




МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДФУ)
ИНСТИТУТ МИРОВОГО ОКЕАНА (ШКОЛА)


СОГЛАСОВАНО

Руководитель образовательной
программы

 Ю.А. Галышева

УТВЕРЖДАЮ

Директор Института Мирового океана
(Школы)

 К.А. Винников

«12» ноября 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Измерение и мониторинг биологического разнообразия

Направление подготовки 05.04.06 Экология и природопользование
Магистерская программа «Технологии мониторинга и управления прибрежными
экосистемами (совместно с ДВО РАН)»
Форма подготовки: очная

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального
государственного образовательного стандарта по направлению подготовки
05.04.06 **Экология и природопользование**, утвержденного приказом
Минобрнауки России
от 07 августа 2020 г. № 897

Рабочая программа обсуждена на заседании
Международной кафедры ЮНЕСКО «Морская экология» ИМО
протокол от «09» ноября 2022 г. № 16.

Зав. МК ЮНЕСКО «Морская экология»: Ю.А. Галышева, к.б.н., доцент
Составители: Мордухович В.В., Сауленко А.А.

Владивосток
2022

1. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента/кафедры/отделения (реализующего дисциплину) и утверждена на заседании Департамента/кафедры/отделения (выпускающего структурного подразделения), протокол от «___» _____ 202__ г. № _____

2. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента/кафедры/отделения (реализующего дисциплину) и утверждена на заседании Департамента/кафедры/отделения (выпускающего структурного подразделения), протокол от «_» _____ 202__ г. № _____

3. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента/кафедры/отделения (реализующего дисциплину) и утверждена на заседании Департамента/кафедры/отделения (выпускающего структурного подразделения), протокол от «_» _____ 202__ г. № _____

4. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента/кафедры/отделения (реализующего дисциплину) и утверждена на заседании Департамента/кафедры/отделения (выпускающего структурного подразделения), протокол от «_» _____ 202__ г. № _____

5. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента/кафедры/отделения (реализующего дисциплину) и утверждена на заседании Департамента/кафедры/отделения (выпускающего структурного подразделения), протокол от «_» _____ 202__ г. № _____

Аннотация дисциплины

Измерение и мониторинг биологического разнообразия

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачётных единицы / 144 академических часа. Является дисциплиной по выбору вариативной части ОП, изучается на 1 курсе и завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 36 часов, практических 18 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 27 часов.

Язык реализации: русский.

Цель: получение студентами теоретических знаний и практических навыков количественной оценки биоразнообразия (БР).

Задачи:

- Получение знаний об эволюции биологического разнообразия, его современном уровне и состоянии, ключевых факторах, влияющих на его динамику, методах измерения и мониторинга БР;
- Применение на практике методов измерения БР для решения различных задач при проектировании, экспертно-аналитической и научно-исследовательской деятельности;
- Закрепление навыков самостоятельного использования методов измерения и мониторинга БР для решения научно-исследовательских и производственно-технологических задач.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции: ПК-1, ПК-2, полученные в результате изучения дисциплин «Ботаника», «Зоология», «Морская экология», «Эволюционное учение с основами генетики», «Природопользование», «Глобальные экологические проблемы и устойчивое развитие человечества», «Экономика», «Методы экологических исследований», «Математические методы в экологии», «Современные информационные технологии», обучающийся должен быть готов к изучению

таких дисциплин, как «Оценка экологического ущерба от воздействия на морские экосистемы», «Производственная практика. Научно-исследовательская работа», формирующих компетенции ПК-1, ПК-3.

Компетенции студентов, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине

| Наименование категории (группы) компетенций | Код и наименование компетенции (результат освоения) | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине) |
|---|---|--|---|
| | ПК-1 | ПК-1.1 | Знает теоретические основы постановки проблем/задач научного исследования, методы получения и интерпретации новых достоверные факты на основе наблюдений, опытов, научного анализа эмпирических данных, основы реферирования научных трудов и составления аналитических обзоров накопленных сведений в мировой науке и производственной деятельности |
| | | ПК-1.2 | Умеет 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 |
| | | ПК-1.3 | Владеет навыками формулирования проблемы, задач и методов измерения биологического разнообразия, получения новых достоверных фактов на основе наблюдений, опытов, научного анализа эмпирических данных, реферирования научных трудов, составления аналитических обзоров накопленных сведений в мировой науке и |

| | | | |
|--|------|--------|--|
| | | | производственной деятельности, обобщения полученных результатов в контексте ранее накопленных в науке знаний и формулирования выводов и практических рекомендаций на основе репрезентативных и оригинальных результатов исследований |
| | ПК-2 | ПК-2.1 | Знает современные концепции формирования БР и методологии оценки БР на различных уровнях организации жизни и в различных пространственно-временных масштабах |
| | | ПК-2.2 | Умеет использовать методы оценки БР на различных уровнях организации жизни и в различных пространственно-временных масштабах |
| | | ПК-2.3 | Владеет навыками оценки БР на различных уровнях организации жизни и в различных пространственно-временных масштабах |

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Измерение и мониторинг биологического разнообразия» применяются следующие образовательные технологии и методы активного/интерактивного обучения: деловая игра, работа в малых группах, круглый стол.

I. Цели и задачи освоения дисциплины:

Цель: получение студентами теоретических знаний и практических навыков количественной оценки биоразнообразия (БР).

Задачи:

- Получение знаний об эволюции биологического разнообразия, его современном уровне и состоянии, ключевых факторах, влияющих на его динамику, методах измерения и мониторинга БР;
- Применение на практике методов измерения БР для решения различных задач при проектировании, экспертно-аналитической и научно-исследовательской деятельности;
- Закрепление навыков самостоятельного использования методов измерения и мониторинга БР для решения научно-исследовательских и производственно-технологических задач.

Место дисциплины в структуре ОПОП ВО (в учебном плане): дисциплина «Измерение и мониторинг биологического разнообразия» является дисциплиной по выбору вариативной части (Б1.В.ДВ.02.01) и реализуется на 1 курсе в весеннем семестре.

II. Трудоемкость дисциплины и виды учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачётных единицы (180 академических часов).

III. Структура дисциплины:

Форма обучения – очная.

| № | Наименование раздела дисциплины | С е м е с т р | Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося | | | | | Конт роль ** | Формы промежуточной аттестации*** |
|---|---|---------------------------------|---|-----|----|-----|----|--------------------|-----------------------------------|
| | | | Лек | Лаб | Пр | ОК* | СР | | |
| 1 | <i>Раздел 1. Общее представление о биологическом разнообразии</i> | 2 | 18 | | 2 | | 90 | 36 | |
| 2 | <i>Раздел 2. Измерение и мониторинг биологического разнообразия</i> | 2 | 18 | | 16 | | | | |
| | <i>Итого:</i> | | 36 | | 18 | | 90 | 36 | |

IV. СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Раздел 1. Общее представление о биологическом разнообразии.

Тема 1. Понятие “биоразнообразии”.

Значение БР. Основы экологической экономики.

Генетическое разнообразие.

Таксономическое разнообразие.

Проблемы инвентаризации таксонов.

Типологическое разнообразие.

Тема 2. Эволюция БР.

Формирование БР.

Причины и темпы изменения БР.

Закономерности пространственного распределения таксономического разнообразия.

Раздел 2. Измерение и мониторинг биологического разнообразия.

Тема 3. Общие подходы к оценке БР.

Компоненты БР.

Уровни БР.

Пространственно-временные особенности оценки БР.

Тема 4. Измерение БР в пределах отдельных местообитаний.

Модели видового обилия.

Оценка изученности БР и потенциального числа вида.

Индексы видового богатства.

Идексы БР.

Таксономическое разнообразие.

Тема 5. β -разнообразие, сравнение сообществ.

β -разнообразие.

Сравнение сообществ.

Многомерные методы анализа при сравнении сообществ.

V. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Практические занятия

Практическое занятие 1. Пакеты программ для обработки данных о биологическом разнообразии БР. Работа в компьютерном классе.

1. MS Excel.

2. Past.

3. Primer.

4. R.

5. STATISTICA.

Практическое занятие 2. Оценка БР в пределах отдельных местообитаний.

1. Графические методы анализа.

2. Модели распределения обилий видов.
3. Оценка изученности БР и потенциального числа вида.
4. Индексы разнообразия.
5. Таксономическое разнообразие.

Практическое занятие 3. Оценка β -разнообразия.

1. Оценки β -разнообразия.
2. Меры сходства/различия.
3. Сравнение сообществ по индексам БР.

Практическое занятие 4. Использование методов многомерной статистики для анализа данных о биоразнообразии. Работа в компьютерном классе.

1. Методы классификации.
2. Методы ординации.

Практическое занятие 5. Использование методов многомерной статистики для анализа данных о биоразнообразии. Работа в компьютерном классе.

Параметрические и непараметрические многомерные методы сравнения сообществ.

Анализ сходства.

VI. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

| № п/п | Контролируемые разделы/темы дисциплины | Код и наименование индикатора достижения | Результаты обучения | Оценочные средства * | |
|-------|--|--|---|----------------------|--------------------------|
| | | | | текущий контроль | Промежуточная аттестация |
| 1 | Раздел 1. Общее представление о биологическом разнообразии | ПК-1, ПК-2 | Знает о современных концепциях формирования БР и методологии оценки БР на различных уровнях организации жизни и в различных пространственно-временных масштабах; теоретических аспектах проведения самостоятельной научно-исследовательск | УО-1 ПР-2 | – |

| | | | | | |
|---|--|------|---|--------------|---|
| | | | <p>ой работы и работы в научном коллективе, генерировании новых идей при измерении и мониторинге биоразнообразия ; теоретических основах постановки проблем/задач научного исследования</p> <p>Умеет использовать современные концепции формирования БР в самостоятельной научно-исследовательской работе и работе в научном коллективе</p> <p>Владеет навыками самостоятельной научно-исследовательской работы и работы в научном коллективе, генерировании новых идей при измерении и мониторинге биоразнообразия</p> | | |
| 2 | Раздел 2. Измерение и мониторинг биологического разнообразия | ПК-1 | <p>Знает теоретические основы постановки проблем/задач научного исследования, методы получения и интерпретации новых достоверные факты на основе наблюдений, опытов, научного анализа эмпирических данных, основы</p> | УО-1 ПР-2 | - |

| | | | | | |
|--|--|--|---|--|--|
| | | | <p>реферирования научных трудов и составления аналитических обзоров накопленных сведений в мировой науке и производственной деятельности</p> | | |
| | | | <p>Умеет использовать методы оценки БР на различных уровнях организации жизни и в различных пространственно-временных масштабах</p> | | |
| | | | <p>Владеет практическими навыками формулирования проблемы, задач и методов измерения биологического разнообразия, получения новых достоверных фактов на основе наблюдений, опытов, научного анализа эмпирических данных, реферирования научных трудов, составления аналитических обзоров накопленных сведений в мировой науке и производственной деятельности, обобщения полученных результатов в контексте ранее накопленных в науке знаний и формулирования выводов и</p> | | |

| | | | | | |
|--|---------------|---------------------|--|---|------|
| | | | практических рекомендаций на основе репрезентативных и оригинальных результатов исследований | | |
| | Зачет/экзамен | ОПК-1.1; ОПК-1.2 | | - | УО-1 |

VII. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

| № п/п | Дата/сроки выполнения | Вид самостоятельной работы | Примерные нормы времени на выполнение | Форма контроля |
|-------|-----------------------|---|---------------------------------------|------------------------------------|
| | Весь семестр | Работа с литературой по дисциплине | 7 | Самоконтроль и самооценка студента |
| | Четвертая неделя | Проработка теоретических вопросов и отработка навыков решения практических задач 1 | 5 | Письменная работа |
| | Восьмая неделя | Проработка теоретических вопросов и отработка навыков решения практических задач | 5 | Расчетно-графическая работа 1 |
| | Шестнадцатая неделя | Проработка теоретических вопросов и отработка навыков решения практических задач | 10 | Расчетно-графическая работа 2 |

1. Методические рекомендации по выполнению самостоятельных работ

Работы должны быть подготовлены в электронной форме. Рабочая программа Microsoft Word. Объем материалов, включая рисунки и таблицы – до 15 страниц. Размер шрифта – 14 кегль. Тип шрифта – Times New Roman. Межстрочный интервал

– 1. Поля (левое, правое, верхнее, нижнее) – 2 см. Абзац – 1,25 см. Подписи к рисункам располагаются под рисунком слева. В таблицах допускается меньший размер кегля – 11. Названия таблиц располагаются над таблицами, пишутся строчными буквами по центру. Литература приводится в конце материалов по алфавиту. Работы высылаются на адрес mordukhovich.vv@dvfu.ru, с указанием номера группы, фамилии и номера Раздела в названии файла.

Работы, содержащие более 5 грамматических ошибок на лист, не засчитываются и должны быть переработаны.

Письменная работа. Опишите историю формирования фауны/флоры какого либо таксона (например, насекомоядные, земноводные, ластоногие, орхидные, голосеменные и т.д.) на ДВ РФ; охарактеризуйте текущий состав, тенденции, влияние человека; приведите примеры редких и исчезающих видов/подвидов, для двух дайте характеристику их биологии и экологии, причины отнесения к редким и исчезающим, предложите стратегию их сохранения.

Расчетно-графическая работа 1. Для станций 1 и 17: на основании имеющихся данных построить графики позволяющие оценить альфа-разнообразие, интерпретировать результаты; проверить гипотезу о соответствии эмпирических данных какой-либо теоретической модели; рассчитать индексы разнообразия, интерпретировать результаты; рассчитать меры сходства/различия, интерпретировать результаты.

Расчетно-графическая работа 2. С помощью любых известных Вам методов оценить влияние факторов среды на показатели БР сообществ(а).

1.2. Критерии оценки самостоятельной работы

10,0-8,0 баллов – Получены верные ответы, расчеты и графики выполнены корректно, работа демонстрирует глубокое и систематическое знание всего программного материала и структуры конкретного вопроса, а также основного содержания. Студент демонстрирует отчетливое и свободное владение методами, концептуально-понятийным аппаратом, научным языком, терминологией и практическими навыками их использования. Знание основной литературы и знакомство с дополнительно рекомендованной литературой. Логически корректное

и убедительное изложение ответа.

7,9-6,0 - баллов - Получены верные ответы, расчеты и графики выполнены корректно, работа демонстрирует знание узловых методик, проблем программы и основного содержания курса; умение пользоваться концептуально понятийным аппаратом в процессе анализа основных проблем в рамках данной темы; знание важнейших работ из списка рекомендованной литературы. В целом корректное, но не всегда точное выполнение работы и аргументированное изложение ответа.

5,9-3,0 - баллов - Расчеты и графики выполнены в целом корректно, выполненная работа демонстрирует фрагментарные, поверхностные знания важнейших разделов программы; затруднения с использованием научно-понятийного аппарата и терминологии учебной дисциплины; неполное знакомство с рекомендованной литературой; частичные затруднения с выполнением предусмотренных программой заданий; стремление логически определено и последовательно изложить ответ.

3,0-0 баллов - Расчеты и графики содержат значительные ошибки, выполненная работа демонстрирует незнание, либо отрывочное представление о данной проблеме в рамках учебно-программного материала; неумение использовать понятийный аппарат; отсутствие логической связи в ответе.

VIII. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

1. Биоразнообразиие [Электронный ресурс]: курс лекций/ — Электрон. текстовые данные.— Ставрополь: Ставропольский государственный аграрный университет, АГРУС, 2013.— 156 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/47290.html>.
2. Бродский А.К. Биоразнообразиие. – М.: Академия, 2012. 207 с. (<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:758536&theme=FEFU>)
3. Adams J. Species richness. Patterns in the diversity of life. – Springer Berlin Heidelberg, 2009. – 402 p. – Режим доступа: <http://link.springer.com/book/10.1007/978-3-540-74278-4>.
4. Van Dyke F. Conservation biology. - Springer Netherlands, 2008. 477 p. – Режим доступа: <http://link.springer.com/book/10.1007/978-1-4020-6891-1>.
5. Биоразнообразиие [Электронный ресурс]: курс лекций/ — Электрон. текстовые данные.— Ставрополь: Ставропольский государственный аграрный университет, АГРУС, 2013.— 156 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/47290.html>.
6. Adams J. Species richness. Patterns in the diversity of life. – Springer Berlin Heidelberg, 2009. – 402 p. – Режим доступа: <http://link.springer.com/book/10.1007/978-3-540-74278-4>.

Дополнительная литература

1. Адрианов А.В. Современные проблемы изучения морского биологического разнообразия // Биология моря, Т. 30, №1. 2004. С. 3-19. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=6524051>
2. Van Dyke F. Conservation biology. - Springer Netherlands, 2008. 477 p. – Режим доступа: <http://link.springer.com/book/10.1007/978-1-4020-6891-1>
3. Бигон М., Харпер Дж., Таунсенд К Экология. Особи, популяции и сообщества: В 2-х т. Т. 1 М.: Мир, 1989. - 667 с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:27811&theme=FEFU>
4. Бигон М., Харпер Дж., Таунсенд К Экология. Особи, популяции и сообщества: В 2-х т. Т. 2. М.: Мир, 1989. - 477 с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:27808&theme=FEFU>
5. Джиллер П. Структура сообществ и экологическая ниша. – М.: МИР, 1988. – 184 с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:56651&theme=FEFU>
6. Лебедева Н.В., Дроздов Н.Н., Криволицкий Д.А. Биологическое

- разнообразие. – М.: Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 2004. – 432 с.
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:231922&theme=FEFU>
7. Маргалев Р. Облик биосферы. М, 1992. 214с.
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:37300&theme=FEFU>
8. Павлинов И.Я., Любарский Г.Ю. Биологическая систематика: эволюция идей / Сборник трудов Зоологического музея МГУ, Т. 51, 2011. – 670 с.
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:417223&theme=FEFU>
9. Примак Р. Основы сохранения биоразнообразия. М.: Издательство Научного и учебно-методического центра, 2002. - 256 с. Режим доступа:
<http://www.nature.air.ru/biodiversity/book1.html>
10. Сохранение и восстановление биоразнообразия. Колл. авторов. – М.: Издательство научного и учебно-методического центра, 2002. – 286 с. – Режим доступа: <http://www.nature.air.ru/biodiversity/book2.html>
11. Социально-экономические и правовые основы сохранения биоразнообразия. Колл. авторов. – М.: Издательство научного и учебно-методического центра, 2002. – 420 с. – Режим доступа:
<http://www.nature.air.ru/biodiversity/book4.html>
12. Чарльз Дарвин и современная биология. Труды Международной научной конференции «Чарльз Дарвин и современная биология» (21-23 сентября 2009 г., Санкт-Петербург). – СПб.: Нестор-история, 2010. – 820 с.
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:404657&theme=FEFU>
13. Шварц Е.А. Сохранение биоразнообразия: сообщества и экосистемы. – М.: Т-во научных изданий КМК, 2004. – 112 с.
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:7743&theme=FEFU>
14. Элтон Ч. Экология нашествий животных и растений. – М.: Издательство иностранной литературы, 1960. – 230 с.
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:89198&theme=FEFU>
15. Hector A., Bagchi R. Biodiversity and ecosystem multifunctionality / Nature, 2007. Vol. 448. – P. 188-191. – Режим доступа:
<https://www.nature.com/articles/nature05947>.
16. Mora C., Tittensor D.P., Adl S., Simpson A.G.B., Worm B. How many species are there on the Earth and in the Ocean? // PLoS Biology, 2001. Vol. 9. I. 8. – Режим доступа: <https://doi.org/10.1371/journal.pbio.1001127>
17. Orme C.D.L., Quicke D.L.J., Cook J.M., Purvis A. Body size does not predict species richness among the metazoan phyla // J. Evol. Biol., 2002. Vol. 15. - P. 235–247. – Режим доступа: <https://doi.org/10.1046/j.1420-9101.2002.00379.x>
18. Gouletquer P., Gros P., Boeuf G., Weber J. Biodiversity in the Marine Environment. Springer, 2014. - 198 pp. – Режим доступа:
<https://link.springer.com/book/10.1007%2F978-94-017-8566-2#toc>
19. Rooney N., McCann K.S., Noakes D.L.G. From Energetics to Ecosystems: The Dynamics and Structure of Ecological Systems. Springer, 2007. - 265 pp. – Режим доступа: <https://link.springer.com/book/10.1007/978-1-4020-5337-5>
20. Доклад «Живая планета 2016». - WWF, Global Footprint Network, Water Footprint Network, London Zoological Society. 2016. Режим доступа:
<https://new.wwf.ru/resources/publications/booklets/doklad-zhivaya-planeta-2016/>

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Десятилетие биоразнообразия ООН. Доступно из: <http://www.cbd.int/2011-2020/>
2. Информационная система “Биоразнообразие России”. Доступно из: <http://www.zin.ru/biodiv/>
3. Портал проекта ГЭФ "Сохранение биоразнообразия" - информационная кооперация в сфере охраны живой природы России. Доступно из: <http://biodat.ru>
4. Портал Российского национального координационного центра Механизма Посредничества Конвенции о биологическом разнообразии. Доступно из: <http://www.ruschm.ru>
5. Сайт НП «ЮНЕПКОМ» - Российский национальный комитет содействия программе ООН по окружающей среде. Доступно из: <http://www.unepcom.ru>
6. Сайт Программы ООН по окружающей среде и развитию. Доступно из: <http://www.unep.org>
7. Элементы: популярный сайт о фундаментальной науке. Доступно из: <http://elementy.ru>
8. Сайт Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации. Доступно из: <http://www.mnr.gov.ru/>
9. Global Biodiversity Information Facility. Доступно из: <http://www.gbif.org>

Перечень информационных технологий и программного обеспечения

- *MS Excel*;
- *Past*;
- *Primer*;
- *R*;
- *Statistica*.

IX. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Успешное освоение дисциплины предполагает активную работу студентов на всех занятиях аудиторной формы: лекциях и практиках, выполнение аттестационных мероприятий. В процессе изучения дисциплины студенту необходимо ориентироваться на проработку лекционного материала, подготовку к практическим занятиям, выполнение контрольных и творческих работ.

Освоение дисциплины «Измерение и мониторинг биологического разнообразия» предполагает рейтинговую систему оценки знаний студентов и

предусматривает со стороны преподавателя текущий контроль за посещением студентами лекций, подготовкой и выполнением всех практических заданий, выполнением всех видов самостоятельной работы.

Промежуточной аттестацией по дисциплине «Измерение и мониторинг биологического разнообразия» является экзамен.

Студент считается аттестованным по дисциплине при условии выполнения всех видов текущего контроля и самостоятельной работы, предусмотренных учебной программой.

Шкала оценивания сформированности образовательных результатов по дисциплине представлена в фонде оценочных средств (ФОС).

Приступая к изучению дисциплины, необходимо в первую очередь ознакомиться содержанием РПД.

При изучении и проработке теоретического материала студентам необходимо:

- повторить законспектированный на занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- при самостоятельном изучении теоретической темы сделать конспект, используя рекомендованные в РПД литературные источники;
- ответить на контрольные вопросы по теме;
- при подготовке к текущему контролю использовать материалы РПД.
- при подготовке к промежуточной аттестации, использовать материалы РПД.

Практические занятия проводятся с целью углубления и закрепления теоретических знаний. При подготовке к практическому занятию студентам необходимо:

- изучить, повторить теоретический материал по заданной теме;
- изучить материалы Практикума по заданной теме, уделяя особое внимание расчетным формулам;
- при выполнении домашних расчетных заданий, изучить, повторить типовые задания, выполняемые в аудитории.

Рекомендации по работе с научной и учебной литературой

Работа с учебной и научной литературой является важной формой самостоятельной работы и необходима при подготовке к устному опросу на занятиях, к контрольным работам, зачету. Она включает проработку теоретического материала и освоение базовых алгоритмов применения полученных знаний, освоенных методов на практике. Конспекты литературы при самостоятельной подготовке к занятиям должны быть выполнены аккуратно, содержать ответы на каждый поставленный в теме вопрос, иметь ссылку на источник информации с обязательным указанием автора, названия и года издания используемой литературы. Конспект может быть опорным (содержать лишь основные ключевые позиции), но при этом позволяющим дать полный ответ по вопросу, может быть подробным. Объем конспекта определяется самим студентом.

В процессе работы с литературой студент может:

- делать записи по ходу чтения в виде простого или развернутого плана (создавать перечень основных вопросов, рассмотренных в источнике);
- составлять тезисы (цитирование наиболее важных мест, короткое изложение основных мыслей автора);
- готовить аннотации (краткое обобщение основных вопросов работы);
- создавать конспекты (развернутые тезисы).

Работу с литературой следует начинать с анализа РПУД, в которой перечислены основная и дополнительная литература, учебно-методические издания необходимые для изучения дисциплины и работы на практических занятиях. Каждая тема из разделов тематического плана дисциплины и каждый вид занятий снабжен ссылками на источники, что значительно упрощает поиск необходимой информации.

Выбрав нужный источник, следует найти интересующий раздел по оглавлению или алфавитному указателю. В случае возникших затруднений в понимании учебного материала следует обратиться к другим источникам, где изложение может оказаться более доступным. Необходимо отметить, что работа с литературой не только полезна как средство более глубокого

изучения любой дисциплины, но и является неотъемлемой частью профессиональной деятельности будущего выпускника.

IX. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в таблице.

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы | Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа |
|---|---|--|
| Компьютерный класс | не менее 10 ПК с предустановленным статистическим программным обеспечением, мультимедийный проектор, экран, доска | |