодовитость и уменьшался процент вылупления цыплят.

Каким образом можно восстановить жизнеспособность яиц? Что демонстрирует данный пример? Чем объясняется наблюдаемая инбредная депрессия?

ЗАДАНИЕ 5

Популяция моногамных видов гусей (в которых одни и те же самец и самка образуют долговременную пару) состоит из 20 самцов и 6 самок. Какое количество особей будет вовлечено в спаривание? Какое количество особей составляет эффективный размер популяции гусей?

ЗАДАНИЕ 6

10 февраля 2005 года был произведен единовременный учет Амурских тигров на Дальнем Востоке. Обнаружено 475 особей, среди них 105 тигрят, 155 женских особей. Определите долю гетерозиготности особей в популяции Амурских тигров. Сделайте вывод.

ЗАДАНИЕ 7

Дальневосточный леопард относится к числу красивейших и наиболее редких форм кошек мировой фауны. Их общая численность не превышает 40-52 особей. В Приморье была обнаружена популяция Дальневосточных леопардов в количестве 40 особей. Определите долю гетерозиготности особей по формуле. Сделайте вывод.

ЗАДАНИЕ 8

В Северо-Кавказском регионе насчитывается 250 лосей. Определите численность отдельной популяции лосей, если доля гетерозиготности особей составляет 92 %.

ВОПРОСЫ ДЛЯ БЕСЕДЫ

1. Что подразумевал Шеффер под минимальной жизнеспособной популяцией (МЖП)?
2. Что необходимо чтобы точно узнать размер МЖП конкретного вида?
3. Что необходимо установить после того как для вида установлен размер МЖП?
4. Почему маленькие популяции наиболее уязвимы?
5. Каковы основные причины, которые делают малые популяции подверженными 6. быстрому падению численности и локальному исчезновению?
6. Какую формулу предложил Райт для выражения доли гетерозиготности особей, которые остаются в очередном поколении в популяции размножающихся взрослых?
7. Что доказывает эта формула?
8. Что такое инбредная депрессия? К чему она приводит?
9. Что такое аутбредная депрессия? К чему она приводит?
10. Сколько особей необходимо для того, чтобы поддержать генетическое разнообразие популяции?
11. Что показывает эффективный размер популяции?
12. В каких случаях эффективный размер популяции может оказаться ниже ожидаемого?
13. Приведите примеры действия эффекта бутылочного горлышка и эффекта основателей. С чем связано их возникновение?

ЗАНЯТИЕ № 6. (2 часа)

Тема: Измерение и оценка биологического разнообразия.

Цель занятия: изучить критерии оценки биологического разнообразия, научиться рассчитывать индексы биологического разнообразия.

ВЫПОЛНИТЕ ЗАДАНИЯ

Задача 1. Рассчитайте индекс видового богатства (индекс Маргалефа), если известно, что число особей в выборке составило 259. Выборка представлена 23 видами.

Задача 2. Найдите число особей в выборке, если известно, что выборка состоит из 15 видов, при этом индекс видового богатства Менхиника равен 1,26.

Задача 3. Известно, что условную выборку, взятую в лесном комплексе составляет 781 особь птиц, представленных пятью видами: большая синица – 257 особей, черный дрозд – 152 особи, сойка – 209 особей, овсянка – 84 особи, крапивник – 79 особей. Найдите индекс Шеннона, дисперсию Шеннона, индекс доминирования Бергера-Паркера. Сделайте выводы о состоянии орнитофауны лесного комплекса.

Задача 4. Определите число видов в выборке, если известно, что индекс видового богатства Маргалефа равен 5,538, а число особей в выборке равно 387.

Задача 5. Найти индекс видового богатства Менхиника для выборки из 256 особей, представленных 11 видами.

Задача 6. Условная выборка птиц сделана в селитебной зоне. Она состоит из 419 особей, представленных 7 видами, которые не являются редкими на данной территории, в т.ч.: голубей – 79, скворцов – 59, ласточек – 37, воробьев – 118, ворон – 65, сорок – 34, стрижей – 27. Рассчитать индекс видового разнообразия, дисперсию Шеннона и относительную значимость наиболее обильного вида.

Задача 7. Найдите число видов в выборке, если известно, что индекс видового богатства Маргалефа равен 5,538, а число особей равно 387.

Задача 8. Найти индекс Маргалефа для выборки, в которой 17 видов млекопитающих представлены 795 особями.

Задача 9. Каково число особей, если известно, что индекс видового богатства Менхеника равен 1,7, а число видов – 312.

Задача 10. Вычислите видовое богатство экосистемы оз. Байкал, если известно что оно включает в себя 25 видов живых организмов, а общее число особей составляет 579.

Задача 11. Используя индекс видового разнообразия Симсона, рассчитайте видовое разнообразие лиственного леса, если его биоценоз включает: дуб – 73; береза – 50; боярышник – 12; белка – 26; заяц русак – 43 особей.

Задача 12. Вычислите индекс видового разнообразия природного заповедника, если его биогеценоз включает следующие виды занесенные в красную книгу:

- жужелица кавказская 113,
- кавказская лесная кошка 87,
- жук олень 98,
- тис ягодный 75,
- колокольчик Охрана 101,
- самшит Колхидский 169.

Какой индекс следует использовать для решения данной задачи?

Вычислите индекс выравненности Пиелу (E) экосистемы природного заповедника.

Задача 13. Пользуясь материалом опорных знаний, проанализируйте, на основании каких вычислений были собраны предложенные ниже сведения.

Исследования проводились 16 мая – 15 июля 1996 – 2001 гг. в восточной части Томской области (южнотаежное Причулымье). Птицы учитывались с резиновых лодок на маршрутах общей протяженностью около 80 км. Плотность населения птиц рассчитывалась как число особей на 10 км береговой линии в среднем за I половину лета.

Всего на озерах отмечено 50 видов птиц, принадлежащих к 10 отрядам.

Суммарное обилие птиц на широких старицах (участках бывшего русла) Чулыма варьирует от 70 до 413 особей / 10 км береговой линии. Здесь доминантами выступают береговая ласточка (30-50 % от суммарного обилия птиц), галка (24), скворец (20), серая ворона (13), черный коршун и перевозчик (по 10). В число фоновых входят, помимо доминантов, некоторые виды уток, куликов и чайковых.

На узких ленточных озерах среди лугов в пойме Чулыма суммарное обилие птиц в среднем меньше (от 25 до 139). Облик населения на этих озерах формируется также за счет береговой ласточки (36-60 %); доминируют также черный коршун (27), сизая чайка (23), чирок-трескунок и речная крачка (12).

Сравнительно невысокое обилие птиц на облесенных старицах небольшой таежной р. Четь (38 особей / 10 км береговой линии). Доминанты – белая трясогузка и серая ворона (18 %), серая утка и гоголь (16 %).

Суммарная плотность населения птиц на крупных надпойменных озерах составляет 87.

Доминирующие по обилию виды – гоголь (45 %) и береговая ласточка (16 %).

Таким образом, облик населения на озерах Причулымья формируют четыре отряда птиц (гусеобразные, ржанкообразные, соколообразные и воробьеобразные), причем береговая ласточка доминирует везде.

ВОПРОСЫ ДЛЯ БЕСЕДЫ

1. Какое значение имеет оценка биоразнообразия?
2. Какие методы применяют для измерения биоразнообразия?
3. Какие компоненты биоразнообразия вам известны?
4. Каким образом принято оценивать биоразнообразие?
5. Что такое альфа-разнообразие?
6. Какие факторы применяются при оценке альфа-разнообразия?
7. Что такое видовое богатство и выравненность видов?
8. Что такое индексы разнообразия? Для чего они применяются?
9. Для чего необходимо определение индексов видового богатства?
10. Какие индексы биоразнообразия используются при определении видового богатства?
11. Что учитывают индексы основанные на относительном обилии видов?
12. Какие индексы используются для выявления неоднородности вида?
13. Что такое мера доминирования? Для чего она используется?
14. Что характеризует бета-разнообразие?
15. Для чего можно использовать бета-разнообразие?
16. Что такое гамма-разнообразие? Как оно может быть рассчитано?

ЗАНЯТИЕ № 7. (2 часа)

Тема: Изучение факторов лимитирующих биоразнообразие.

Цель занятия: изучить факторы лимитирующие биоразнообразие, научиться выявлять лимитирующие факторы и сводить их действие к *минимальному*.

ЗАДАНИЕ 1

Внимательно ознакомьтесь с таблицей 2. Пользуясь литературными источниками (Красная книга Ставропольского края (растения и животные)) в третьей графе таблицы приведите конкретные примеры, иллюстрирующие негативное действие лимитирующих факторов на организмы.

Таблица 2

Основные формы проявления действия лимитирующих факторов

Лимитирующие факторы	Формы негативного проявления	Конкретные примеры негативного воздействия лимитирующих факторов
Переексплуатация биологических видов	– общее сокращение численности вида;	
	– нарушение половой, возрастной и социальной структуры популяций;	
	– снижение успешности размножения;	
	– увеличение пресса выборочного изъятия на отдельные систематические, возрастные, половые группы животных, ведущее к деградация этих видов;	
	– разрушение экологических связей и общего баланса в экосистемах.	

Гибель животных на техногенных сооружениях и транспортных магистралях	– общее сокращение численности вида;	
	– нарушение структуры популяций.	
Гибель животных на миграциях и в местах зимовок	– общее сокращение численности вида; – изменение путей миграции и мест зимовок.	
Гибель животных при сельскохозяйственных и иных антропогенных процессах	– общее сокращение численности вида;	
	– сокращение успешности размножения;	
Химическое загрязнение среды обитания	– общее сокращение численности вида;	
	– нарушение структуры популяций; сокращение успешности размножения.	
Направленное уничтожение животных человеком	– общее сокращение численности вида;	
	– усиление пресса воздействия человека на отдельные виды.	
Неизбирательная гибель животных при возникновении чрезвычайных ситуаций	– общее сокращение численности вида.	
Гибель животных от эпизоотий	–общее сокращение численности вида.	
Трансформация и разрушение необходимых местообитаний	– сокращение площади и дальнейшая фрагментация ареала;	
	– сокращение репродуктивного потенциала;	
	– сокращение или утрата кормовой базы;	
	– увеличение пресса хищников;	
	– общее сокращение численности вида;	
	– нарушение структуры популяций	
	– прямое негативное воздействие интродуцентов.	
Биологическое загрязнение среды	– усиление конкурентных отношений;	
	– возможности нарушения генофонда;	
	возникновение эпизоотий	
Действие фактора беспокойства	– сокращение площади ареала и необходимых местообитаний;	
	– снижение потенциала размножения;	
	– сокращение кормовой базы;	
	– увеличение подвижности;	
	– увеличение пресса хищников.	
Углубление процесса фрагментации ареала	– дальнейшее сокращение площади ареала;	
	– снижение успешности размножения;	
	– нарушение половой, возрастной и социальной структуры популяций;	
	– разрушение межпопуляционных связей;	

	– возрастание возможностей межподвидовой гибридизации;	
	– общее ослабление жизненности популяций	

ВОПРОСЫ ДЛЯ БЕСЕДЫ

1. Что является движущей силой процесса деградации вида?
2. Какие факторы называются лимитирующими?
3. Что или кто является основным источником лимитирующих факторов?
4. Приведите примеры действия лимитирующих факторов на организмы на рубеже плейстоцена и голоцена.
5. На какие категории делятся лимитирующие факторы?
6. Приведите примеры факторов уменьшающих возможности выживания популяций как следствие прямых потерь.
7. Приведите примеры факторов, сокращающих репродуктивные возможности популяций.
8. На каких биологических и экологических параметрах вида отражается прямое и косвенное действие лимитирующих факторов?
9. Охарактеризуйте спектр лимитирующих факторов, определяемых естественными процессами и причинами.
10. Чем опасно совпадение действия двух групп лимитирующих факторов: природных и антропогенных.

ЗАНЯТИЕ № 8. (2 часа)

Тема: Сохранение биоразнообразия.

Цель занятия: изучить методы и способы сохранения биоразнообразия, научиться рассчитывать количество первичных связей в экосистемах.

ВЫПОЛНИТЕ ЗАДАНИЯ

ЗАДАНИЕ 1

Число видов в отдельном сообществе обычно описывается как богатство видов или альфа-разнообразие и используется для сравнения биоразнообразия в различных географических регионах или биологических сообществах.

В таблице, подставлены три типа разнообразия на теоретическом примере трех альпийских лугов.

Таблица

Номер региона	Альфа-разнообразие (количество видов на горе)	Гамма-разнообразие (количество видов в регионе)	Бета-разнообразие (гамма/альфа)
1	6	7	
2	4	10	
3	3	9	

В таблице даны показатели для трех регионов, с тремя горными пиками в каждом. Некоторые виды обнаруживаются только на одной горе, а другие – на двух и трех. Для каждого региона показано альфа- и гамма-разнообразие.

Составьте схематическое изображение каждого региона, буквами обозначив видовое разнообразие в них. Найдите показатель бета-разнообразия для каждого из этих регионов и сравните степень изменения видового состава по географическому градиенту.

Ответьте на вопросы:

1. Какой регион для охраны природной среды вы выберете, если средств хватает для защиты только одного горного массива? Ответ обоснуйте.
2. Какой регион для охраны природной среды вы выберете, если средств хватает для защиты только одной горы? Ответ обоснуйте.
3. Какой регион обладает самым низким приоритетом для охраны?

ЗАДАНИЕ 2

Известно, что разнообразие морских видов увеличивается по направлению к тропикам. В какой части, Большого Барьерного рифа (северной или южной), наблюдается большее количество родов кораллов? Большой Барьерный риф расположен у восточного побережья Австралии.

ЗАДАНИЕ 3

Заполните недостающие графы таблицы 3.

Таблица 3

Стратегии сохранения биоразнообразия

№ п/п	Объект управления	Подход к анализу	Стратегия	Метод
	Генотип	Наследование информации об особенностях организмов	Сохранение (консервация) генетической информации	
	Организм	Организм – элементарная единица жизни. Размножение видов обычно происходит на уровне пар или групп особей	Поддержание размножения или культивирование организмов в искусственных условиях	
	Популяция	Популяции – форма существования видов. Популяции – это элементарные объекты эволюции, они характеризуются уникальным генотипом	Охрана и сохранение природных популяций	
	Вид	Вид – генетическая система, состоящая из интегрированных генетических систем отдельных популяций	Охрана и сохранение всего комплекса популяций вида	

ЗАДАНИЕ 4

Решите задачу.

Видовой состав озера Плещеево многообразен. В нем обнаружено 493 вида водорослей. Изучение высшей водной растительности показали, что флора водоема содержит 128 видов макрофитов. Мир животных также богат. Он представлен 200 видами (зоопланктон, зообентос). Обнаружено 235 видов микроорганизмов. Рыбное население характеризуется небольшим разнообразием – всего 16 видов. Определите общее число видов в этом водоеме. Рассчитайте число первичных связей в нем. Сделайте вывод об устойчивости водной экосистемы озера Плещеево.

ВОПРОСЫ ДЛЯ БЕСЕДЫ

1. Какие уровни биологического разнообразия вам известны?
2. Какие уровни биологического разнообразия необходимы для непрерывного выживания видов и природных сообществ?
3. Как можно определить альфа-, бета- и гамма-разнообразие? Как они взаимосвязаны?
4. От чего зависит биоразнообразие?
5. Что определяет число первичных связей в экосистеме?
6. Как можно вычислить число первичных связей в экосистеме? Для чего это необходимо?

ЗАНЯТИЕ № 9. (2 часа)

Тема: «Определение приоритетов для охраны биоразнообразия».

Цель занятия: изучить приоритеты для сохранения биоразнообразия, научиться определять приоритетность того или иного сообщества.

ВЫПОЛНИТЕ ЗАДАНИЯ

ЗАДАНИЕ 1

Пользуясь предложенным описанием конкретных биогеоценозов, определите приоритетность сохранения данных сообществ. Сравните эти участки ландшафта. Ответ обоснуйте.

Описание первого участка ландшафта

Тебердинский государственный природный биосферный заповедник основан в 1936 году. Площадь заповедника занимает около 86 000 га территории Карачаево-Черкесии на северных отрогах Главного Кавказского хребта. На южный же склон Главного хребта ведут пути через перевалы, достигающие для этого отрезка Главного хребта максимальной высоты 3003 м (Птыш) и наименьшей — 2816 м (Клухорский).

Территория заповедника объединяет в себе разнообразные природные ландшафты, формирование которых определяется вертикальной зональностью в сложных деформациях высокогорного рельефа. Над долинами, лежащими на высотах 1300—1800 м над уровнем моря, поднимаются почти отвесными стенами вершины, достигающие 3800—4000 м. Хребты, ограничивающие заповедник, сохраняют на всем протяжении примерно одну и ту же среднюю высоту - от 3100 до 3500 м (Тушинский Г., 1949). Для Главного хребта характерны скалистые пики, нагромождения льда и снега; но и лишенные вечных снегов горы Восточного и Западного водораздельных хребтов заповедника не уступают в высоте белоснежным вершинам Главного хребта: Б. Марка (3768 м), Кышкаджер (3820 м).

Высоты у устьев рек Муха и Джамагат, являющиеся наименьшими в заповеднике, достигают всего лишь 1260 м. Наибольшей же высотой (4047 м) достигает многоголовый массив скалистого Домбай-Ульгена.

Итак, колебания высот рельефа достигают почти 3000 м, вследствие чего на территории заповедника встречаются самые разнообразные сочетания физико-географических ландшафтов — от буковых рощ до области горных скал, торчащих среди льда и снега (Зуб Софруджу -3600 м, Аманауз — 3757 м, Джугутурлючат — 3921 м).

Как отмечает В. Жуган, в зоне Главного Кавказского хребта имеют место проявления камней-самоцветов. Наиболее представительными из них являются друзы кристаллов горного хрусталя. Можно полюбоваться игрой солнечного света на многочисленных гранях эпидата и целистита, аспидно-черными искристыми пироксенитами и причудливыми переплетениями альпийских жил эпидата с гранитом. Завораживают своей глубиной и переливами агаты и яшмоиды.

В заповеднике более 1300 видов высших сосудистых растений, из них 190 видов - эндемики Кавказа, 25 видов занесены в Красную книгу. Только мхи представлены 300 видами.

Тебердинский заповедник по разнообразию растительного и животного мира занимает ведущее место на Кавказе. Животный мир представлен 223 видами только позвоночных животных, из которых млекопитающие составляют 43 вида, птицы — 170 видов, амфибии — 4 вида, рептилии — 6 видов. Более 10 видов занесены в Красную книгу. Плотность многих видов в заповеднике очень высокая.

В зоне обнажений изверженных вулканических пород горные хребты часто украшены зубчатыми гребнями. Они обрываются отвесными скалами с длинными шлейфами осыпей, среди снегов и льдов видны глубокие кары и ложины. В зоне сланцевых и песчано-глинистых отложений цепи гор имеют мягкие очертания.

Древние ледники образовали в ущельях так называемые трог (долины), интересные тем, что днище главного трога лежит ниже днища боковых притоков. Такие висячие долины образовались за счет того, что в главной долине, заполненной наиболее мощным ледником, дно углублялось быстрее, чем в боковых ущельях, пропаханных менее крупными глетчерами. В местах слияния боковых ущелий с главным их устьем обрываются крутой ступенью на многие десятки метров. Реки здесь низвергаются грохочущими пенными водопадами или бушуют в узких глубоких каньонах, прорезающих висячие днища боковых трогов.

На территории заповедника протекает около 50 рек. Все они образуют бассейн реки Теберды и вытекают из-под высокогорных снежников, ледников или озер, образованных ледниковыми водами — одна из них река Улу Муруджу считается самой чистой рекой в мире. Более сотни озер расположено высоко в горах на высотах 2,8—3 тыс. м над уровнем моря в каменных чашах, образованных ледниками.

Особенно величественно выглядит Главный Кавказский хребет. Непрерывная зубчатая стена, вдоль которой один за другим открываются амфитеатры гигантских цирков, заполненных вечными льдами и снегом. Шлейфы спрессованного крупнозернистого снега — фирна сливаются в сплошную белую шубу, тянущуюся вдоль гребней на многие километры. Над нею вздымаются в небо остроконечные вершины: Инэ, Зуб Софруджу, Чотча, Сулахат и другие.

Одно из красивейших мест охранный зоны заповедника — знаменитая Домбайская поляна. Она расположена у подножия Главного Кавказского хребта, у слияния трех рек: Аманауз, Алибек и Домбай-Ульгена. Темнохвойные леса, благоухание цветущих альпийских лугов, ослепительные снега, сверкающие в лучах горного солнца, грозные ледники с отвесными ледопадами — все это естественные уникальные образования, оставляющие неповторимые впечатления о природе Тебердинского заповедника.

Домбай — это сердце альпинизма и горного туризма России. Это величие седых вершин, роскошь ледников, разнообразие растительного и животного мира, лазурные очертания высокогорных озер. Здесь зарождается жизнь в интенсивных физико-географических, гляциологических, физиологических, почвообразовательных процессах. Ландшафты Домбая создают мир, таящий в себе духовные богатства, способные умиротворить душевные расстройства и устранить депрессию.

Домбай с канатно-кресельными, маятниковой и бугельными подъемниками создает комфорт многочисленным любителям горнолыжного спорта.

Свое название высокогорный поселок Домбай получил от одноименной вершины Домбай-Ульген — самой высокой и грациозной вершины Северо-Западного Кавказа с абсолютной отметкой 4047 м над уровнем моря.

Домбай в переводе с местного наречия означает зубр — самый крупный представитель животного мира не только региона, но и, пожалуй, всей России. Вес отдельных экземпляров достигает более одной тонны. Животное массивное, гордое, на первый взгляд неуклюжее и громоздкое в своих движениях, но на самом деле очень быстрое и ловкое, способное легко без особого труда завоевать для себя жизненное пространство. Поведение зубров в естественной среде вызывает уважение, и даже восхищение. Недаром людей уверенных, благородных,

смелых, отлично знающих свое дело, всегда отождествляют с зубром, как бы символизирующим эти качества.

Зубры на Кавказе считаются коренными обитателями, но коварное истребление их привело к тому, что в конце 20-х годов они были практически уничтожены, и только упорная селекционная работа позволила восстановить их в пределах естественного ареала. Сейчас зубр на Северо-Западном Кавказе не является редким, хотя он и занесен в Международную Красную книгу.

В Тебердинском биосферном заповеднике их более полусотни голов. Это достаточно высокая плотность на сравнительно небольшой территории. Видимо, огромные размеры и величие этого животного, его естественный ареал на Домбайской поляне послужили отправными параметрами в названии самой большой горы на Северо-Западном Кавказе и одноименного поселка Домбай.

Невозможно представить природу заповедной Теберды без лавин. Известно 530 лавиносборов, из которых зимой и весной срываются снежные обвалы. Их грохот разносится по ущельям и долго эхом отдается в горах. Снежные многотонные массы сметают все на своем пути, ломают, как спички, вековые деревья, разрушают скалы, засыпают дороги, перекрывают реки, выплескивают озера. В лесных массивах часто можно увидеть прочесы, которые полосами тянутся вдоль склонов. Здесь уничтоженный снежными массами темнохвойный лес замещается светлыми лиственными породами, а снег от лавин скапливается в ущельях, долго не стает. Весной и летом белые пятна его сверкают под солнцем среди изумрудных лугов.

После обильных ливней образуются сели — бурные грязекаменные потоки. Однажды у озера Туманлы-Кель сели шириной до 120 метров накрыл дорогу в Гоначхир. Слой щебня, песка, глинистых наносов достигал двухметровой высоты с общим объемом 3,5 тыс. м³.

Климат в заповеднике умеренно континентальный. Здесь не бывает суровой зимы и жаркого лета. Осадки по сезонам года распределяются равномерно, их количество варьирует от 630 мм в условиях долины, до 3000 мм в год на Главном Кавказском хребте. Среднегодовая температура воздуха в Теберде составляет 6,3°C, абсолютный максимум летом до +35°C, абсолютный минимум зимой до —25°C в отдельные годы. Все климатические параметры в сложном рельефе подвержены градиентным изменениям.

Величие и роскошь природы Тебердинского госзаповедника, ее исключительно целебные свойства задолго до организации заповедника привлекали сюда многочисленных туристов и отдыхающих, ученых и путешественников. Швейцарский ученый Рикли, посетив эти места, в начале столетия писал: «Природа Теберды и Домбая напоминает Швейцарские Альпы, но разнообразием растительности и роскошью ледников превосходит все, что можно видеть в Швейцарских Альпах...».

Присутствие туристов и отдыхающих в Теберде и Домбае на разных этапах исторического развития во многом определяло состояние природных территорий заповедника, его благополучие. Централизованная тоталитарная система позволяла заповеднику решать свои задачи посредством строгого режима исполнения.

Описание второго участка ландшафта

Арктические тундры. Биом имеет циркумполярное размещение. В Европейской России арктические тундры представлены на островах Ледовитого океана (Южный остров Новой Земли, Колгуев и др.), а в Азиатской части России - он образует сравнительно узкую полосу вдоль побережья Карского, Лаптевых, Северо-Восточного и Чукотского морей (полуострова - Ямал, Таймыр, берег Якутии и Чукотки) и распространены на архипелагах - Новосибирские острова и Северная Земля. Здесь обычны экосистемы приморских равнин с полигональными, пятнистыми и пятнисто-бугорковатыми тундрами, полигональными болотами, солеными маршами дельтовых территорий. В растительном покрове значительна доля цветковых растений (доминируют *DRYAS OCTOPETALA*, *D. PUNCTATA*, *CASSIOPE TETRAGONA*, *SALIS POLARIS*, злаки, осоки, камнеломки), лишайники и мхи формируют ярус в 5-10 см,

препятствуя глубокому протаиванию мерзлоты. Локальная флора в данном биоме составляет 70-100 видов на 100 км². В составе фауны позвоночных обычен северный олень (RANGIFER TARANDUS), песец (ALOPEX LAGOPUS), лемминги (LEMMUS SIBIRICA, DYCRONOTUS TORQUATUS), гуси, тундрьяная куропатка (LAGOPUS MUTUS), многочисленные виды уток, куликов. В последнее десятилетие появилась тенденция разрушения арктических тундр в местах разведки, добычи и транспортировки нефти и газа - на о-ве Колгуеве, п-вах Ямал и Гыдан. Редкие и исчезающие виды растений малочисленны, а из редких животных наиболее известны - морж (ODOBAENUS ROSMARUS), лебеди (CYGNUS SP.SP.), белый гусь (CHEN HYPERBOREUS) и казарки (BRANTA SP.SP.). Биота и экосистемы арктических тундр репрезентативно представлены в заповедниках - Большом Арктическом (на островах и побережье п-ва Таймыр), Усть-Ленском (устье р. Лена), Остров Врангеля (в Чукотском море).

ВОПРОСЫ ДЛЯ БЕСЕДЫ

1. Для чего необходимо определение приоритетов в деле сохранения биоразнообразия?
2. Какие критерии используются при определении приоритетов биоразнообразия?
3. Какие подходы можно выделить при сохранении биоразнообразия?
4. Какую роль играют ГИС в сохранении биоразнообразия?

ЗАНЯТИЕ № 10. (4 часа)

Тема: Мониторинг популяции.

Цель занятия: ознакомиться с процедурой мониторинга популяций, научиться проводить инвентаризацию численности видов в природе и осуществление контроля за ее изменением во времени.

ЗАДАНИЕ 1

Пользуясь предложенной преподавателем литературой, ответьте на поставленные перед вами вопросы для того, чтобы предпринять эффективные меры по сохранению конкретного живого организма на популяционном уровне. К какой категории относится описываемый вами вид? Каковы прогнозы его существования? С чем это связано?

1. Окружающая среда

1.1. Каков тип местообитания, в котором обнаружены виды и как велик ареал каждого из них?

1.2. Насколько изменчива окружающая среда во времени и пространстве?

1.3. Как часто эта область подвергается катастрофам?

1.4. Как деятельность человека воздействует на местообитание?

2. Нарушения

2.1. Где находится вид, обнаруженный в его местообитании?

2.2. Перемещается ли он между местообитаниями или мигрирует в другие географические области; совершает перемещения в течение дня или в течение года?

2.3. Насколько хорошо вид заселяет новые местообитания?

2.4. Как деятельность человека влияет на распространение вида?

3. Биотические взаимодействия

3.1. Какой корм или другие ресурсы необходимы этому виду?

3.2. Какие другие виды конкурируют с ним за эти ресурсы?

3.3. Какие хищники, вредители и паразиты влияют на размер популяции?

4. Морфология

4.1. Каким образом форма, размер, цвет и другие особенности покровов особей позволяют виду существовать в его среде обитания?

5. Физиология

Сколько пищи, воды, минеральных компонентов и прочего необходимо особи для выживания, роста и размножения?

5.1. Насколько эффективно особью используются эти ресурсы?

5.2. Насколько чувствителен вид к климатическим перепадам: жаре, холоду, ветру, осадкам?

6. Демография

6.1. Каков нынешний размер популяции и каким он был в прошлом?

6.2. Является ли количество особей стабильным, увеличивающимся, уменьшающимся?

7. Поведение

7.1. Каким образом поведение позволяет особи выживать в окружающей среде?

7.2. Как особи в популяции спариваются и дают потомство?

7.3. Каким образом индивиды этого вида взаимодействуют друг с другом, на кооперативной и конкурентной основе?

8. Генетика

8.1. Насколько генетически контролируется морфологическая и физиологическая изменчивость особей?

ВОПРОСЫ ДЛЯ БЕСЕДЫ

1. Что предпринимается учеными для выявления статуса конкретного редкого вида?

2. Что представляет собой мониторинг популяций?

3. Какие выводы можно сделать на основе мониторинга популяций?

4. Какое место занимают полевые исследования в мониторинге популяций?

5. Перечислите основные методы мониторинга популяций. В чем их сущность?

6. Что такое «метапопуляция»?

7. Какое место занимает метапопуляция в мониторинговых исследованиях?

ЗАНЯТИЕ №11. (2 часа)

Тема: Охрана растительного и животного мира.

Цель занятия: ознакомиться с методами охраны растительного и животного мира, научиться применять полученные знания в практической деятельности.

ЗАДАНИЕ 1

Пользуясь предложенной преподавателем литературой, ответьте на поставленные перед вами вопросы для того, чтобы предпринять эффективные меры по сохранению конкретного живого организма на популяционном уровне. К какой категории относится описываемый вами вид? Каковы прогнозы его существования? С чем это связано?

1. Окружающая среда

1.1. Каков тип местообитания, в котором обнаружены виды и как велик ареал каждого из них?

1.2. Насколько изменчива окружающая среда во времени и пространстве?

1.3. Как часто эта область подвергается катастрофам?

1.4. Как деятельность человека воздействует на местообитание?

2. Нарушения

2.1. Где находится вид, обнаруженный в его местообитании?

2.2. Перемещается ли он между местообитаниями или мигрирует в другие географические области; совершает перемещения в течение дня или в течение года?

2.3. Насколько хорошо вид заселяет новые местообитания?

2.4. Как деятельность человека влияет на распространение вида?

3. Биотические взаимодействия

3.1. Какой корм или другие ресурсы необходимы этому виду?

3.2. Какие другие виды конкурируют с ним за эти ресурсы?

3.3. Какие хищники, вредители и паразиты влияют на размер популяции?

4. Морфология

4.1. Каким образом форма, размер, цвет и другие особенности покровов особей позволяют виду существовать в его среде обитания?

5. Физиология

Сколько пищи, воды, минеральных компонентов и прочего необходимо особи для выживания, роста и размножения?

5.1. Насколько эффективно особью используются эти ресурсы?

5.2. Насколько чувствителен вид к климатическим перепадам: жаре, холоду, ветру, осадкам?

6. Демография

6.1. Каков нынешний размер популяции и каким он был в прошлом?

6.2. Является ли количество особей стабильным, увеличивающимся, уменьшающимся?

7. Поведение

7.1. Каким образом поведение позволяет особи выживать в окружающей среде?

7.2. Как особи в популяции спариваются и дают потомство?

7.3. Каким образом индивиды этого вида взаимодействуют друг с другом, на кооперативной и конкурентной основе?

8. Генетика

8.1. Насколько генетически контролируется морфологическая и физиологическая изменчивость особей?

ВОПРОСЫ ДЛЯ БЕСЕДЫ

1. Что предпринимается учеными для выявления статуса конкретного редкого вида?
2. Что представляет собой мониторинг популяций?
3. Какие выводы можно сделать на основе мониторинга популяций?
4. Какое место занимают полевые исследования в мониторинге популяций?
5. Перечислите основные методы мониторинга популяций. В чем их сущность?
6. Что такое «метапопуляция»?
7. Какое место занимает метапопуляция в мониторинговых исследованиях?

ЗАНЯТИЕ №12. (4 часа)

Тема: Структура, содержание и подготовка стратегии сохранения редких видов.

Цель занятия: ознакомиться с методами охраны растительного и животного мира, научиться применять полученные знания в практической деятельности.

ВЫПОЛНИТЕ ЗАДАНИЯ

ЗАДАНИЕ 1

Пользуясь схемой структуры типовой стратегии сохранения редкого вида подготовьте видовую стратегию для известных вам видов растений и животных (по одному виду).

Схема структуры типовой стратегии сохранения редкого вида

При подготовке стратегии сохранения конкретного редкого вида, проекта и программы ее реализации необходимо за научно-методическую основу принимать полную характеристику и оценку существующей и прогнозируемой ситуации с учетом социальных (в том числе экономических) факторов (схема подготовки соответствующего документа приведена ниже).

1. Современный природоохранный статус (Красный список МСОП, Красные книги СССР и Российской Федерации, СИТЕС, другие международные конвенции и соглашения).

2. История и анализ процесса деградации вида.

2.1. Анализ динамики ареала за обозримый период (сокращение общей площади, фрагментация, предполагаемые причины) по литературным данным.

2.2. Анализ динамики численности (причины сокращения, временная привязка и связь с природными или историческими событиями).

3. Современный экологический паспорт (по Красной книге России, 2000 г.).

3.1. Современный ареал вида (мировой и в границах Российской Федерации), анализ его изменений, определение тенденций динамики.

3.2. Современная численность вида, анализ тенденций и темпов ее изменения.

3.3. Характеристика и анализ типичных и второстепенных местообитаний, степень и характер нарушенности, степень и формы их антропогенизации.

3.4. Характеристика и анализ половой, возрастной, социальной и пространственной структуры популяций вида.

3.5. Характеристика и анализ размножения и смертности.

3.5.1. Сроки наступления половой зрелости и начала размножения.

3.5.2. Характеристика и анализ потенциала размножения, успешности размножения, годового прироста популяции.

3.6. Характеристика кормов и кормовой базы, многолетней и годовой изменчивости этих показателей, анализ доступности кормов и экстремальных ситуаций в этой области.

3.7. Характеристика и анализ подвижности: сезонные миграции, их протяженность и степень безопасности, затраты времени, возможность экстремальных ситуаций.

3.8. Естественные враги, паразиты, болезни.

4. Суммарный анализ и оценка индикаторов деградации вида.

5. Определение основных лимитирующих факторов (выявление, характеристика форм воздействия на конкретный вид, анализ и оценка степени и форм этого воздействия, выявление приоритетов и их роли в деградации вида). Всесторонняя оценка воздействия каждого отдельного лимитирующего фактора – основа комбинирования системы их нейтрализации (блокирования).

6. Регламентация системы и механизмов блокирования лимитирующих факторов посредством использования элементов стратегии, определение приоритетных элементов стратегии (базовых и дополнительных), оценка и прогноз их эффективности.

6.1. Базовые элементы стратегии.

6.1.1. Законодательная охрана: оценка современной законодательной базы, перспективы и возможности повышения ее эффективности, разработка предложений по совершенствованию региональной нормативно-правовой базы в области охраны (установление дополнительных постоянных или сезонных запретов на добывание конкретного вида, ограничение использования вида, повышение ответственности за ущерб, нанесенный редкому виду, принятие администрацией субъекта Федерации других специальных решений по сохранению этого вида).

6.1.2. Территориальная охрана: характеристика и анализ существующей сети ООПТ, создание региональных заказников, резерватов и других форм охраняемых территорий, обеспечивающих постоянную или временную (сезонную) охрану вида, разработка предложений в этой области.

6.1.3. Вольерное (ex-situ) разведение редких видов: оценка экологической ситуации, причин деградации вида и основных лимитирующих факторов, анализ экологического паспорта вида для вынесения решения о необходимости использования этого элемента стратегии, подготовка предложений для компетентных органов.

6.1.4. Реинтродукция и репатриация редкого вида в природу: оценка необходимости использования этого элемента стратегии на основе анализа современного состояния вида и экологического паспорта вида, разработка предложений для компетентных органов.

6.1.5. Кριοконсервация генома: оценка возможностей участия в специальных программах по сохранению и использованию геномов, обеспечение сбора генетических материалов в процессе реализации программы сохранения редкого вида.

6.2. Дополнительные (специальные) элементы стратегии. Эти элементы направлены на блокирование локальных или сезонных лимитирующих факторов, отрицательно влияющих на определенные биологические параметры конкретного вида. Как уже говорилось ранее, количество и формы реализации таких элементов практически не ограничены и определяются не только биологическими параметрами вида и природой лимитирующих факторов, но и интуицией, опытом, инициативой и своего рода талантом составителя программы.

7. Оценка возможностей устойчивого использования вида и разработка мер по его реализации.
8. Организация системы контроля эффективности при реализации разработанной стратегии.
9. Определение возможных партнеров при реализации стратегии из числа общественных организаций и коллективов местных жителей.

ВОПРОСЫ ДЛЯ БЕСЕДЫ

1. В чем заключается основная задача стратегии сохранения и восстановления редких видов?
2. Что лежит в основе этого механизма?
3. На какие категории по их значимости для сохранения вида в целом можно подразделить элементы стратегии?
4. Что определяют базовые элементы стратегии?
5. Какие основные формы защиты относятся к этой категории элементов стратегии?
6. Для чего используются дополнительные элементы стратегии?
7. Какие экологические постулаты должны соблюдаться при разработке и реализации методологического фундамента таких стратегий?
8. Какие параметры определяют жизненную стратегию каждого вида?
9. Перечислите компоненты схемы структуры типовой стратегии сохранения редкого вида.

ЗАНЯТИЕ №13. (2 часа)

Тема: Организация и проведение биотехнических работ по охране редких видов животных.

Цель занятия: изучить специфику биотехнических работ, научиться проводить биотехнические работы по охране редких видов животных.

ВЫПОЛНИТЕ ЗАДАНИЯ

ЗАДАНИЕ 1

Наиболее давние традиции имеют различные виды биотехнических работ, направленные на охрану птиц.

Внимательно изучите классификацию биотехнических мероприятий направленных на охрану птиц.

Биотехнические мероприятия, направленные на охрану птиц

1. Оптимизация условий размножения:

- создание искусственных мест размножения;
- защита существующих мест размножения;
- поддержание мест размножения в оптимальном состоянии;
- регуляция численности животных, которые отрицательно влияют на размножение данного вида;
- сохранение потенциальных мест размножения редких видов во время проведения хозяйственных мероприятий.

2. Оптимизация защитных условий среды обитания:

- создание защитных зарослей, участков покоя, ремизов;
- устройство разнообразных укрытий и убежищ;
- сохранение потенциальных укрытий во время хозяйственной деятельности.

3. Оптимизация кормовой базы:

- создание или улучшение кормовых биотопов;
- подкормка;
- посадка кормовых растений и меры, способствующие их развитию;

- охрана и меры по повышению численности животных, служащих основными кормовыми объектами;
- устройство мест наблюдения за охотничьим участком, например присад для хищных птиц;
- устройство искусственных, сохранение и улучшение природных водоемов;
- меры по повышению доступности основных источников корма и водоемов.

4. Защита от стихийных бедствий и последствий хозяйственной деятельности человека:

- защита от паводков, регулирование гидрорежима водоемов;
- защита от гибели на технических сооружениях;
- защита от гибели при проведении сельскохозяйственных и лесохозяйственных работ;
- сохранение гнезд, спасение кладок или птенцов в местообитаниях, которые будут уничтожены;
- создание питомников для больных и раненых птиц;
- ветеринарно-санитарные мероприятия по борьбе с болезнями и паразитами.

5. Искусственное повышение успешности размножения:

- стимулирование увеличения количества откладываемых яиц и индукция повторных кладок;
- снижение гибели яиц и птенцов; ▮ внутри- и межвидовая адаптация;
- перемещение яиц и птенцов между различными регионами для повышения успешности размножения популяций, страдающих от загрязнения среды обитания пестицидами.

6. Восстановление популяций:

- разведение в неволе с последующим выпуском в природу;
 - реакклиматизация в местах прежнего проживания;
- расселение из мест с высокой численностью.

Предложите свой вариант биотехнических работ направленных на охрану других таксономических групп растений и животных. Предложенную программу обоснуйте. Акцентируйте внимание на наиболее целесообразных видах биотехнических работ проводимых для той или иной группы живых организмов.

ЗАДАНИЕ 2

Пользуясь опорными знаниями составьте конкретный плана проведения биотехнических мероприятий и рекогносцировочных работ для сохранения того или иного вида (видов) живых организмов (по выбору) приуроченных к определенной территории. Для этого используйте предложенные вам литературные источники (Литературные источники: 1. Савельева В.В., Годзевич Б.Л. Природное и природно-культурное наследие Ставрополя. – Ставрополь: Ставропольсервисшкола, 2001. – 112 с.; 2. Хохлов А.Н. Редкие и исчезающие животные ставрополя. Млекопитающие, птицы насекомые. Учебное пособие к спецкурсу. Изд. 2-е, стереотипное.- Ставрополь: Изд-во ИРО, 1998. – 126 с.; 3. Заповедники и национальные парки Северного Кавказа // Д.С. Салпагаров / Научно-информационный сборник.- Ставрополь: Кавказский край, 2000. – 100 с., Красная книга Ставропольского края, 2001)

ВОПРОСЫ ДЛЯ БЕСЕДЫ

1. Что подразумевается под "интенсивными" методами охраны редких видов?
2. В каких случаях их применение необходимо?
3. Откуда произошел термин "биотехнические мероприятия"?
4. Что означает термин "биотехнические мероприятия"?
5. Перечислите основные этапы и методы биотехнических работ.
6. На какие основные категории можно разделить биотехнические работы?
7. Перечислите основные группы биотехнических мероприятий?

8. Что нужно учитывать при проведении биотехнических работ?
9. Приведите конкретные примеры проводимых биотехнических мероприятий.

ЗАНЯТИЕ №14. (2 часа)

Тема: Проектирование охраняемых территорий.

Цель занятия: изучить этапы и принципы проектирования охраняемых территорий, научиться их проектировать.

ВЫПОЛНИТЕ ЗАДАНИЯ

ЗАДАНИЕ 1

Принципы проектирования заповедника, предложенные на базе теории островной биогеографии. Представьте себе, что заповедник – это “остров” естественного биологического сообщества, окруженный сушей, которая оказалась не заселенной вследствие человеческой деятельности такой, как фермерство, скотоводство или промышленное производство. Пользуясь опорными знаниями и Подсказкой заполните таблицу 4. В левую и правую колонки внесите соответствующие действительности цифры из Подсказки

Таблица 4

Островная биогеографическая модель Макартура и Вильсона (1967)

№п/ п	Худшее проектирование охраняемых территорий	Лучшее проектирование охраняемых территорий
А.		
Б.		
В.		
Г.		
Д.		
Е.		
Ж.		
З.		
И.		
К.		

ПОДСКАЗКА: 1. Люди допускаются в буферные зоны

2. Изолированные заповедники
3. Охраняются однотипные местообитания
4. Набор крупных и мелких заповедников
5. Региональный менеджмент заповедников
6. Неправильная форма заповедника
7. Люди не допускаются в заповедник
8. Экосистема полностью под охраной
9. Меньше заповедников
10. Больше заповедников
11. Нефрагментированный заповедник
12. Меньший по размеру заповедник
13. Форма заповедника близка к округлой
14. Между заповедниками поддерживаются коридоры
15. Только крупные заповедники
16. Охраняются различные местообитания (горы, леса)
17. Экосистема частично под охраной
18. Большой размер заповедника
19. Фрагментированный заповедник
20. Индивидуальный менеджмент заповедников

ВОПРОСЫ ДЛЯ БЕСЕДЫ

1. Какой по величине должен быть заповедник для защиты видов?
2. Что лучше: создать один большой заповедник или много маленьких?
3. Сколько представителей исчезающих видов надо сохранить в заповеднике, чтобы предотвратить вымирание?
4. Какова наилучшая форма природного заповедника?
5. Когда создается несколько заповедников, должны ли они располагаться близко друг от друга или на расстоянии, а если они изолированы друг от друга, то должен ли быть коридор, соединяющий их?

ЗАНЯТИЕ №15. (2 часа)

Тема: Определение рекреационных нагрузок на природные комплексы».

Цель занятия: изучить методы определения рекреационных нагрузок на природные комплексы, научиться рассчитывать эколого-рекреационную емкость и рекреационную нагрузку территории.

ВЫПОЛНИТЕ ЗАДАНИЯ

Пользуясь опорными знаниями, решите задачи.

Задача 1. Среднее многолетнее количество нерабочих и рабочих дней с комфортной и дискомфортной погодой для Северо-Кавказского и Горно-Кавказского рекреационных районов составляет, 75, 150, 131. Среднее за учетный период единовременное количество отдыхающих по данным моментных учетов составило в эти дни соответственно 0,8; 0,3; 0,1; 0,2 чел./га. Массовый повседневный отдых имеет сезонный характер и составляет 750 часов в год. Рассчитайте допустимую среднесезонную единовременную рекреационную нагрузку.

Задача 2. Определите величину суммарной годовой допустимой рекреационной нагрузки для горных лесов Северного Кавказа, если допустимая среднесезонная единовременная рекреационная нагрузка составляет 32,6 чел./га., а продолжительность сезона отдыха в часах равна 430 часам.

Задача 3. Выявить изменения, которые произошли на трех участках с различными стадиями рекреационной дигрессии после окончания туристского сезона. Если площадь каждого участка равна 125 га., среднесуточная рекреационная нагрузка на I участке равна 0,6 чел./га сут, II участок = 0,8 чел./га сут, III участок = 0,5 чел./га сут.

Задача 4. Определить допустимую рекреационную нагрузку для массового повседневного отдыха в сосновом лесу. Известно, что среднее количество нерабочих и рабочих дней с комфортной и дискомфортной погодой составляет: 49 дней, 50 дней, 129 дней, 137 дней. А среднее единовременное количество отдыхающих за учетный период по данным моментных учетов: 4,5 чел./га, 1,3 чел./га, 0,9 чел./га, 0,4 чел./га.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ

1. Что заложено в основу понятия «рекреационная нагрузка»?
2. Для чего необходимо изучать рекреационную нагрузку на природные комплексы?
3. Что такое эколого-рекреационная емкость (ЭРЕ) и рекреационно-ресурсный потенциал (РРП) территории?
4. Какие показатели необходимы для определения эколого-рекреационной емкости (ЭРЕ) и рекреационно-ресурсного потенциала (РРП) территории?
5. Какие методики существуют для определения рекреационной нагрузки на природные комплексы?

5. Образовательные технологии

Рекомендуемые образовательные технологии: лекции, лабораторные занятия, самостоятельная работа студентов.

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки реализация компетентного подхода предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (компьютерных симуляций, разбор конкретных ситуаций) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся. В рамках учебных курсов предусмотрены встречи с представителями российских и зарубежных компаний, государственных и общественных организаций, мастер-классы экспертов и специалистов.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах (лекция-беседа, лекция-дискуссия, проблемная лекция, лекция-визуализация, лекция с запланированными ошибками), определяется главной целью (миссией) программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием конкретных дисциплин, и в целом в учебном процессе по данной дисциплине они должны составлять не менее 20% аудиторных занятий.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы магистрантов

Самостоятельная работа должна носить систематический характер, быть интересной и привлекательной для магистров.

Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при аттестации магистра (зачет / экзамен). При этом проводятся: экспресс-опрос на семинарских и практических занятиях, заслушивание докладов, дискуссионное обсуждение и т.д.

Рекомендуемые темы рефератов

1. Охраняемые природные территории в системе мониторинга биологического разнообразия (на примере Российской Федерации).
2. Теория островной биогеографии и проблемы сохранения биоразнообразия.
3. Биоразнообразие, созданное человеком.
4. Биологическое разнообразие и глобальные изменения среды.
5. Козволюция человека и синантропных видов.
6. Экосистема как конкретная среда биологического разнообразия.
7. Использование индексов разнообразия для количественной оценки биоразнообразия.
8. Картографирование количественных оценок биоразнообразия.
9. Глобальные изменения климата Земли и биоразнообразие.
10. Современная глобальная классификация охраняемых территорий.
11. Основные причины и проявления процессов истощения биологического разнообразия
12. Приоритеты сохранения биологического разнообразия
13. Сбалансированное использование биологических ресурсов
14. Использование традиционных знаний местного населения в сохранении и устойчивом использовании биологического разнообразия
15. Региональное и международное сотрудничество по проблемам биологического разнообразия
16. Предпосылки сохранения и сбалансированного использования биологического разнообразия.
17. Основные критерии определения приоритетных действий по сохранению и сбалансированному использованию биологического разнообразия
18. Сохранение воспроизводства разнообразия и ландшафтов
19. Экономическая система стимулирования сохранения биологического разнообразия
20. Экономическая оценка биологических ресурсов и нормативов их сбалансированного использования
21. Информационное обеспечение и пропаганда знания среди населения по проблемам биологического разнообразия

7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

Компетенция из ФГОС ВО	Наименование компетенции из ФГОС ВО	Планируемые результаты обучения	Процедура освоения
ПК-1	способностью формулировать проблемы, задачи и методы научного исследования, получать новые достоверные факты на основе наблюдений, опытов, научного анализа эмпирических данных, реферировать научные труды, составлять аналитические обзоры накопленных сведений в мировой науке и производственной деятельности, обобщать полученные результаты в контексте ранее накопленных в науке знаний и формулировать выводы и практические рекомендации на основе репрезентативных и оригинальных результатов исследований	<u>Знать:</u> правильно формулировать проблемы, задачи и методы научного исследования, получать новые достоверные факты на основе наблюдений, опытов, научного анализа эмпирических данных <u>Уметь:</u> обобщать полученные результаты в контексте ранее накопленных в науке знаний и формулировать выводы и практические рекомендации на основе репрезентативных и оригинальных результатов исследований <u>Владеть:</u> способностью самостоятельно анализировать и применять полученные знания в профессиональной и научной деятельности.	Устный и письменный опрос, тестирование, выполнение лабораторных работ.
ПК-3	владением основами проектирования, экспертно-аналитической деятельности и выполнения исследований с использованием современных подходов и методов, аппаратуры и вычислительных комплексов	<u>Знать:</u> Суть методов организации и управления научно-исследовательскими и научно-производственными и экспертно-аналитическими работами <u>Уметь:</u> грамотно осуществлять учебно-методическую деятельность по планированию экологического образования и образования для устойчивого развития <u>Владеть:</u> Навыками с использованием углубленных знаний в области управления природопользованием	Устный и письменный опрос, тестирование, выполнение лабораторных работ.

7.2. Типовые контрольные задания

Примерный перечень тестов для промежуточного и итогового контроля

1. «Кирпичиками» биосферы, ее единицей строения являются:

- а) микроорганизмы;*
- б) растения;*
- в) животные;*
- г) биоценозы.*

2. Производители органических веществ, потребители их и разрушители вместе составляют:

- а) природную систему;*
- б) биогеоценоз;*
- в) биоценоз;*
- г) биосферу;*
- д) экосистему.*

3. Участок территории или водоема, на котором постоянно запрещены различные виды хозяйственной деятельности называется:

- а) Заповедником;*
- б) Заказником;*
- в) Памятником природы;*
- г) Охраняемой территории;*
- д) Заповедно-охотничьим хозяйством.*

4. Высшая стадия развития биосферы, в которой разумная деятельность человечества становится определяющей причиной называется:

- а) биосферой;*
- б) новой сферой;*
- в) кайнозоем;*
- г) антропогеном.*

5. Организмы, в процессе жизнедеятельности превращающие органические остатки в неорганические вещества, называются:

- а) продуцентами;*
- б) редуцентами;*
- в) консументами;*
- г) потребителями;*
- д) производителями.*

6. Организмы, производящие органические вещества, называются:

- а) продуцентами;*
- б) консументами;*
- в) редуцентами;*
- г) разрушителями;*
- д) потребителями.*

7. Ареал - это:

- а) озеро в Казахстане;*
- б) территория, на которой встречается какой-либо организм;*
- в) область распространения данного вида или сообщества;*
- г) площадь, занятая живыми организмами;*
- д) среда обитания организмов.*

8. После пожара лес в средней полосе России может восстановиться через:

- а) 5 лет;*
- б) 10 лет;*
- в) 20 лет;*

- г) 80 лет;
- д) 1000 лет.

9. Среди названных заповедников выделите старейший:

- а) Астраханский;
- б) Аскания - Нова;
- в) Таймырский;
- г) Дальневосточный морской ;
- д) Нижнесвирский.

10. Какой из перечисленных видов внесен в Красную книгу России?

- а) косуля;
- б) змееяд;
- в) тритон гребенчатый;
- г) белка-лентяя;
- д) сизоворонка.

11. Среди перечисленных видов определите название вида, численность которого еще полностью не восстановлена:

- а) Сайгак;
- б) Лось;
- в) Гага;
- г) Стерх;
- д) Волк.

12. Какой вид животных исчез через 26 лет после его открытия европейцами:

- а) Тур;
- б) Тарпан;
- в) Стеллерова корова;
- г) Бизон ;
- д) Дронг.

13. Отдельные редкие объекты живой и неживой природы, заслуживающие охраны, называются:

- а) Национальным парком;
- б) Заповедником;
- в) Заказником;
- г) Памятником природы;
- д) Особо охраняемыми территориями.

14. Первый национальный природный парк - это:

- а) Лахемаасский ;
- б) Гауя;
- в) Йеллоустонский;
- г) Лосиный остров;
- д) Самарская лука.

15. Наблюдение, оценка и прогноз состояния природной среды под влиянием деятельности человека называется:

- а) фенологией;
- б) мониторингом;
- в) охраной природы;
- г) биосферным заповедником;
- д) антропогенным фактором.

16. Особо охраняемая большой площади территория, на которой полностью запрещается любая хозяйственная деятельность и где ведется научная работа называется:

- а) Заповедником;
- б) Заказником;
- в) Памятником природы;

- г) Охраняемой территорией;
- д) Национальным парком.

17. ПДК - это:

- а) норматив, определяющий количество вредного вещества в определенном объеме окружающей среды, которое практически не влияет на здоровье человека;
- б) концентрация вредного вещества в окружающей среде;
- в) допустимое содержание выбросов в воздух;
- г) характеристика загрязнения среды;
- д) предел достижения концентрации.

18. Участок территории или водоема, на котором постоянно или временно запрещены отдельные виды хозяйственной деятельности, называется:

- а) Заповедником;
- б) Заказником;
- в) Памятником природы;
- г) Охраняемой территорией;
- д) Заповедно-охотничьим хозяйством.

19. Почему нельзя мыть автомашины на берегу озера:

- а) разрушаются берега озера;
- б) автомашины могут раздавить обитателей побережья; 3- В озеро попадают грязь и пыль;
- в) в воду озера попадают капли горючего и смазочные материалы, которые нарушают жизнь обитателей озера; 5. Это портит пейзаж.

19. Продуцентами органических веществ в агроценозе являются:

- а) сельскохозяйственные растения и животные;
- б) человек и сельскохозяйственные растения;
- в) сорные растения, культурные растения и грибы;
- г) сорные и культурные растения, и почвенные водоросли;
- д) работники сельского хозяйства.

20. На процессы фотосинтеза расходуется:

- а) не более 5% солнечной энергии;
- б) до четверти всей солнечной энергии;
- в) 50% всей поступившей на Землю солнечной энергии;
- г) практически вся солнечная энергия, поступившая на сушу нашей планеты;
- д) вся солнечная энергия, поступившая на сушу нашей планеты.

21. Местный вид, обитающий только в данном регионе, называется:

- а) эндемиком;
- б) космополитом;
- в) реликтом;
- г) охраняемым видом;
- д) видом из Красной книги.

22. Главная причина сокращения разнообразия видов на Земле:

- а) чрезмерное истребление видов;
- б) разрушение мест обитания;
- в) загрязнение воздуха;
- г) вселение новых видов;
- д) кислотные дожди.

Контрольные вопросы для подготовки к экзамену по дисциплине
«Биоразнообразие: теория и методология»

1. Понятие биологического разнообразия.
2. Системная концепция биоразнообразия.
3. Современные направления исследований в области биоразнообразия. Международные научно–исследовательские программы сохранения биоразнообразия.
4. Уровни биологического разнообразия. Генетическое, видовое, экосистемное разнообразие.
5. Основные международные проекты по сохранению биоразнообразия.
6. Концептуальные основы стратегии сохранения редких видов
7. Индексы биоразнообразия
8. Видовое разнообразие. Вид как универсальная единица оценки биоразнообразия.
9. Экосистемное разнообразие. Оценка экосистемного разнообразия на глобальном, региональном, локальном уровнях.
10. Таксономическое и типологическое разнообразие.
11. Биохорологические единицы оценки биоразнообразия.
12. Таксономическое разнообразие. Задачи инвентаризации видов.
13. Таксономическое разнообразие различных групп организмов России.
14. Измерение ландшафтного разнообразия
15. Биоразнообразие, созданное человеком. Синантропизация живого покрова.
16. Проблемы сохранения биоразнообразия, связанные с интродукцией и инвазиями видов.
17. Природные факторы территориальной дифференциации биологического разнообразия.
18. Антропогенные факторы территориальной дифференциации биологического разнообразия
19. Методы и подходы к оценке биоразнообразия экосистем. Показатели бета–разнообразия.
20. Сокращение биологического разнообразия. Основные факторы потерь биоразнообразия.
21. Фрагментация местообитаний как фактор потери биологического разнообразия, краевой эффект.
22. Мониторинг биологического разнообразия на разных уровнях исследования.
23. Геоинформационные системы – интегрирующее ядро мониторинговой системы биоразнообразия
24. Средства обеспечения мониторинга биоразнообразия
25. Методы расчета видового разнообразия сообществ и их комплексов (альфа–, бета– и гамма–разнообразие)
26. Разнообразие биологических видов и его значение для биосферы
27. Индикаторы биологического разнообразия.
28. Исследования биологического разнообразия на ландшафтном уровне.
29. Современные стратегии восстановления и сохранения биоразнообразия.
30. Основные функции охраняемых природных территорий и искусственных центров разведения в сохранении редких видов растений, животных и сообществ живых организмов.
31. Типологическое разнообразие и методы его изучения.
32. Основные индексы биоразнообразия.
33. Кластерный анализ для оценки биоразнообразия.
34. Биологическое разнообразие как основа развития и существования биосферы.
35. Потеря биологического разнообразия и экологические последствия этого процесса.
36. Мониторинг биоразнообразия – определение, цели и задачи.
37. Задачи мониторинга биоразнообразия на популяционном и экосистемном уровнях.
38. Воздействие человека на биоразнообразие.
39. Основные направления антропогенного воздействия на биоразнообразие
40. Экономическая оценка биоресурсов и биоразнообразия

7.3. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Общий результат выводится как интегральная оценка, складывающаяся из текущего контроля – 50 % и промежуточного контроля – 50 %.

Текущий контроль по дисциплине включает:

- посещение занятий - 20 баллов,
- выполнение лабораторных заданий – 40 баллов,
- выполнение домашних (аудиторных) контрольных работ - 40 баллов.

Промежуточный контроль по дисциплине включает:

- письменная контрольная работа - 50 баллов,
- тестирование - 50 баллов.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

а) основная литература:

1. Абаимов А.П. Биоразнообразие и динамика экосистем. Информационные технологии и моделирование [Электронный ресурс] / А.П. Абаимов, В.В. Адамович, К.С. Алсынбаев. — Электрон. текстовые данные. — Новосибирск: Сибирское отделение РАН, 2006. — 648 с. — 5-7692-0880-5. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/15790.html> (Дата обращения: 28 июня 2018).
2. Мэгарран, Энн. Экологическое разнообразие и его измерение / Мэгарран, Энн; пер. с англ. Н.В.Матвеевой; под ред. Ю.И.Чернова. - М.: Мир, 1992. - 181,[3] с.: ил. - 56-25. (Дата обращения: 28 июня 2018).
3. Лебедева, Наталья Викторовна. Биологическое разнообразие : учеб. пособие для вузов / Лебедева, Наталья Викторовна, Н. Н. Дроздов. - М. : ВЛАДОС, 2004. - 432 с. - Допущено МО РФ. - ISBN 5 (Дата обращения: 28 июня 2018).

б) дополнительная литература:

1. Израэль, Юрий Антониевич. Экология и контроль состояния природной среды / Израэль, Юрий Антониевич. - 2-е изд., доп. - М. : Гидрометеиздат. Моск. отд., 1984. - 560 с. : ил. ; 20 см. - Библиогр. в конце глав. - 5-00. (Дата обращения: 28 июня 2018).
2. Абдурахманов, Гайирбек Магомедович. Основы зоологии и зоогеографии : учеб. для студ. высш. пед. учеб. заведений / Абдурахманов, Гайирбек Магомедович, И. К. Лопатин. - М.:Академия, 2001. – 596 с. - (Высшее образование). - ISBN 5-7695-0625-3: 150-00. (Дата обращения: 28 июня 2018).
3. Биологическое разнообразие Кавказа: мат-лы 4-й междунар. конф. / [редкол.: Г.М.Абдурахманов (отв. ред.)]; Гл. упр. Природных ресурсов и охраны окруж. среды РД МПР России, Ин-т приклад. экологии, Дагест. гос. ун-т, Горный ботан. сад ДНЦ РАН, Касп.НИИРХ, Отд. комплекс. проблем экосистем Каспия ПИБР ДНЦ РАН. - Махачкала: [ИПЦ ДГУ], 2002. - 302 с. - 140-00. (Дата обращения: 28 июня 2018).
4. Дмитриев, Василий Васильевич. Прикладная экология: учебник / Дмитриев, Василий Васильевич, А. И. Жиров. - М.: Академия, 2008. - 600 с. - (Высшее профессиональное образование. Естественные науки). - Рекомендовано УМО. - ISBN 978-5-7695-4196-4 : 525-80. (Дата обращения: 28 июня 2018).
5. Основы экологии и природопользования : учеб. пособие / Г.М.Абдурахманов, Н.-К.К.Алиев, А.А.Гаджиев и др. - Махачкала : Юпитер, 2001. - 352 с. - 0-0. (Дата обращения: 28 июня 2018).
6. Тикунов, В.С. Устойчивое развитие территорий: картографо-геоинформационное обеспечение / В. С. Тикунов, Д. А. Цапук. - М.; Смоленск, 1999. – 175 с. : 16 ил., прилож. - 40-00. (Дата обращения: 28 июня 2018).

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

1. Сохранение биоразнообразия в России. www.biodat.ru
2. Введение в биоразнообразие - <http://www.biodiversity.ru/coastlearn/bio-rus/introduction.html>
3. Конвенция о биоразнообразии - http://oldbogard.isu.ru/cbd/cbd_rus.htm
4. Электронная библиотека eLIBRARY.RU - <http://elibrary.ru/defaultx.asp>
5. Электронный каталог НБ ДГУ - <http://elib.dgu.ru>
6. Электронно-библиотечная система IPRbooks - www.iprbookshop.ru
7. ЭБС Университетская библиотека ONLINE - <http://biblioclub.ru>
8. Справочно-правовая система «Гарант».
9. Официальный сайт ООН – www.un.org

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Методические указания магистрам должны раскрывать рекомендуемый режим и характер учебной работы по изучению теоретического курса, практических / семинарских работ курса «Биоразнообразие: теория и методология» и практическому применению изученного материала, по выполнению заданий для самостоятельной работы. Методические указания не должны подменять учебную литературу, а должны мотивировать магистранта к самостоятельной работе.

Перечень учебно-методических изданий, рекомендуемых магистрам, для подготовки к занятиям представлен в разделе «Учебно-методическое обеспечение. Литература».

Лекционный курс. Лекция является основной формой обучения в высшем учебном заведении. В курсе лекций, предназначенных магистрам экологического факультета, рассмотрены понятия мониторинга природной среды, методов наблюдений и анализа экосистем, нормативно-правовые основы управления природопользованием, его цели, организация и порядок взаимодействия с другими сферами управления; принципы организации экологических экспертиз территорий, производств и технологических проектов.

Рассматриваются вопросы о сохранение биологического разнообразия; концепция устойчивого развития. Поднимаются вопросы антропогенного воздействия на растения и животных и их охраны и рационального использования, роль международного сотрудничества.

Магистранту необходимо активно работать с конспектом лекции: после окончания лекции рекомендуется перечитать свои записи, внести поправки и дополнения на полях. Конспекты лекций следует использовать при подготовке к экзамену, контрольным тестам, коллоквиумам, при выполнении самостоятельных заданий.

Практические и семинарские занятия. Практические / семинарские занятия по курсу «Биоразнообразие: теория и методология» имеют цель ознакомить магистрантов с пакетами прикладных обучающих программ, компьютерами и мультимедийным оборудованием.

Прохождение всего цикла практических / семинарских занятий является обязательным условием допуска магистранта к экзамену. В случае пропуска занятий по уважительной причине пропущенное занятие подлежит отработке.

Магистр должен вести активную познавательную работу. Целесообразно строить ее в форме наблюдения, эксперимента и конспектирования. Важно научиться включать вновь получаемую информацию в систему уже имеющихся знаний. Необходимо также анализировать материал для выделения общего в частном и, наоборот, частного, в общем.

11. Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости).

Группа программных средств или информационных технологий	Наименование
Программное обеспечение	Microsoft Word Microsoft Excel Microsoft Power Point
Офисные программы	Консультант Плюс
Библиотеки и образовательные ресурсы	Университетская библиотека онлайн http://biblioclub.ru/

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

В учебном процессе для освоения дисциплины **«Биоразнообразие: теория и методология»** используются следующие технические средства:

- Лекционный зал оборудован ноутбуком, экраном и цифровым проектором.
- компьютеры и мультимедийное оборудование;
- приборы и оборудование учебного назначения;
- Видео–аудиовизуальные средства обучения.

- Электронные образовательные ресурсы компьютерного класса Института экологии и устойчивого развития (учебно-методические комплексы, курсы лекций, учебные пособия, контрольно-измерительные материалы, программы дисциплин и пр.)

Кафедра биологии и биоразнообразия владеет одной из лучших в России передвижной экологической лабораторией, позволяющей непосредственно на месте произвести анализ проб воды, воздуха, почвы, определить уровень запыленности воздуха и радиоактивности анализируемого объекта. Лаборатория оснащена рентгенофлуоресцентным «Спектросканом», спектрофотометром для измерения радиоактивности «Спутник-СКС», дозиметром «Грач», газоанализатором «САГА-КТ», измерителем запыленности «ИЗ-2» и портативным микропроцессорным спектрофотометром DR/2010. Стационарная лаборатория биологии и биоразнообразия оснащена микроскопами, весоизмерительной техникой, биноккулярными лупами, газоанализатором, нитратометром, полярографом, центрифугой, что позволяет проводить полноценные лабораторные работы в соответствии с программой дисциплин кафедры. Кроме того лаборатории оснащены коллекциями насекомых, спиртовыми препаратами, гербариями по систематике, морфологии и экологии растений. Специализированная химическая лаборатория оснащена лабораторной мебелью, вытяжным шкафом, сушильным шкафом, спектрофотометром, муфельной печью, весоизмерительной техникой и др. Кафедра приобрела 13 монокулярных и 2 биноккулярных микроскопа. Лекционный зал оборудован ноутбуком, экраном и цифровым проектором.