

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

**Федеральное государственное автономное образовательное  
учреждение высшего образования "Пермский  
государственный национальный исследовательский  
университет"**

**Кафедра зоологии позвоночных и экологии**

Авторы-составители: **Четанов Николай Анатольевич**

Рабочая программа дисциплины

**ОХРАНА И ВОССТАНОВЛЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКОГО РАЗНООБРАЗИЯ**

Код УМК 99465

Утверждено  
Протокол №7  
от «01» июня 2023 г.

Пермь, 2023

## **1. Наименование дисциплины**

Охрана и восстановление биологического разнообразия

## **2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина входит в вариативную часть Блока « М.1 » образовательной программы по направлениям подготовки (специальностям):

Направление подготовки: **06.04.01** Биология

направленность Управление биологическими ресурсами

### **3. Планируемые результаты обучения по дисциплине**

В результате освоения дисциплины **Охрана и восстановление биологического разнообразия** у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

**06.04.01** Биология (направленность : Управление биологическими ресурсами)

**ПК.2** Способен осуществлять мероприятия по охране природы, биомониторингу, экологической экспертизе, оценке и восстановлению биоресурсов в соответствии с направленностью (профилем) программы магистратуры

#### **Индикаторы**

**ПК.2.1** проводит эколого-биологический мониторинг территорий и акваторий

**ПК.2.2** проводит экспертную оценку экологического состояния территорий и акваторий и выявление экологических рисков

#### 4. Объем и содержание дисциплины

<b>Направление подготовки</b>	06.04.01 Биология (направленность: Управление биологическими ресурсами)
<b>форма обучения</b>	очная
<b>№№ триместров, выделенных для изучения дисциплины</b>	1
<b>Объем дисциплины (з.е.)</b>	3
<b>Объем дисциплины (ак.час.)</b>	108
<b>Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе:</b>	36
<b>Проведение лекционных занятий</b>	24
<b>Проведение практических занятий, семинаров</b>	12
<b>Самостоятельная работа (ак.час.)</b>	72
<b>Формы текущего контроля</b>	Входное тестирование (1) Защищаемое контрольное мероприятие (1) Итоговое контрольное мероприятие (1) Письменное контрольное мероприятие (1)
<b>Формы промежуточной аттестации</b>	Зачет (1 триместр)

## 5. Аннотированное описание содержания разделов и тем дисциплины

### Охрана и восстановление биологического разнообразия

#### Введение. Таксономическое разнообразие

Понятие биоразнообразия и его трактовка различными авторами. Современные представления о биологическом разнообразии.

Значение разнообразия для устойчивости экосистем.

Роль биологического разнообразия в жизни человека. Актуальность его сохранения.

Биология сохранения живой природы как научная основа сохранения биоразнообразия. Основные постулаты. Вклад отечественных ученых в развитие данной науки.

#### Биоразнообразие и устойчивость экосистем

Понятие экосистема и взаимосвязь с прочими уровнями биологического разнообразия.

Устойчивость экосистем в зависимости от уровня видового и генетического разнообразия.

Подходы к классификации экосистем: функциональный и структурный.

Классификация по растительному компоненту: основные уровни.

Параценозы.

Экосистемы, созданные человеком.

#### Правовые аспекты сохранения биоразнообразия

Основные документы международного права в области сохранения биоразнообразия. (Конвенция по сохранению биоразнообразия. Европейская (Паневропейская) стратегия по сохранению биологического и ландшафтного разнообразия (София, 1996).)

Международные исследовательские программы в области сохранения биоразнообразия: Программа «Диверситас», Глобальная система наземных наблюдений (GTOSS), Развитие сети биосферных заповедников (в рамках программы ЮНЕСКО «Человек и биосфера»).

Национальная стратегия России и план действий по сохранению биоразнообразия.

#### Основные современные угрозы биоразнообразию на Земле

Основные социальные угрозы биоразнообразию на Земле.

Разрушение мест обитания (примеры в основных группах экосистем).

Краевой эффект.

Фрагментация мест обитания.

Деграция (включая загрязнение) мест обитания.

Чрезмерная эксплуатация видов (в том числе и фактор коллекционеров).

Инвазивные виды.

Глобальное изменение климата.

Увеличивающиеся темпы распространения болезней.

Основные группы видов с наибольшими рисками вымирания.

#### Основные подходы к сохранению биоразнообразия

Понятие «ключевой вид». Важность сохранения ключевых видов для нормального функционирования сообщества.

Сохранение видов путем сохранения популяций (минимальная жизнеспособная популяция, минимальная динамичная площадь).

Проблемы сохранения малых популяций. Основные причины, быстрого вымирания малых популяций:

- потеря генетического разнообразия (эффективный размер популяции и факторы, влияющие на него);
- демографические колебания;
- флуктуации численности (стохастичность окружающей среды).

Водовороты вымирания.

Программы по сохранению местообитаний и управления численностью (необходимые условия для их осуществления).

Сбор экологической информации (возможные источники информации).

Мониторинг популяций.

Образование новых популяций как способ сохранения вида:

- программа реинтродукции (условия успешного осуществления, примеры);
- программа по интродукции;
- стратегии сохранения *ex situ* (зоопарки, ботанические сады, банки семян).

### **Экономическая оценка биоразнообразия**

Биоразнообразие как природный ресурс.

Экономические цели сохранения биоразнообразия.

Система эколого-экономического учета природных ресурсов.

Экономические причины сокращения биоразнообразия.

Экономические механизмы сохранения биоразнообразия.

Финансовые механизмы сохранения биоразнообразия.

Прямая стоимость:

- потребительская ценность;
- рыночная ценность;
- основные виды продаваемых биоресурсов.

Косвенная стоимость.

Опционная стоимость.

Стоимость существования.

Комплексная оценка стоимости биоразнообразия.

### **Количественное измерение биоразнообразия**

Основные параметры биологического разнообразия.

Использование графиков для анализа биологического разнообразия. Типы графиков.

Модели распределения видового обилия:

- Геометрический ряд
- Логарифмическое распределение
- Логарифмически нормальное распределение
- Распределение по модели «разломанного стержня» Мак-Артура
- Обобщённый подход к моделированию. Причины неудач.

Индексы альфа-разнообразия.

- Элементарные индексы, основанные на видовом богатстве.
- Индексы, полученные на основе теории информации.
- Индексы доминирования.

Критерии выбора индексов.

Рекомендации для анализа данных по разнообразию видов.

Анализ бета-разнообразия.

- Показатели сходства, основанные на мерах разнообразия
- Показатели соответствия
- Основные индексы общности для видовых списков
- Индекс общности для количественных данных

Графический анализ бета-разнообразия.

- Неориентированные и ориентированные графы
- Плеяды Терентьева

- Дендрограмма (кластерный анализ)  
Гамма-разнообразие наземных экосистем.

## **6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Освоение дисциплины требует систематического изучения всех тем в той последовательности, в какой они указаны в рабочей программе.

Основными видами учебной работы являются аудиторские занятия. Их цель - расширить базовые знания обучающихся по осваиваемой дисциплине и систему теоретических ориентиров для последующего более глубокого освоения программного материала в ходе самостоятельной работы. Обучающемуся важно помнить, что контактная работа с преподавателем эффективно помогает ему овладеть программным материалом благодаря расстановке необходимых акцентов и удержанию внимания интонационными модуляциями голоса, а также подключением аудио-визуального механизма восприятия информации.

Самостоятельная работа преследует следующие цели:

- закрепление и совершенствование теоретических знаний, полученных на лекционных занятиях;
- формирование навыков подготовки текстовой составляющей информации учебного и научного назначения для размещения в различных информационных системах;
- совершенствование навыков поиска научных публикаций и образовательных ресурсов, размещенных в сети Интернет;
- самоконтроль освоения программного материала.

Обучающемуся необходимо помнить, что результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем во время проведения мероприятий текущего контроля и учитываются при промежуточной аттестации.

Обучающимся с ОВЗ и инвалидов предоставляется возможность выбора форм проведения мероприятий текущего контроля, альтернативных формам, предусмотренным рабочей программой дисциплины. Предусматривается возможность увеличения в пределах 1 академического часа времени, отводимого на выполнение контрольных мероприятий.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

При проведении текущего контроля применяются оценочные средства, обеспечивающие передачу информации, от обучающегося к преподавателю, с учетом психофизиологических особенностей здоровья обучающихся.

## **7. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

При самостоятельной работе обучающимся следует использовать:

- конспекты лекций;
- литературу из перечня основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля);
- текст лекций на электронных носителях;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимые для освоения дисциплины;
- лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение из перечня информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине;
- методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

## 8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

### Основная:

1. Балбакова, Ф. Н. Сохранение биоразнообразия и решение социально-экономических проблем в условиях климатических изменений : опыт проекта WWF в Центральном Тянь-Шане / Ф. Н. Балбакова, А. С. Аламанов, О. Н. Липка ; под редакцией О. Б. Переладова. — Бишкек : Всемирный фонд дикой природы (WWF), 2016. — 33 с. — ISBN 978-5-906599-25-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/64694.html>
2. Алексанов, В. В. Биоразнообразие: методы изучения : учебное пособие / В. В. Алексанов. — Саратов : Вузовское образование, 2019. — 105 с. — ISBN 978-5-4487-0460-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/78854.html>

### Дополнительная:

1. Гришанов, Г. В. Методы изучения и оценки биологического разнообразия : учебное пособие / Г. В. Гришанов, Ю. Н. Гришанова. — Калининград : Балтийский федеральный университет им. Иммануила Канта, 2010. — 72 с. — ISBN 978-5-9971-0115-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/23854>
2. Лебедева Н. В., Дроздов Н. Н., Криволицкий Д. А. Биологическое разнообразие: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению география и специальности география / Н. В. Лебедева, Н. Н. Дроздов, Д. А. Криволицкий. — Москва: ВЛАДОС, 2004, ISBN 5-691-01098-0.-432.-Библиогр.: с. 428-429

## **9. Перечень ресурсов сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины**

<http://www.nature.air.ru/biodiversity/index.html> Проект «Сохранение биоразнообразия»

<http://www.ievbras.ru/> Официальный сайт ИЭВБ РАН

## **10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

Образовательный процесс по дисциплине **Охрана и восстановление биологического разнообразия** предполагает использование следующего программного обеспечения и информационных справочных систем:

презентационные материалы (слайды по темам лекционных и практических занятий);

доступ в режиме on-line в Электронную библиотечную систему (ЭБС)

доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Перечень необходимого лицензионного и (или) свободно распространяемого программного обеспечения:

1) офисный пакет приложений (текстовый процессор, программа для подготовки электронных презентаций);

2) программа демонстрации видеоматериалов (проигрыватель);

3) приложение, позволяющее просматривать и воспроизводить медиаконтент PDF-файлов;

4) программы для просмотра и редактирования цифровых изображений;

5) программы для просмотра и редактирования DjVu-файлов.

Дисциплина не предусматривает использование специализированного программного обеспечения

При освоении материала и выполнении заданий по дисциплине рекомендуется использование материалов, размещенных в Личных кабинетах обучающихся ЕТИС ПГНИУ (**student.psu.ru**).

При организации дистанционной работы и проведении занятий в режиме онлайн могут использоваться:

система видеоконференцсвязи на основе платформы BigBlueButton (<https://bigbluebutton.org/>).

система LMS Moodle (<http://e-learn.psu.ru/>), которая поддерживает возможность использования текстовых материалов и презентаций, аудио- и видеоконтент, а так же тесты, проверяемые задания, задания для совместной работы.

система тестирования Indigo (<https://indigotech.ru/>).

## **11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Для проведения лекционных занятий необходима учебная аудитория, оснащенная специализированной мебелью, демонстрационным оборудованием (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.

Для проведения практических занятий необходима учебная аудитория, оснащенная специализированной мебелью, демонстрационным оборудованием (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.

Для самостоятельной работы необходимы помещения Научной библиотеки ПГНИУ. Помещения Научной библиотеки ПГНИУ, обеспечивают доступ к локальной и глобальной сетям.

Для проведения мероприятий текущего контроля и промежуточной аттестации, групповых и

индивидуальных консультаций необходима учебная аудитория, оснащенная специализированной мебелью, демонстрационным оборудованием (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской

Помещения научной библиотеки ПГНИУ для обеспечения самостоятельной работы обучающихся:

1. Научно-библиографический отдел, корп.1, ауд. 142. Оборудован 3 персональными компьютера с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

2. Читальный зал гуманитарной литературы, корп. 2, ауд. 418. Оборудован 7 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

3. Читальный зал естественной литературы, корп.6, ауд. 107а. Оборудован 5 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

4. Отдел иностранной литературы, корп.2 ауд. 207. Оборудован 1 персональным компьютером с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

5. Библиотека юридического факультета, корп.9, ауд. 4. Оборудована 11 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

6. Читальный зал географического факультета, корп.8, ауд. 419. Оборудован 6 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

Все компьютеры, установленные в помещениях научной библиотеки, оснащены следующим программным обеспечением:

Операционная система ALT Linux;

Офисный пакет Libreoffice.

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»

**Фонды оценочных средств для аттестации по дисциплине  
Охрана и восстановление биологического разнообразия**

**Планируемые результаты обучения по дисциплине для формирования компетенции.  
Индикаторы и критерии их оценивания**

**ПК.2**

**Способен осуществлять мероприятия по охране природы, биомониторингу, экологической экспертизе, оценке и восстановлению биоресурсов в соответствии с направленностью (профилем) программы магистратуры**

Индикатор	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p><b>ПК.2.1</b> проводит эколого-биологический мониторинг территорий и акваторий</p>	<p>Уметь проводить эколого-биологический мониторинг территорий и акваторий с целью оценки состояния биоразнообразия</p>	<p align="center"><b>Неудовлетворител</b> Не умеет проводить эколого-биологический мониторинг территорий и акваторий с целью оценки состояния биоразнообразия</p> <p align="center"><b>Удовлетворительн</b> Имеет базовые представления о мероприятиях, необходимых для проведения эколого-биологического мониторинга территорий и акваторий с целью оценки состояния биоразнообразия, однако способен на практике быть лишь исполнителем их отдельных элементов в рамках изученного курса</p> <p align="center"><b>Хорошо</b> Имеет представление о системе мероприятий, необходимых для проведения эколого-биологического мониторинга территорий и акваторий с целью оценки состояния биоразнообразия, умеет на практике организовать их проведение в рамках полученного при изучении курса объема знаний</p> <p align="center"><b>Отлично</b> Имеет сформированный комплекс знаний о системе мероприятий, необходимых для проведения эколого-биологического мониторинга территорий и акваторий с целью оценки состояния биоразнообразия, умеет с использованием творческого подхода на практике организовать их проведение с максимально эффективным применением имеющихся ресурсов и учетом условий</p>
<p><b>ПК.2.2</b> проводит экспертную оценку экологического</p>	<p>Владеть навыком проведения экспертной оценки экологического состояния</p>	<p align="center"><b>Неудовлетворител</b> Не владеет навыком проведения экспертной оценки экологического состояния</p>

<b>Индикатор</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>	<b>Критерии оценивания результатов обучения</b>
состояния территорий и акваторий и выявление экологических рисков	территорий и акваторий и выявление экологических рисков биологическому разнообразию	<p style="text-align: center;"><b>Неудовлетворител</b></p> <p>территорий и акваторий и выявление экологических рисков биологическому разнообразию</p> <p style="text-align: center;"><b>Удовлетворительн</b></p> <p>Ограничено владеет навыком проведения отдельных мероприятий при экспертной оценке экологического состояния территорий и акваторий, способен выявить наиболее значимые угрозы биологическому разнообразию</p> <p style="text-align: center;"><b>Хорошо</b></p> <p>Владеет навыком проведения экспертной оценки экологического состояния территорий и акваторий, способен выявить основные угрозы биологическому разнообразию изучаемых территорий и акваторий, однако испытывает затруднения при разработке комплексного подхода к решению выявленных проблем</p> <p style="text-align: center;"><b>Отлично</b></p> <p>Владеет сформированным навыком проведения экспертной оценки экологического состояния территорий и акваторий, способен выявить угрозы биологическому разнообразию изучаемых территорий и акваторий, может на основании полученных данных разработать комплексный подход к решению выявленных проблем</p>

## Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации

Схема доставки : магистры биологи

**Вид мероприятия промежуточной аттестации :** Зачет

**Способ проведения мероприятия промежуточной аттестации :** Оценка по дисциплине в рамках промежуточной аттестации определяется на основе баллов, набранных обучающимся на контрольных мероприятиях, проводимых в течение учебного периода.

**Максимальное количество баллов :** 100

### Конвертация баллов в отметки

«отлично» - от 81 до 100

«хорошо» - от 61 до 80

«удовлетворительно» - от 43 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 43 балла

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<b>Входной контроль</b>	Введение. Таксономическое разнообразие <b>Входное тестирование</b>	Знать основные подходы к сохранению биологического разнообразия. Знать основные виды растений и животных, характерные для Пермского края. Знать основные угрозы биоразнообразию. Уметь качественно оценивать уровень биоразнообразия.
<b>ПК.2.2</b> проводит экспертную оценку экологического состояния территорий и акваторий и выявление экологических рисков	Биоразнообразие и устойчивость экосистем <b>Письменное контрольное мероприятие</b>	Знать базовые понятия дисциплины. Знать подходы к классификации биоразнообразия. Знать основные градиенты изменения биоразнообразия. Уметь формулировать основные проблемы биологии сохранения живой природы. Уметь характеризовать видовое богатство России. Владеть навыком оценки генетического разнообразия. Владеть навыком прогнозирования уровня биоразнообразия в зависимости от условий среды.

<b>Компетенция (индикатор)</b>	<b>Мероприятие текущего контроля</b>	<b>Контролируемые элементы результатов обучения</b>
<p><b>ПК.2.2</b> проводит экспертную оценку экологического состояния территорий и акваторий и выявление экологических рисков</p> <p><b>ПК.2.1</b> проводит эколого-биологический мониторинг территорий и акваторий</p>	<p>Основные современные угрозы биоразнообразию на Земле</p> <p><b>Защищаемое контрольное мероприятие</b></p>	<p>Знать основные угрозы биоразнообразию. Знать подходы к сохранению биоразнообразия. Знать программы по сохранению местообитаний и управления численностью. Уметь анализировать информацию по вопросам сохранения биоразнообразия. Уметь характеризовать состояние популяции. Владеть навыком разработки стратегии сохранения уязвимого вида. Владеть навыком презентации полученных результатов.</p>
<p><b>ПК.2.2</b> проводит экспертную оценку экологического состояния территорий и акваторий и выявление экологических рисков</p> <p><b>ПК.2.1</b> проводит эколого-биологический мониторинг территорий и акваторий</p>	<p>Количественное измерение биоразнообразия</p> <p><b>Итоговое контрольное мероприятие</b></p>	<p>Знать основные модели биоразнообразия. Знать способы качественной оценки состояния биоразнообразия. Знать способы количественной оценки состояния биоразнообразия. Уметь вычислять основные индексы альфа-разнообразия. Уметь вычислять основные индексы бета-разнообразия. Владеть навыком оценки близости сообществ с помощью графического анализа. Владеть навыком сравнения биоразнообразия двух участков с использованием индекса Шеннона.</p>

### **Спецификация мероприятий текущего контроля**

#### **Введение. Таксономическое разнообразие**

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **0**

Проходной балл: **0**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
Уметь качественно оценивать уровень биоразнообразия.	9
Знать основные виды растений и животных, характерные для Пермского края.	8
Знать основные подходы к сохранению биологического разнообразия.	7
Знать основные угрозы биоразнообразию.	6

## Биоразнообразие и устойчивость экосистем

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **13**

Показатели оценивания	Баллы
Владеть навыком прогнозирования уровня биоразнообразия в зависимости от условий среды	5
Владеть навыком оценки генетического разнообразия	5
Знать подходы к классификации биоразнообразия	4
Уметь формулировать основные проблемы биологии сохранения живой природы	4
Уметь характеризовать видовое богатство России	4
Знать базовые понятия дисциплины	4
Знать основные градиенты изменения биоразнообразия	4

## Основные современные угрозы биоразнообразию на Земле

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **40**

Проходной балл: **17**

Показатели оценивания	Баллы
Владеть навыком разработки стратегии сохранения уязвимого вида	7
Владеть навыком презентации полученных результатов	7
Уметь характеризовать состояние популяции	6
Знать программы по сохранению местообитаний и управления численностью	5
Знать подходы к сохранению биоразнообразия	5
Уметь анализировать информацию по вопросам охраны и восстановления биоразнообразия	5
Знать основные угрозы биоразнообразию	5

## Количественное измерение биоразнообразия

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **13**

Показатели оценивания	Баллы
Владеть навыком оценки близости сообществ с помощью графического анализа	5
Владеть навыком сравнения биоразнообразия двух участков с использованием индекса Шеннона	5
Уметь вычислять основные индексы бета-разнообразия	4
Знать способы качественной оценки состояния биоразнообразия	4

Знать основные модели биоразнообразия	4
Уметь вычислять основные индексы альфа-разнообразия	4
Знать способы количественной оценки состояния биоразнообразия	4