



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования

«Дальневосточный федеральный университет»

(ДВФУ)

ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

«СОГЛАСОВАНО»

Руководитель ОП 06.04.01
Биология

_____ Н.К. Христофорова
«11» июля 2019 г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Заведующий Международной кафедрой
ЮНЕСКО «Морская экология»

_____ Н.К. Христофорова
«11» июля 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Measuring and monitoring of the biodiversity / Измерение и мониторинг биологического
разнообразия

Направление подготовки 06.04.01 Биология

Морские биологические исследования / Aquatic biological research

Форма подготовки очная

курс 1 семестр 2

лекции 10 час.

практические занятия 18 час.

лабораторные занятия не предусмотрены

в том числе с использованием МАО лек. - час. / пр. 9 час. / лаб. - час.

всего часов аудиторной нагрузки 28 час.

в том числе с использованием МАО 9 час.

самостоятельная работа 116 час.

в том числе на подготовку к экзамену 36 час.

контрольные работы (количество) не предусмотрены

курсовая работа / курсовой проект не предусмотрены

зачет не предусмотрен

экзамен 2 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями образовательного стандарта, самостоятельно устанавливаемого ДВФУ, утвержденного приказом ректора от 04.04.2016 г. № 12-13-592

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры экологии, протокол № 16 от «07» июня 2019 г.

Заведующий кафедрой: Ю.А. Гальшева

Составитель: к.б.н., доцент В.В. Мордухович

Владивосток
2019

Оборотная сторона титульного листа РПД

I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от «_____» _____ 20__ г. № _____

Заведующий кафедрой _____

(подпись) (И.О. Фамилия)

II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от «_____» _____ 20__ г. № _____

Заведующий кафедрой _____

(подпись) (И.О. Фамилия)

III. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от «_____» _____ 20__ г. № _____

Заведующий кафедрой _____

(подпись) (И.О. Фамилия)

IV. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от «_____» _____ 20__ г. № _____

Заведующий кафедрой _____

(подпись) (И.О. Фамилия)

ABSTRACT

Master's degree in 06.04.01 Biology

Master's program "Aquatic biological research"

Course title: Measurement and monitoring of biodiversity.

Variative part of Block 1, 4 credits

Instructor: V.V. Mordukhovich

At the beginning of the course a student should be able:

GC-6 – to have basic knowledge in the field of informatics and modern geoinformation technologies, have the skills to use software and work in computer networks, the ability to create databases and use the resources of the Internet, to own GIS-technologies; be able to work with information from various sources to solve professional and social problems.

PC-1 - to have basic knowledge in the field of fundamental branches of mathematics in the amount necessary for mastering the mathematical apparatus of environmental sciences, for processing information and analyzing data on ecology and nature management.

PC-2 – to have basic knowledge of the fundamental sections of physics, chemistry and biology in the volume necessary for mastering physical, chemical and biological bases in ecology and nature management; own methods of chemical analysis, as well as methods of selection and analysis of geological and biological samples; have the skills of identification and description of biological diversity, its evaluation by modern methods of quantitative information processing.

PC-8 - know the theoretical basis of biogeography, the ecology of animals, plants and microorganisms.

Learning outcomes:

GPC-6 – the ability to use knowledge of the fundamentals of the doctrine of the biosphere, an understanding of modern biosphere processes for a systematic assessment of geopolitical phenomena and forecast the consequences of the implementation of socially significant projects.

PC-3 – the ability to apply the methodological foundations of designing, performing field and laboratory biological, environmental studies, using modern equipment and computer systems (in accordance with the orientation (profile) of the master's program).

PC-6 – willingness to use the knowledge of regulatory documents governing the organization of research and production and technological biological work (in accordance with the focus (profile) of the master's program).

Course description:

The purpose of mastering the discipline is to get students the theoretical knowledge and practical skills of quantitative assessment of biodiversity (BD).

The objectives of the discipline:

- Obtaining knowledge about the evolution of biological diversity, its current level and status, key factors affecting its dynamics, methods for measuring and monitoring BD;
- Practical application of BD measurement methods for solving various problems in the design, expert and analytical and research activities;
- Strengthening the skills of independent use of methods for measuring and monitoring the BR for solving research and production and technological problems.

Main course literature:

1. Biorasnoobrasie: kurs lektsii [Biodiversity: textbook] / — Stavropol: Stavropol State Agrarian University, AGRUS, 2013. — 156 p. — Access: <http://www.iprbookshop.ru/47290.html>.
2. Brodskiy A.K. Biorasnoobraie [Biodiversity]. – Moscow: Academia, 2012. 207 p. (<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. Access: (<http://link.springer.com/book/10.1007/978-3-540-74278-4>).
4. Van Dyke F. Conservation biology. - Springer Netherlands, 2008. 477 p. Access: (<http://link.springer.com/book/10.1007/978-1-4020-6891-1>).

Form of final control: *exam*.

АННОТАЦИЯ

Курс «Измерение и мониторинг биологического разнообразия» предназначен для студентов по направлению подготовки 06.04.01 Биология, «Морские биологические исследования / Aquatic biological research». Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 144 часа (4 зачетных единицы). Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (10 часов), практические занятия (18 часов) и самостоятельная работа студентов (116 часов, в том числе 36 часов на подготовку к экзамену). Дисциплина реализуется на 1 курсе в весеннем семестре.

Курс «Измерение и мониторинг биологического разнообразия» является дисциплиной по выбору вариативной части учебного плана (Б1.В.ДВ.02.02). Для полноценного освоения содержания дисциплины студенты должны обладать предварительными знаниями о базовых положениях фундаментальных разделов математики, информатики, обладать навыками использования программных средств и работы в компьютерных сетях, иметь базовые общепрофессиональные представления о теоретических основах общей экологии.

Изучение курса закладывает основы для освоения следующих дисциплин: «Ecology of marine meiobenthos / Экология морского мейобентоса», «Deep Sea Ecosystems / Глубоководные экосистемы», «Environmental Monitoring / Экологический мониторинг». Знания, полученные в ходе освоения курса, помогут магистрам в прохождении практик и научно-исследовательской работе.

Целью освоения дисциплины является получение студентами теоретических знаний и практических навыков количественной оценки биоразнообразия (БР).

Задачи освоения дисциплины:

– 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 «Измерение и мониторинг биологического разнообразия. Стандартные методы» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

– иметь базовые знания в области информатики и современных геоинформационных технологий, владеть навыками использования программных средств и работы в компьютерных сетях, умением создавать базы данных и использовать ресурсы Интернета, владеть ГИС-технологиями; уметь работать с информацией из различных источников для решения профессиональных и социальных задач (ОК-6);

– обладать базовыми знаниями в области фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом экологических наук, для обработки информации и анализа данных по экологии и природопользованию (ПК-1);

– обладать базовыми знаниями фундаментальных разделов физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в экологии и природопользовании; владеть методами химического анализа, а также методами отбора и анализа геологических и биологических проб; иметь навыки идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации (ПК-2);

– знать теоретические основы биогеографии, экологии животных, растений и микроорганизмов (ПК-8).

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие общекультурные/общепрофессиональные/профессиональные

компетенции (элементы компетенций).

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОПК-6 способность использовать знание основ учения о биосфере, пониманием современных биосферных процессов для системной оценки геополитических явлений и прогноза последствий реализации социально-значимых проектов	Знает	основы учения о биосфере, биосферных процессах, системной оценки и геополитических явлений
	Умеет	использовать знания основ учения о биосфере, понимание современных биосферных процессов для системной оценки геополитических явлений и прогноза последствий реализации социально-значимых проектов
	Владеет	навыками оценки геополитических явлений и прогноза последствий реализации социально-значимых проектов с учетом имеющихся знаний о биосфере и по современным биосферных процессах
ПК-3 способность применять методические основы проектирования, выполнения полевых и лабораторных биологических, экологических исследований, использовать современную аппаратуру и вычислительные комплексы (в соответствии с направленностью (профилем) программы магистратуры)	Знает	теоретические аспекты проектирования, выполнения полевых и лабораторных биологических, экологических исследований, современную аппаратуру и вычислительные комплексы для оценки биоразнообразия
	Умеет	самостоятельно применять методические основы проектирования, выполнения полевых и лабораторных биологических, экологических исследований, использования современной аппаратуры и вычислительных комплексов для оценки биоразнообразия различных экосистем
	Владеет	навыками самостоятельного проектирования, выполнения полевых и лабораторных биологических, экологических исследований, использования современной аппаратуры и вычислительных комплексов для оценки биоразнообразия различных экосистем
ПК-6 готовность использовать знание нормативных документов, регламентирующих организацию проведения научно-исследовательских и производственно-технологических биологических работ (в соответствии с направленностью (профилем) программы магистратуры)	Знает	действующие нормативные документы, регламентирующие организацию проведения научно-исследовательских и производственно-технологических биологических работ
	Умеет	применять имеющиеся знания нормативных документов для организации и проведения научно-исследовательских и производственно-технологических биологических работ; ориентироваться в действующих нормативных документах
	Владеет	практическими навыками по использованию существующих нормативных документов для организации и проведения научно-исследовательских и производственно-технологических биологических работ

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины применяются следующие методы активного/ интерактивного обучения: лекции-беседы, обсуждения на круглом столе.

I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Раздел 1. Общее представление о биологическом разнообразии (4 час.).

Лекция-беседа (4час.)

Тема 1. Понятие “биоразнообразие” (2 час)

Значение БР. Основы экологической экономики.

Генетическое разнообразие.

Таксономическое разнообразие.

Проблемы инвентаризации таксонов.

Типологическое разнообразие.

Тема 2. Эволюция БР (2 час).

Формирование БР.

Причины и темпы изменения БР.

Закономерности пространственного распределения таксономического разнообразия.

Раздел 2. Измерение и мониторинг биологического разнообразия (4 час.). Лекция-беседа (6 час.)

Тема 3. Общие подходы к оценке БР (1,5 час.)

Компоненты БР.

Уровни БР.

Пространственно-временные особенности оценки БР.

Тема 4. Измерение БР в пределах отдельных местообитаний (2,5 час.)

Модели видового обилия.

Оценка изученности БР и потенциального числа вида.

Индексы видового богатства.

Идексы БР.

Таксономическое разнообразие.

Тема 5. β -разнообразие, сравнение сообществ (2 час.)

β -разнообразие.

Сравнение сообществ.

Многомерные методы анализа при сравнении сообществ.

II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Практические занятия (18 час.)

Занятие 1. Пакеты программ для обработки данных о биологическом разнообразии БР (2 час.). Работа в компьютерном классе (2 час.)

1. MS Excel.

2. Past.

3. Primer.

4. R.

5. STATISTICA.

Занятие 2. Оценка БР в пределах отдельных местообитаний (3 час.)

1. Графические методы анализа.

2. Модели распределения обилий видов.

3. Оценка изученности БР и потенциального числа вида.

4. Индексы разнообразия.

5. Таксономическое разнообразие.

Занятие 3. Оценка β -разнообразия (4 час.)

1. Оценки β -разнообразия.

2. Меры сходства/различия.

3. Сравнение сообществ по индексам БР.

Занятие 4. Использование методов многомерной статистики для анализа данных о биоразнообразии (5 час.). Работа в компьютерном классе (3 час.)

1. Методы классификации.

2. Методы ординации.

Занятие 5. Использование методов многомерной статистики для анализа данных о биоразнообразии (4 час.). Работа в компьютерном классе (2

час.)

Параметрические и непараметрические многомерные методы сравнения сообществ.

Анализ сходства.

III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Измерение и мониторинг биологического разнообразия» представлено в Приложении 1 и включает в себя:

- план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;
- характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;
- требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;
- критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства - наименование	
			текущий контроль	промежуточная аттестация
	Раздел 1. Общее представление о биологическом разнообразии	ОПК-6, ПК-6	Знает основы учения о биосфере, биосферных процессах, системной оценки и геополитических явлений; действующие нормативные документы, регламентирующие организацию проведения научно-исследовательских и производственно-технологических биологических работ Умеет использовать знания основ учения о биосфере, понимание современных биосферных процессов для системной оценки геополитических явлений и прогноза	Собеседование, контрольная работа Экзамен, вопросы 1-8

			<p>последствий реализации социально-значимых проектов; применять имеющиеся знания нормативных документов для организации и проведения научно-исследовательских и производственно-технологических биологических работ; ориентироваться в действующих нормативных документах</p> <p>Владеет навыками оценки геополитических явлений и прогноза последствий реализации социально-значимых проектов с учетом имеющихся знаний о биосфере и по современным биосферным процессам; практическими навыками по использованию существующих нормативных документов для организации и проведения научно-исследовательских и производственно-технологических биологических работ</p>		
	Раздел 2. Измерение и мониторинг биологического разнообразия	ПК-3	<p>Знает теоретические аспекты проектирования, выполнения полевых и лабораторных биологических, экологических исследований, современную аппаратуру и вычислительные комплексы для оценки биоразнообразия</p> <p>Умеет самостоятельно применять методические основы проектирования, выполнения полевых и лабораторных биологических, экологических исследований, использования современной аппаратуры и вычислительных комплексов для оценки биоразнообразия различных экосистем</p> <p>Владеет навыками самостоятельного проектирования, выполнения полевых и лабораторных биологических, экологических исследований, использования современной аппаратуры и вычислительных комплексов для оценки биоразнообразия различных экосистем</p>	Собеседование, контрольная работа	Экзамен, вопросы 9-15

Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 2.

V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

1. Биоразнообразие [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. Биоразнообразие. – 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>.

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. 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>
3. 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>

4. Джиллер П. Структура сообществ и экологическая ниша. – М.: МИР, 1988. – 184 с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:56651&theme=FEFU>

5. 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>

6. Маргалеф Р. Облик биосферы. М, 1992. 214с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:37300&theme=FEFU>

7. 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>

8. 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>

9. 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>

10. 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>

11. 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>

12. 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>

13. 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>

14. Hector A., Bagchi R. Biodiversity and ecosystem multifunctionality / Nature, 2007. Vol. 448. – P. 188-191. – Режим доступа: <https://www.nature.com/articles/nature05947>.

15. 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>

16. 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>

17. Gouilletquer 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>

18. 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>

19. 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 информационных технологий и программного обеспечения

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

VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ **Описание последовательности действий обучающихся**

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

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 РПУД литературные источники;
- ответить на контрольные вопросы по теме;
- при подготовке к текущему контролю использовать материалы РПУД (Приложение 2. Фонд оценочных средств).
- при подготовке к промежуточной аттестации, использовать материалы РПУД (Приложение 2. Фонд оценочных средств (Вопросы к экзамену)).

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.

VI. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

15 моноблоков Lenovo C360G-i34164G500UDK, столы и стулья.



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

ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

по дисциплине

**«Measuring and monitoring of the biodiversity / Измерение и мониторинг биологического
разнообразия»**

Направление подготовки 06.04.01 Биология

Морские биологические исследования / Aquatic biological research

Форма подготовки очная

**Владивосток
2019**

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	56	Самоконтроль и самооценка студента
	Четвертая неделя	Проработка теоретических вопросов и отработка навыков решения практических задач	20	Письменная работа
	Восьмая неделя	Проработка теоретических вопросов и отработка навыков решения практических задач	20	Расчетно-графическая работа 1
	Шестнадцатая неделя	Проработка теоретических вопросов и отработка навыков решения практических задач	20	Расчетно-графическая работа 2

Характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению.

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).

Варианты первичных данных для расчетно-графических работ:

Данные о видовом составе нематоценов в заливе Счастья

Станция	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
<i>Actininema sp.</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Alaimella sp.</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Aronema crinita</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Ascolaimus sp.</i>	1	0	4	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Axonolaimus seticaudatus</i>	0	0	2	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Catacolaimus sp.</i>	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	5	0	0
<i>Chromadora sp.</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0
<i>Chromadorita setae</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Chromadorita sp.</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2	0	0	0	0	1	0
<i>Daptonema articulatum</i>	0	0	0	3	0	12	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Daptonema longissimicaudatum</i>	3	4	0	0	1	0	0	0	0	2	0	0	0	1	4	0	0
<i>Daptonema procerum</i>	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Daptonema sp.</i>	0	0	11	0	0	0	0	0	0	0	6	0	3	0	0	5	0
<i>Daptonema sp.</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	34	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Daptonema swarbandense</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Desmodora rosae</i>	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Desmoscolex japonica</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0
<i>Diplopeltula sp.</i>	1	1	12	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	3	0	2
<i>Dichromadora sp.1</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2	0	0	0
<i>Diplopeltis sp.</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0

<i>Dorylaimopsis peculiaris</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	35	0	0
<i>Draconema sp.</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Eleutherolaimus sp.</i>	0	0	106	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Eleutherolaimus sp.2</i>	7	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Enoploides sp.</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Enoplolaimus sp.</i>	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Epacanthion sp.</i>	0	0	0	0	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Euchromadora</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Eurystominidae молстая</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Gammanema sp.</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0
<i>Geomonhystera disjuncta</i>	0	0	1	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Halalaimus sp.1</i>	0	0	1	4	2	1	0	0	0	1	0	0	0	2	5	0	0
<i>Halalaimus sp.2</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	106	0	0	0	22	0	0
<i>Halanonchus arenarius</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0
<i>Halichoanolaimus sonorus</i>	0	0	0	1	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Hypodontholaimus sp.</i>	0	0	0	3	0	0	0	0	3	4	1	0	0	0	0	0	1
<i>Innocuanema sp.</i>	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Laimella sp.</i>	0	0	0	4	1	0	1	0	0	0	0	0	0	4	2	0	0
<i>Latronema sp.</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Lauratonema juncta</i>	0	1	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Leptolaimus elegans</i>	4	2	33	7	2	0	0	0	0	0	53	0	2	0	2	0	0
<i>Leptolaimus paravenustus</i>	0	0	1	0	0	0	2	0	1	7	0	0	0	0	0	0	0
<i>Leptolaimus sp.</i>	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Marilynia marimita</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Mesacanthion sp.</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9
<i>Mesacanthion sp. 2</i>	0	0	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0
<i>Mesotheristus sp.</i>	2	0	20	2	0	0	0	0	0	0	1	0	2	0	0	0	0
<i>Metachromadora itoi</i>	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Metadesmolaimus canicula</i>	0	0	12	1	0	0	4	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0
<i>Metadesmolaimus sp.</i>	2	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Micliamus gigas</i>	0	0	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Microlaimus sp. 1</i>	3	1	13	3	6	2	3	0	0	0	4	0	1	0	0	3	1
<i>Microlaimus sp.2</i>	0	0	4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Molgolaimus serae</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0
<i>Monhystera sp.1</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Neochromadora poecilosoma</i>	0	0	3	0	0	42	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Odontophora angustilaima</i>	8	6	0	1	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	3	36
<i>Oncholaimium paraolium</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Oxystomina elegans</i>	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	3	0
<i>Paramicrolaimus sp.</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13
<i>Paramonohystera sp. 1</i>	0	0	16	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Paramonohystera sp. 2</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Paraphanolaimus sp.</i>	0	0	21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Parodontophora marisjaponici</i>	0	0	1	1	0	0	0	0	4	15	143	0	0	14	3	0	0
<i>Penzancia sp.</i>	1	0	9	3	1	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Rhabdodemia sp.</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Rhinema sp.</i>	0	0	1	1	1	1	17	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Rhips sp.</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Rhynchonema sp.</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Richersia sp.</i>	1	0	0	4	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	6	2	0
<i>Sabatieria alata</i>	2	0	5	1	0	4	6	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0
<i>Sabatieria palmaris</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0	0
<i>Sabatieria pulchra</i>	6	7	0	9	1	17	1	1	10	29	0	0	15	37	7	0	1
<i>Sabatieria sp. 2</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	6	0	0	0

<i>Sabatieria sp.1</i>	1	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Setosabatieria sp.</i>	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Siphonolaimus sp.1</i>	0	0	3	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3
<i>Southerniella sp.</i>	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Sphaerolaimus gracilis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	4	2	6	0	2	0	5	0
<i>Synonchiella dilarae</i>	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Tarvaia sp.</i>	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Terschellingia minima</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	23	40	0	0
<i>Tershellingia longicaudata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	10	0	0
<i>Tershellingia sp.</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0
<i>Thalassomonhystera sp.</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Theristus sp.2</i>	0	1	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Trefusia sp.1</i>	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0
<i>Trefusia sp.2</i>	1	2	0	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Trefusia sp.3</i>	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Tricoma sp.</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	8	0	0
<i>Trileptium sp.</i>	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	9	0
<i>Tripyloides gracilis</i>	0	0	1	0	3	0	0	0	0	10	0	1	0	0	0	0
<i>Viscosia epapilosa</i>	0	1	1	2	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	13

Результаты мониторинга состояния вод залива Счастье в 2011 г (кроме АПАВ – поверхностный слой; Т, НУ – донные осадки, остальное – придонный слой)

станция	Гл [м]	Сол [psu]	O ₂ [%]	T [°C]	Р _{мин} , мкг/л	NH ₄ ⁺ , мкг/л	NO ₃ ⁻ , мкг/л	Фенолы, мкг/л	АПАВ, мкг/л	НУ	БПК ₅ , мг/л	pH	Биом [g/m ²]
1	179	27,2	99,5	6,7	18	20,2	11,8	53,1	300,6	1,9	0,2	8,2	10,4
2	207	30,2	54,9	7,0	53	12,8	46,7	23,3	56,6	2,3	3,4	7,8	2,2
3	186	30,5	82,2	0,7	102	11,0	47,7	34,3	283,9	1,3	1,1	7,8	30,0
4	158	29,7	34,2	7,7	111	6,4	23,7	40,5	162,4	2,3	1,6	8,7	14,0
5	114	29,7	76,6	1,0	30	20,1	2,6	53,7	469,2	1,3	0,6	8,0	20,2
6	162	25,0	58,0	4,4	10	26,3	31,0	57,1	342,0	0,6	3,6	8,1	33,0
7	78	24,7	36,3	8,2	23	2,9	38,7	11,5	194,4	2,5	4,2	7,8	21,2
8	62	24,2	87,1	9,2	127	1,3	44,4	34,2	54,7	2,7	1,3	8,6	21,4
9	104	29,8	34,6	3,9	107	25,1	41,7	25,1	235,3	2,3	5,0	8,6	20,2
10	130	31,7	0,1	0,8	108	10,9	27,6	67,4	86,5	2,6	4,1	7,8	17,6
11	57	25,9	22,5	3,9	141	4,8	32,4	33,5	466,8	2,5	1,3	8,1	11,1
12	12	26,4	73,3	6,3	118	27,4	18,6	22,8	373,0	1,7	4,1	8,5	24,5
13	46	33,6	81,4	8,2	43	6,8	23,2	63,8	178,2	1,4	0,1	7,8	9,1
14	194	25,1	3,2	8,9	141	18,2	37,6	65,6	271,2	1,2	1,9	8,6	10,7
15	200	29,7	87,9	9,1	61	23,7	6,5	59,8	470,0	2,7	4,6	7,8	21,9
16	91	25,3	36,0	9,8	103	3,3	17,7	0,7	302,1	0,5	3,0	7,9	32,6
17	78	27,0	61,1	4,5	136	16,8	16,6	57,7	483,9	2,4	1,2	8,5	32,5

Требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы

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.

Критерии оценки

100-80 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.

79-60 - 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.

59-30 - 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 определенно и последовательно изложить ответ.

30-0 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.



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине

«Measuring and monitoring of the biodiversity / Измерение и мониторинг биологического разнообразия»

Направление подготовки 06.04.01 Биология

Морские биологические исследования / Aquatic biological research

Форма подготовки очная

**Владивосток
2019**

Паспорт ФОС

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОПК-6 способность использовать знание основ учения о биосфере, пониманием современных биосферных процессов для системной оценки геополитических явлений и прогноза последствий реализации социально-значимых проектов	Знает	основы учения о биосфере, биосферных процессах, системной оценки и геополитических явлений
	Умеет	использовать знания основ учения о биосфере, понимание современных биосферных процессов для системной оценки геополитических явлений и прогноза последствий реализации социально-значимых проектов
	Владеет	навыками оценки геополитических явлений и прогноза последствий реализации социально-значимых проектов с учетом имеющихся знаний о биосфере и по современным биосферных процессах
ПК-3 способность применять методические основы проектирования, выполнения полевых и лабораторных биологических, экологических исследований, использовать современную аппаратуру и вычислительные комплексы (в соответствии с направленностью (профилем) программы магистратуры)	Знает	теоретические аспекты проектирования, выполнения полевых и лабораторных биологических, экологических исследований, современную аппаратуру и вычислительные комплексы для оценки биоразнообразия
	Умеет	самостоятельно применять методические основы проектирования, выполнения полевых и лабораторных биологических, экологических исследований, использования современной аппаратуры и вычислительных комплексов для оценки биоразнообразия различных экосистем
	Владеет	навыками самостоятельного проектирования, выполнения полевых и лабораторных биологических, экологических исследований, использования современной аппаратуры и вычислительных комплексов для оценки биоразнообразия различных экосистем
ПК-6 готовность использовать знание нормативных документов, регламентирующих организацию проведения научно-исследовательских и производственно-технологических биологических работ (в соответствии с направленностью (профилем) программы магистратуры)	Знает	действующие нормативные документы, регламентирующие организацию проведения научно-исследовательских и производственно-технологических биологических работ
	Умеет	применять имеющиеся знания нормативных документов для организации и проведения научно-исследовательских и производственно-технологических биологических работ; ориентироваться в действующих нормативных документах
	Владеет	практическими навыками по использованию существующих нормативных документов для организации и проведения научно-исследовательских и производственно-технологических биологических работ

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплин	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства - наименование	
			текущий контроль	промежуточная

	ы			аттестация
	<p>Раздел 1. Общее представление о биологическом разнообразии</p>	<p>ОПК-6, ПК-6</p> <p>Знает основы учения о биосфере, биосферных процессах, системной оценки и геополитических явлений; действующие нормативные документы, регламентирующие организацию проведения научно-исследовательских и производственно-технологических биологических работ</p> <p>Умеет использовать знания основ учения о биосфере, понимание современных биосферных процессов для системной оценки геополитических явлений и прогноза последствий реализации социально-значимых проектов; применять имеющиеся знания нормативных документов для организации и проведения научно-исследовательских и производственно-технологических биологических работ; ориентироваться в действующих нормативных документах</p> <p>Владеет навыками оценки геополитических явлений и прогноза последствий реализации социально-значимых проектов с учетом имеющихся знаний о биосфере и по современным биосферным процессам; практическими навыками по использованию существующих нормативных документов для организации и проведения научно-исследовательских и производственно-технологических биологических работ</p>	<p>Собеседование, контрольная работа</p>	<p>Экзамен, вопросы 1-8</p>
	<p>Раздел 2. Измерение и мониторинг биологического разнообразия</p>	<p>ПК-3</p> <p>Знает теоретические аспекты проектирования, выполнения полевых и лабораторных биологических, экологических исследований, современную аппаратуру и вычислительные комплексы для оценки биоразнообразия</p> <p>Умеет самостоятельно применять методические основы проектирования, выполнения полевых и лабораторных биологических, экологических исследований, использования современной</p>	<p>Собеседование, контрольная работа</p>	<p>Экзамен, вопросы 9-15</p>

		аппаратуры и вычислительных комплексов для оценки биоразнообразия различных экосистем		
		Владеет навыками самостоятельного проектирования, выполнения полевых и лабораторных биологических, экологических исследований, использования современной аппаратуры и вычислительных комплексов для оценки биоразнообразия различных экосистем		

Шкала оценивания уровня сформированности компетенций по дисциплине «Measuring and monitoring of the biodiversity / Измерение и мониторинг биологического разнообразия»

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели	Балл
ОПК-6 способность использовать знание основ учения о биосфере, пониманием современных биосферных процессов для системной оценки геополитических явлений и прогноза последствий реализации социально-значимых проектов	знает (пороговый уровень)	основы учения о биосфере, биосферных процессах, системной оценки и геополитических явлений	Знание основ учения о биосфере, биосферных процессах и геополитических явлений	Способен применять знания о биосфере, биосферных процессах и геополитических явлений	55-70
	умеет (продвинутый)	использовать знания основ учения о биосфере, понимание современных биосферных процессов для системной оценки геополитических явлений и прогноза последствий реализации социально-значимых проектов	Умение использовать знания для системной оценки геополитических явлений и прогноза последствий реализации социально-значимых проектов	Способность проводить системную оценку геополитических явлений и прогноза последствий реализации социально-значимых проектов	71-85
	владеет (высокий)	навыками оценки геополитических явлений и прогноза последствий реализации социально-значимых проектов с учетом имеющихся знаний о биосфере и по современным биосферных процессах	Владение навыками оценки геополитических явлений и прогноза последствий реализации социально-значимых проектов с учетом имеющихся знаний о биосфере и по современным	Способность проводить оценку геополитических явлений и прогноза последствий реализации социально-значимых проектов с учетом имеющихся знаний о	86-100

			биосферных процессах	биосфере и по современных биосферных процессах	
ПК-3 способность применять методические основы проектирования, выполнения полевых и лабораторных биологических, экологических исследований, использовать современную аппаратуру и вычислительные комплексы (в соответствии с направленностью (профилем) программы магистратуры)	знает (пороговый уровень)	теоретические аспекты проектирования, выполнения полевых и лабораторных биологических, экологических исследований, современную аппаратуру и вычислительные комплексы для оценки биоразнообразия	Знание теоретические аспекты проектирования, выполнения полевых и лабораторных биологических, экологических исследований и аппаратуры и вычислительного комплексов для оценки биоразнообразия	Способность применять знания о проектировании и выполнении полевых и лабораторных биологических, экологических исследований и аппаратуры и вычислительного комплексов для оценки биоразнообразия	55-70
	умеет (продвинутый)	самостоятельно применять методические основы проектирования, выполнения полевых и лабораторных биологических, экологических исследований, использования современной аппаратуры и вычислительных комплексов для оценки биоразнообразия различных экосистем	Умение применять методические основы проектирования, выполнения полевых и лабораторных биологических, экологических исследований, использования современной аппаратуры	Способность применять современную аппаратуру и вычислительные комплексы при выполнении полевых и лабораторных биологических, экологических исследований,	71-85
	владеет (высокий)	навыками самостоятельного проектирования, выполнения полевых и лабораторных биологических, экологических исследований, использования современной аппаратуры и вычислительных комплексов для оценки биоразнообразия различных экосистем	Владение навыками самостоятельного проектирования, выполнения полевых и лабораторных биологических, экологических исследований, бедствий	Способность применять современную аппаратуру и вычислительные комплексы для оценки биоразнообразия различных экосистем	86-100
ПК-6 готовность использовать знание нормативных документов,	знает (пороговый уровень)	действующие нормативные документы, регламентирующие организацию	Знание действующих нормативных документов, регламентирующих	Способность использовать знание действующих нормативных	55-70

регламентирующих организацию проведения научно-исследовательских и производственных биологических работ (в соответствии с направлением (профилем) программы магистратуры)		проведения научно-исследовательских и производственно-технологических биологических работ	организацию проведения научно-исследовательских и производственно-технологических биологических работ	документов для проведения научно-исследовательских и производственно-технологических биологических работ	
	умеет (продвинутый)	применять имеющиеся знания нормативных документов для организации и проведения научно-исследовательских и производственно-технологических биологических работ; ориентироваться в действующих нормативных документах	Умение применять знания о действующих нормативных документах для исследовательских и производственно-технологических биологических работ;	Способность быстро и точно ориентироваться в действующих нормативных документах для организации различных биологических работ	71-85
	владеет (высокий)	практическими навыками по использованию существующих нормативных документов для организации и проведения научно-исследовательских и производственно-технологических биологических работ	Владение навыками по организации и проведению научно-исследовательских и производственно-технологических биологических работ	Способность применять знания о существующих нормативных документах для проведения исследовательских и производственно-технологических биологических работ	86-100

Методические рекомендации процедуры оценивания результатов освоения дисциплины

1. Текущая аттестация. Текущая аттестация студентов проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация проводится в форме контрольных мероприятий (контрольные работы, собеседования) по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по

аттестуемой дисциплине);

- степень усвоения теоретических знаний (собеседования, расчетно-графические работы);

- уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы (собеседования);

- результаты самостоятельной работы (собеседования, рефераты, эссе).

1.1. Критерии оценивания для разных оценочных средств

1.1.1. Устный ответ

10,0-8,0 баллов - если ответ показывает прочные знания основных вопросов, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа; допускается одна - две неточности в ответе.

7,9-6,0 - баллов - оценивается ответ, свидетельствующий в основном о знании основных вопросов, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа; неумение привести пример развития ситуации, провести связь с другими аспектами изучаемой области.

5,9-4,0 баллов - ответ, обнаруживающий слабое знание вопросов, отличающийся неглубоким раскрытием темы; удовлетворительное знание основных вопросов теории, слабо сформированные навыки анализа явлений, процессов; удовлетворительная аргументированность ответов, слабое владение монологической речью. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа;

удовлетворительное знание современной проблематики изучаемой области.

3,9-0,0 баллов - ответ, обнаруживающий незнание основных вопросов, отличающийся неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов; неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности.

1.1.2. Письменная работа

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 определенно и последовательно изложить ответ.

3,0-0,0 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.

1.2. КОМПЛЕКСЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕЙ АТТЕСТАЦИИ

1.2.1. Вопросы для собеседования

по дисциплине: «**Measuring and monitoring of the biodiversity /**

Измерение и мониторинг биологического разнообразия»

Тема 1. Понятие “биоразнообразия”

В чем значение БР? Что такое экологическая экономика?

Чем определяется генетическое разнообразие? Каковы механизмы формирования генетического разнообразия?

Охарактеризуйте таксономическое и типологическое разнообразие.

Сравните возможности их использования.

Тема 2. Эволюция БР

Как формируется БР?

В чем причины и каковы темпы изменения БР?

Опишите закономерности пространственного распределения таксономического разнообразия.

Раздел 2. Измерение и мониторинг биологического разнообразия

Тема 3. Общие подходы к оценке БР

Выделите и охарактеризуйте компоненты и уровни БР.

Опишите основные проблемы и способы их решения при оценке БР.

Тема 4. Измерение БР в пределах отдельных местообитаний (1,5 час.)

Какие модели видового обилия Вы можете выделить?

Можно ли оценить изученность БР и потенциального числа вида?

Приведите основные индексы, использующиеся для оценки таксономического разнообразия.

Тема 5. β -разнообразие, сравнение сообществ (2 час.)

Что такое β -разнообразие?

Какие методы для его оценки используют?

1.2.2. Комплект заданий для выполнения письменных работ

1.2.2.1. Методические рекомендации по выполнению письменных работ

После вступительного слова преподавателя направленного на объяснение цели, задач конкретной работы и разъяснения общего алгоритма действий, учащимся предлагается самостоятельно выполнить задания. Работы выполняются на предоставленных преподавателем листках с заданиями. Примеры заданий:

Пример заданий в контрольной работе:

1. ДЛЯ БОЛЬШИНСТВА ИССЛЕДОВАННЫХ ЭКОЛОГАМИ СООБЩЕСТВ ХАРАКТЕРНА МОДЕЛЬ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ОБИЛИЙ ВИДОВ

- | | |
|-------------------------|---------------------------|
| а) геометрического ряда | б) лог-ряда |
| в) лог-нормальная | г) «разломанного стержня» |

2. ПРИ УМЕНЬШЕНИИ ЗНАЧЕНИЯ ИНДЕКСА РАЗНООБРАЗИЯ ШЕННОНА ОДНОРОДНОСТЬ СТРУКТУРЫ ИЗУЧАЕМОЙ ЭКОСИСТЕМЫ

- | | |
|---------------------------|------------------------|
| а) дефирируется амодально | а) уменьшается |
| б) увеличивается | в) остаётся неизменной |

3. МЕРА СХОДСТВА СЕРЕНСЕНА

- | | |
|------------------------------|---|
| а) $(2jN) / (aN + bN)$ | б) $[2\sum(an_i \cdot bn_i)] / [(da + db) \cdot aN \cdot bN]$ |
| в) $[g(H) + l(H)] / 2\alpha$ | г) $(S / \alpha) - 1$ |

4. ИНДЕКС РАЗНООБРАЗИЯ ШЕННОНА

- | | | | |
|----------------|-----------------------------------|-------------------|-----------------------------------|
| а) $S / \ln N$ | б) $-\sum (p_i \cdot \log_2 p_i)$ | в) N_{\max} / N | г) $(\ln N! - \sum \ln n_i!) / N$ |
|----------------|-----------------------------------|-------------------|-----------------------------------|

5. ВЫДЕЛИТЕ И ОХАРАКТЕРИЗУЙТЕ ОСНОВНЫЕ УГРОЗЫ БИОЛОГИЧЕСКОМУ РАЗНООБРАЗИЮ, ВЫТЕКАЮЩИЕ ИЗ

ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЧЕЛОВЕКА

Расчетно-графическая работа 1. Для станций 1 и 2: 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. Провести метризацию, иерархический кластерный анализ, многомерное непараметрическое шкалирование, оценить достоверность различий выделенных группировок с помощью анализа сходства (ANOSIM) или PerManova, выделить виды, вносящие наиболее значимый вклад в различия группировок с помощью анализа процента сходства (SIMPER), оценить влияние факторов среды на показатели БР сообществ(а).

Комплект заданий для выполнения расчетно-графических работ

Вид	Станция						
	1	2	3	4	5	6	7
<i>Acantholaimus sp. 4</i>	1	2		4			2
<i>Acantholaimus sp. 5</i>				3			
<i>Actinonema sp.</i>	2	2		3		2	5
<i>Aegialolaimus elegans</i>	5	3	3	2	4		3
<i>Amphimonhystera galea</i>	1				4		
<i>Amphymonhystrella sp.</i>	10			1			
<i>Anticoma sp</i>	4	4	6		1		
<i>Aponema sp.</i>	1						
<i>Ascolaimus sp.</i>				1		1	3
<i>Camacolaimidae gen sp.</i>		3			3		
<i>Campylaimus sp.1</i>							1
<i>Campylaimus sp.2</i>		1					1
<i>Campylaimus sp.4</i>	3			2		1	
<i>Cervonema minutus</i>	6	5	5	10	1	4	1
<i>Chromadora sp.</i>	2						
<i>Crenopharynx sp.</i>				1			
<i>Cyatholaimidae gen.sp.</i>	4				1	1	
<i>Daptonema sp.1</i>	7	16	6				1
<i>Daptonema sp.2</i>	6			2	5	5	
<i>Desmodorella sp.</i>	3	1	3		5	2	3
<i>Desmogelruchia sp.</i>				1			
<i>Desmolorenzenia sp.</i>	1			1			
<i>Desmoscolex sp. 1</i>				2		1	

<i>Dichromadora sp.</i>	1						
<i>Diplopeltoides anatolii</i>	3			1			
<i>Diplopeltoides holovachovi</i>	3			3	2	2	
<i>Diplopeltula tschesunovi</i>							2
<i>Diplopeltula sp.</i>	1			1			
<i>Dolicholaimus sp.</i>	1	3	2		2		
<i>Dorylaimopsis sp.</i>	3	1	5	1		1	3
<i>Elzalia sp. 1</i>	1	5	3	2	1	1	
<i>Elzalia sp. 2</i>	2	5					2
<i>Greeffiella sp.</i>			1	1			
<i>Halalaimus sp. 4</i>	4		1	1	4	4	
<i>Halalaimus sp.1</i>	2	3	2	3	6		2
<i>Halalaimus sp.2</i>	4	2	6	2			
<i>Halalaimus sp.3</i>	3		2				
<i>Halalaimus sp. 5</i>							3
<i>Halalaimus sp. 6</i>	2	1					
<i>Halanonchus sp.</i>	2				1		
<i>Halichoanolaimus sonorus</i>	1	4	1	1	2	2	3
<i>Halomonhystera sp.</i>	1					2	
<i>Laimella sp.</i>	1						
<i>Leptolaimus elegans</i>	4			1			3
<i>Linchomeidae gen.sp.4</i>	3						1
<i>Linchomeidae gen.sp.5</i>						1	
<i>Metasphaerolaimus japonicus</i>	1			2	1	1	
<i>Microlaimus sp. 1</i>	4						1
<i>Microlaimus sp.2</i>	1			4			
<i>Molgolaimus sp.</i>	2			1	1		
<i>Monhysterida gen.sp.</i>	3		1				
<i>Neochromadora sp.</i>	5	1		7	3	2	10
<i>Odontanticoma sp.</i>					1		
<i>Oncholaimidae gen.sp.</i>					2		
<i>Oxyonchus orientalis</i>	1	3	2				
<i>Oxystomina sp.</i>	2						2
<i>Pandolaimus sp.</i>				1			
<i>Paracanthonchus sp.</i>					1		
<i>Paralinhomoeus sp. 3</i>		1			1	1	
<i>Paramonhystera sp.</i>			2				
<i>Parodontophora sp.</i>	2						
<i>Phanoderma sp.</i>				2			
<i>Plectidae gen.sp.</i>	1				2	1	
<i>Pselionema sp.</i>	5			1	2	1	10
<i>Quadricoma sp. 2</i>		2					
<i>Quadricoma sp. 1</i>	7	2	1			1	6
<i>Quadricoma sp. 6</i>							2
<i>Richtersia sp.</i>	2	3		5	2		
<i>Rhrips orientalis</i>							1
<i>Sabathieria sp.</i>	4	1	1	2	5	1	3
<i>Siphonolaimus sp.</i>	4			2			
<i>Syringolaimus sp.</i>							1
<i>Sphaerolaimus sp.</i>			1	2			1

<i>Spilophorella sp.</i>	1						
<i>Thalassoalaimus sp.</i>	1						
<i>Thalassomonhystera sp. 1</i>				4	3	3	
<i>Thalassomonhystera sp. 2</i>	24						
<i>Thalassomonhystera sp. 3</i>	2						
<i>Thalassomonhystera 4</i>	3						
<i>Thalassomonhystera sp. 5</i>	1						
<i>Thalassomonhystera sp. 6</i>				2	3		
<i>Thoracostomopsis sp.</i>	2						
<i>Trefusia sp. 1</i>	4	2		1			
<i>Trefusia sp. 2</i>				1			
<i>Tricoma sp.</i>							3

станция	Гл [м]	Сол [psu]	O ₂ [%]	T [°C]	HУ	БПК ₅ [мг/л]	Биом [kg/m ²]
1	1089	32,2	89,5	0,7	0,3	0,2	0,4
2	507	30,2	84,9	0,6	0,2	0,4	0,2
3	486	30,5	92,2	0,7	0,3	1,1	1,0
4	58	28,7	74,2	7,7	2,3	2,6	2,4
5	14	28,7	56,6	10,0	4,3	4,6	3,2
6	62	28,8	58,0	7,4	3,6	3,6	3,0
7	98	29,3	36,3	5,2	2,5	4,2	3,2

1.1. Критерии выставления оценки студенту на экзамене по дисциплине «Измерение и мониторинг биологического разнообразия. Стандартные методы»

Баллы (рейтинговой оценки)	Оценка	Требования к сформированным компетенциям
86-100	Отлично	Выставляется студенту, демонстрирующему глубокое и систематическое знание всего программного материала. Работы студента демонстрируют 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 ответов
71-85	Хорошо	Выставляется студенту работы которого свидетельствуют в основном о знании основных вопросов, отличаются глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории. Студент демонстрирует сформированные навыки анализа явлений, процессов, умение давать аргументированные ответы и приводить примеры, проводить связь с другими аспектами изучаемой области.
55-70	Удовлетворительно	Студент демонстрирует фрагментарные, поверхностные знания важнейших разделов программы; наблюдаются затруднения с использованием научно-понятийного аппарата и терминологии учебной дисциплины; неполное знакомство с рекомендованной литературой; частичные затруднения с выполнением предусмотренных программой заданий; стремление логически определенно и последовательно изложить ответ
0-54	Неудовлетворительно	выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы

Оценочные средства для промежуточной аттестации

Вопросы для подготовки к экзамену

1. Биологическое разнообразие - основные понятия и термины. Уровни и классификация биоразнообразия.
2. Ценность и значение БР.
3. Таксономическое БР – эволюция БР, современное состояние, проблемы инвентаризации таксонов.
4. Закономерности пространственного распределения БР на суше.
5. Закономерности пространственного распределения БР в Мировом океане.

6. Угрозы БР. Темпы потери видов. Причины вымирания/сокращения численности видов.

7. Жизнеспособность популяции.

8. Сохранение БР на популяционном уровне и уровне экосистем. Консолидация усилий мирового сообщества для сохранения биологического разнообразия.

9. Оценка БР – компоненты, графические методы. Модели распределения обилий видов.

10. α -разнообразие и его оценка.

11. β -разнообразие и его оценка.

12. Метризация пространства и меры расстояния.

13. Методы многомерной классификации при анализе биологического разнообразия

14. Методы многомерной ординации при анализе биологического разнообразия

15. Анализ работы в одном из статистических пакетов (STATISTICA, Past, Primer, R).