

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
профессионального образования
Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова
Географический факультет

УТВЕРЖДАЮ
Декан географического факультета,
Академик РАН Добролюбов С.А.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Биоразнообразие

Уровень высшего образования:

бакалавриат

Направление подготовки:

05.03.06 «Экология и природопользование»

Направленность (профиль) ОПОП:

«Экологическая биогеография»

Форма обучения:

очная

Рабочая программа рассмотрена и одобрена
Учебно-методической комиссией географического факультета
(протокол № 21, дата 30.09.2023)

Москва 2023

Рабочая программа дисциплины (модуля) разработана в соответствии с самостоятельно установленным МГУ образовательным стандартом (ОС МГУ) для реализуемых основных профессиональных образовательных программ высшего образования по направлению подготовки «Экология и природопользование» (*программы бакалавриата, магистратуры, реализуемым последовательно по схеме интегрированной подготовки*).
ОС МГУ утвержден решением Ученого совета МГУ имени М. В. Ломоносова от 30 декабря 2020 года (протокол № 1383).

Год (годы) приема на обучение: 2023

1. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП — относится к вариативной части ОПОП, является обязательной для освоения.
2. Входные требования для освоения дисциплины (модуля), предварительные условия: базируется на знаниях, полученных при освоении курсов «Биология», «Экология с основами биогеографии».
3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с требуемыми компетенциями выпускников

Компетенции выпускников (коды)	Индикаторы (показатели) достижения компетенций	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), сопряженные с компетенциями
СПК-2.Б (<i>формируется частично</i>). Владеет теоретическими представлениями и методическими подходами к оценке природно-ресурсного потенциала территорий и экосистемных услуг, знаниями о современных инструментах для обеспечения устойчивого экологического развития.	Решает научно-исследовательские и практические проблемы в сфере экологического развития территорий.	<p>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;</p> <p>Уметь: оценивать состояние и динамику биоразнообразия, прогнозировать изменение разнообразия под воздействием природных и антропогенных факторов;</p> <p>Владеть: методами анализа и оценки биоразнообразия на разных уровнях организации биосферы; мониторинга и охраны биоразнообразия.</p>

4. Объем дисциплины (модуля) составляет 2 зачетных единицы, в том числе 36 академических часов на контактную работу обучающихся с преподавателем, 36 академических часов на самостоятельную работу обучающихся.
5. Формат обучения не предполагает электронного обучения и использования дистанционных образовательных технологий (за исключением форс-мажорных обстоятельств – пандемии и т.п.).

6. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и виды учебных занятий

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины (модуля), Форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)	Всего (часы)	В том числе							
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем)					Самостоятельная работа обучающегося		
		<i>Виды контактной работы, часы</i>					<i>Виды самостоятельной работы, часы</i>		
		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа	Групповые консультации	Индивидуальные консультации	Всего	Работа с литературой (включая подготовку доклада)	Подготовка реферата	Всего
Тема 1. Системная концепция биоразнообразия	10	4	2			6			4
Тема 2. Таксономическое и типологическое разнообразие организмов	10	4	2			6			4
Тема 3. География биоразнообразия	10	2	4			6			4
Тема 4. Методы оценки биоразнообразия	12	2	4			6			6
Текущая аттестация 1: эссе	4								4
Тема 5. Картографирование биоразнообразия	8	4	2			6			2
Тема 6. Мониторинг биоразнообразия и проблемы его сохранения	6	2				2			4
Текущая аттестация 2: доклад с презентацией	9		4			4			5
Промежуточная аттестация: устный зачет	3								3
Итого	72	18	18			36			36

Содержание лекций, семинаров

Содержание лекций

Тема 1. Системная концепция биоразнообразия

Феномен биоразнообразия, богатство видов и факторы его формирования. Понятие биоразнообразия и его трактовка. Современные представления о биологическом разнообразии. Современные направления исследований по оценке, сохранению биологического разнообразия и практические действия международного сообщества. Международные программы изучения биоразнообразия, национальные стратегии. Национальная стратегия России и план действий по сохранению 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. Бергаланфи, принцип Ле-Шателье).

Генетическое разнообразие. Вид как универсальная единица биоразнообразия. Видовое разнообразие. Экосистемное разнообразие.

Работы Р. Уиттекера по оценке биоразнообразия.

Тема 2. Таксономическое и типологическое разнообразие организмов

Инвентаризационное биоразнообразие. Вклад различных групп организмов в общее биоразнообразие. Представление о типологическом (структурном) разнообразии (разнообразии жизненных форм, экологических и эколого-ценотических групп, географических и генетических элементов и проч.).

Биоразнообразие, созданное человеком. Потенциальное и реальное биоразнообразие.

Тема 3. География биоразнообразия

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

Изменение биоразнообразия в пространстве. 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.

Тема 4. 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).

Тема 5. Картографирование биоразнообразия

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 6. 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. Мониторинг биоразнообразия, созданного человеком. Мониторинг чужеродных видов. Мониторинг биоразнообразия в промышленных и урбанизированных районах. Основные тенденции изменения биоразнообразия.

Содержание семинаров

Тема 1. Системная концепция 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, на островах и т.д.

Тема 2. Таксономическое и типологическое разнообразие организмов. Центры таксономического разнообразия – «горячие точки» биоразнообразия (согласно концепции Global—2000). Диагностические характеристики «горячих точек» биоразнообразия. Анализ факторов, обеспечивающих формирование и поддержание высокого уровня биоразнообразия. Региональная специфика «горячих точек» и проблемы сохранения их биоразнообразия.

Тема 3. География биоразнообразия. Антропогенные факторы воздействия на процессы формирования и поддержания биоразнообразия. Инвазии чужеродных видов как фактор потери биоразнообразия. Синантропизация живой оболочки планеты.

Тема 4. Методы оценки биоразнообразия. Использование программных продуктов для расчета количественных показателей биоразнообразия и управления базами данных (Biodiversity PRO, EstimateS, Biota, Biodiversity spreadsheet for Excel, etc.).

Тема 5. Картографирование биоразнообразия. Геоинформационное картографирование и использование его технологий в картографировании биоразнообразия.

Тема 6. Мониторинг биоразнообразия и проблемы его сохранения. Задачи и проблемы сохранения биоразнообразия. Человек как источник биоразнообразия. Объекты биомониторинга в городских экосистемах: адвентивные виды, мигранты, синантропные виды.

Стратегии восстановления и сохранения биоразнообразия. Всемирная стратегия охраны природы, национальные стратегии, специфика их содержания и путей осуществления. Международный и национальный эколого-правовой режим охраны биоразнообразия.

7. Фонд оценочных средств для оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю):

Текущая аттестация №1. Эссе

Перечень тем для эссе

1. Глобальное распределение биоразнообразия
2. Островные экосистемы и исчезновение видов.
3. Цивилизация и исчезновение видов.
4. Картографирование биоразнообразия естественных и антропогенно преобразованных экосистем.
5. Видовой и биохорологический (экосистемный) уровни охраны биоразнообразия.
6. Концепция экологического каркаса территории.
7. Факторы, формирующие биоразнообразие.
8. Конвенция ООН по сохранению биоразнообразия.
9. Национальная стратегия сохранения биоразнообразия в России.
10. Роль охраняемых природных территорий в сохранении редких видов.
11. Роль антропогенных факторов в изменении биоразнообразия.
12. Сохранение редких видов в искусственных условиях.
13. Стратегии восстановления и сохранения биоразнообразия.
14. Всемирная стратегия охраны природы и национальные стратегии.
15. «Горячие точки» биоразнообразия и их охрана.
16. Факторы, формирующие биоразнообразие.
17. Конвенция ООН по сохранению биоразнообразия.

Текущая аттестация №2. Доклад с презентацией

Примерный перечень тем для докладов

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. Козэволюция 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 биоразнообразия.
10. Современная глобальная классификация охраняемых территорий.

Примерный перечень вопросов для зачета

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. Таксономическое биоразнообразие.
6. Основные международные проекты по сохранению биоразнообразия.
7. Видовое разнообразие. Вид как универсальная единица оценки биоразнообразия.
8. Экосистемное разнообразие. Оценка экосистемного разнообразия на глобальном, региональном, локальном уровнях.
9. Таксономическое и типологическое разнообразие. Роль и задачи инвентаризации таксонов.
10. Биохорологические единицы оценки биоразнообразия.
11. Таксономическое разнообразие различных групп организмов России.
12. Биоразнообразие, созданное человеком. Синантропизация живого покрова.
13. Проблемы сохранения биоразнообразия, связанные с интродукцией и инвазиями видов.
14. Природные факторы территориальной дифференциации биологического разнообразия.
15. Антропогенные факторы территориальной дифференциации биологического разнообразия.
16. Методы и подходы к оценке биоразнообразия экосистем. Показатели бета-разнообразия.
17. Сокращение биологического разнообразия. Основные факторы потерь биоразнообразия.
18. Фрагментация местообитаний как фактор потери биологического разнообразия, краевой эффект.
19. Снижение биоразнообразия на протяжении голоцена.
20. Мониторинг биологического разнообразия на разных уровнях исследования.
21. Индикаторы биологического разнообразия.
22. Исследования биологического разнообразия на ландшафтном уровне.
23. Современные стратегии восстановления и сохранения биоразнообразия.
24. Основные функции охраняемых природных территорий и искусственных центров разведения в сохранении редких видов растений, животных и сообществ живых организмов.

25. Типологическое разнообразие и методы его изучения.
26. Основные индексы биоразнообразия.
27. Кластерный анализ для оценки биоразнообразия.
28. Биологическое разнообразие как основа развития и существования биосферы.
29. Потеря биологического разнообразия и экологические последствия этого процесса.
30. Мониторинг биоразнообразия – определение, цели и задачи.
31. Задачи мониторинга биоразнообразия на популяционном и экосистемном уровнях.
32. Воздействие человека на биоразнообразие.
33. Геоинформационные системы в картографировании биоразнообразия.
34. Глобальные изменения среды и биоразнообразия.
35. Охрана биоразнообразия в Российской Федерации.

Шкала и критерии оценивания

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины – *зачет* (в устной форме).

Оценка РО и соответствующие виды оценочных средств	Незачет	Зачет
Знания	Фрагментарные знания или отсутствие знаний	Сформированные систематические знания или общие, но не структурированные знания
Умения	В целом успешное, но не систематическое умение или отсутствие умений	Успешное и систематическое умение или в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение (допускает неточности не принципиального характера)
Навыки (владения, опыт деятельности)	Наличие отдельных навыков или отсутствие навыков	Сформированные навыки (владения), применяемые при решении задач или, в целом, сформированные навыки (владения), но используемые не в активной форме

8. Ресурсное обеспечение.

Перечень основной и дополнительной учебной литературы.

Основная литература

1. Амирханов А. М., Тишков А. А., Белоновская Е. А. Сохранение биологического разнообразия гор России. М.: Наука, 2002. 78 с.
2. География и мониторинг биоразнообразия / Серия учебных пособий «Сохранение биоразнообразия». М.: НУМЦ, 2002. 432 с.
3. Конвенция о биологическом разнообразии. Текст и приложения. Geneva: The Interim Secretariat for the Convention on Biological Diversity, 1995. 34 с.

4. Лебедева Н. В., Дроздов Н. Н., Криволицкий Д. А. Биоразнообразие и методы его оценки. М.: МГУ, 1999. 95 с.
5. Мониторинг биоразнообразия лесов. Методология и методы. // Под ред. А. С. Исаева. М.: Наука, 2008. 77 с.
6. Мэгарран Э. Экологическое разнообразие и его измерение. М.: Мир, 1992. 184 с.
7. Национальная стратегия сохранения биоразнообразия России. М.: Колос, 2001. 76 с.
8. Примаков Р. Б. Основы сохранения биоразнообразия. М.: НУМЦ, 2002. 256 с.
9. Соловьев А. Н. Биота и климат в XX столетии. М.: Наука, 2005. 288 с.
10. Шварц Е. А. Сохранение биоразнообразия: сообщества и экосистемы. М.: КМК, 2004. 111 с.

Дополнительная литература:

1. Атлас биологического разнообразия лесов Европейской России и сопредельных территорий. М.: ПАИМС, 1996. 144 с.
2. Атлас малонарушенных лесных территорий России. М.: МСоЭС, 2003. 187 с.
3. Дроздов Н. Н., Мяло Е. Г. Экосистемы мира. М.: АБФ, 1997. 238 с.
4. Киселев А. Н. Оценка и картографирование биологического разнообразия (на примере Приморья) // Геоботаническое картографирование 1998–2000. СПб. 2000. С. 3-15.
5. Лебедева Н. В., Дроздов Н. Н., Криволицкий Д. А. Биологическое разнообразие. М.: Владос, 2004. 432 с.
6. Малышев Л. И. Биологическое разнообразие в пространственной перспективе // Биологическое разнообразие: подходы к изучению и сохранению. СПб., 1992. С. 41 - 52
7. Небел Б. Наука об окружающей среде. М.: Мир, 1993. Т. 1. 422 с.
8. Огуреева Г. Н., Даниленко А. К., Котова Т. В., Румянцев В. Ю. Картографирование биомов России // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 5. География. № 5, 2001. С. 31-36
9. Соколов В. Е., Решетников Ю. С. Биоразнообразие. Степень таксономической изученности. М.: Наука, 1994. 207 с.
10. Сохранение биологического разнообразия в России. Первый национальный доклад Российской Федерации. (Приложение: 31 карта). М.: Центр охраны дикой природы СоЭС, 1997. 170 с.
11. Юрцев Б. А. Эколого-географическая структура биологического разнообразия и стратегия его учета и охраны // Биологическое разнообразие: подходы к изучению и сохранению. СПб., 1992. С. 7-21.
12. Macarthur R. H., Wilson E. O. Island Biogeography. Princeton & Oxford: Princeton University, 2001. 517 p.
13. Pimm S. L., Russell G. J., Gittleman J. L., Brooks T. M. The Future of Biodiversity // Science 269 (5222). 1995. P. 347-350
14. Soulé, M. E., Wilcox B. A. Conservation Biology: An Evolutionary-Ecological Perspective. Sunderland, MA: Sinauer Associates. 1980. 651 p.
15. Whittaker R. J., Willis K. J., Field R. Scale and species richness: towards a general, hierarchical theory of species diversity // Journal of Biogeography. 2001. Vol. 28. P. 453-470.

- Перечень лицензионного программного обеспечения
Не требуется.

- **Перечень нелицензионного программного обеспечения**

Для самостоятельной работы и презентации ее результатов студентам требуются любые доступные текстовые и графические редакторы, а также ПО для подготовки визуальных презентаций.

- **Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

- реферативная база данных издательства Elsevier: www.sciencedirect.com

- сохранение биоразнообразия в России (база данных): www.biodat.ru

- база данных устойчивого развития United Nations: <http://www.un.org/esa/sustdev>

- база данных по биоразнообразию: <http://www.biodiversitya-z.org/>

- систематизированный каталог ресурсов Национальной стратегии и плана действия по сохранению биоразнообразия России: <http://www.sci.aha.ru/biodiv/index/npd/htm>

- Colwell, R. K. 2004. Estimates: Statistical estimation of species richness and shared species from samples, Version 7, User's Guide and application published at: <http://purl.oclc.org/estimates>

- **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (при необходимости)**

- поисковая система научной информации www.scopus.com

- электронная база научных публикаций www.webofscience.com

- **Описание материально-технической базы**

Учебная аудитория с мультимедийным проектором.

9. Язык преподавания: русский

10. Преподаватель (преподаватели): ответственный за курс — Алексей Владимирович Бобров, профессор, д. б. н.; преподаватель: Алексей Владимирович Бобров, профессор, д. б. н.

11. Разработчики программы: Надежда Борисовна Леонова, доцент, к. г. н., кафедра биогеографии; Алексей Владимирович Бобров, профессор, д. б. н., кафедра биогеографии.