



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**

Ecology of marine meiobenthos / Экология морского мейобентоса

**Направление подготовки 06.04.01 Биология**

Морские биологические исследования / Aquatic biological research

**Форма подготовки очная**

курс 2 семестр 3

лекции 10 час.

практические занятия 20 час.

лабораторные занятия 6 час.

в том числе с использованием МАО лек. - час. / пр. 10 час. / лаб - час.

всего часов аудиторной нагрузки 36 час.

в том числе с использованием МАО 10 час.

самостоятельная работа 108 час.

контрольные работы (количество) не предусмотрены

курсовая работа / курсовой проект не предусмотрены

зачет 3 семестр

экзамен не предусмотрен

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: д.б.н., профессор Н.П. Фадеева

**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:** Ecology of marine meiobenthos

**Variative part of Block 1, 4 credits**

**Instructor:** N.P. Fadeeva

**At the beginning of the course, the student must:**

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:**

**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-5** – the ability to conduct research (in accordance with the focus (profile) of the master's program) in biology in order to develop the scientific potential of the Russian Far East and the development of resources of the oceans (in accordance with the programs of development and competitiveness of FEFU)

**Course description:**

The course in marine meiobenthology is designed to educate in benthos skills in the diverse fields of research:

- link between the activities of meiofauna to ecosystem processes
- assessing large-scale meiobenthic biodiversity patterns in temperate and tropical marine waters
- marine meiofaunal taxonomy and ecology, with adding ecological and geographical information; training in identification of meiobenthos
- information on meiobenthic distribution patterns (with emphasis on nematodes)
- assessing the role of anthropogenic drivers (e.g. various types of disturbance) for differences in large-scale meiobenthic distribution patterns
- testing the performance of functional attributes of nematode assemblages in assessing the potential effects of anthropogenic and natural disturbances on benthic systems
- feeding ecology of marine nematodes

Ecology of marine meiobenthos course is mainly include experimental and fieldwork, taking advantage of the easy access to a wide range of coastal environments provided by FEFU location.

**Main course literature:**

1. Giere O. Meiobenthology : the microscopic fauna in aquatic sediments. Berlin ; New York : Springer-Verlag, 2009.
2. McIntyre A. D. Ecology of marine meiobenthos// Biological Reviews. Volume 44, Issue 2, May 1969
3. Mokiyeveskiy V.O. Ekologiya morskogo meybentosa. M.: T-vo nauchnykh izdaniy KMK. 2009. 286 p.
4. Chesunov A.V. Morskiye nematody. M.: T-vo nauchnykh izdaniy KMK. 2006. 367 p.
5. Burkovskiy I.V. Morskaya biogeotsenologiya. Organizatsiya soobshchestv i ekosistem. M.: T-vo nauchnykh izdaniy KMK. 2006. 285 p.

**Form of final control:** *credit.*

## АННОТАЦИЯ

Курс «Ecology of marine meiobenthos / Экология морского мейобентоса» 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 (20 часов), лабораторные работы (6 час.) и самостоятельная работа студентов (108 часов). Дисциплина реализуется на 2 курсе в осеннем семестре.

Курс «Ecology of marine meiobenthos / Экология морского мейобентоса» является обязательной дисциплиной вариативной части учебного плана (Б1.В.05). Для полноценного освоения содержания дисциплины студенты должны обладать предварительными знаниями об экологии морского мейобентоса, обладать навыками работы в лабораториях химического и микробиологического анализа, иметь базовые общепрофессиональные представления о теоретических основах общей экологии.

Изучение курса закладывает основы для освоения следующих дисциплин: «Deep Sea Ecosystems / Глубоководные экосистемы», «Marine ecosystems – biota, ecological factors, productivity / Морские экосистемы – биота, факторы среды, продуктивность», «Environmental Analytical Chemistry / Анализ объектов окружающей среды». 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 по исследованию и оценке биоразнообразия, таксономического распределения и функциональных характеристик морского мейобентоса

**Задачи** освоения дисциплины:

- место мейобентоса в экосистемных процессах;

- оценка крупномасштабных моделей мейобентического биоразнообразия в умеренных и тропических морских водах;
- морская таксономия и экологии мейофауны с добавлением эколого – географической информации; обучение идентификации мейобентоса;
- информация о моделях распределения мейобентоса (с акцентом на распределении свободноживущих нематод);
- оценка роли антропогенных факторов (например, различных типов воздействий) в различных крупномасштабных моделях распределения;
- тестирование функциональных характеристик нематодных комплексов при оценке потенциального воздействия антропогенных и природных воздействий на бентические системы;
- экология питания морских нематод.

Для успешного изучения дисциплины «Экологии мейобентоса» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- владение базовыми общепрофессиональными (общэкологическими) представлениями о теоретических основах общей экологии, геоэкологии, экологии человека, социальной экологии, охраны окружающей среды - ОПК-4;
- владение знаниями об основах учения об атмосфере, гидросфере, биосфере и ландшафтоведении - ОПК-5.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие общепрофессиональные и профессиональные компетенции (элементы компетенций).

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие **профессиональные компетенции** (элементы компетенций):

<b>Код и формулировка компетенции</b>	<b>Этапы формирования компетенции</b>	
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	методические основы проектирования, выполнения полевых и лабораторных биологических, экологических исследований, современную литературу по изучаемому предмету, вычислительные комплексы и аппаратуру
	Умеет	применять знание современной литературы, вычислительных комплексов для осуществления проектирования и выполнения полевых и лабораторных биологических, экологических исследований
	Владеет	навыками проектирования, выполнения полевых и лабораторных биологических, экологических исследований, с использованием методических основ проектирования, современной литературы, современной аппаратуры и вычислительных комплексов
ПК-5 способность проводить научные исследования (в соответствии с направленностью (профилем) программы магистратуры) в области биологии в целях развития научного потенциала российского Дальнего Востока и освоения ресурсов Мирового океана (в соответствии с Программами развития и повышения конкурентоспособности ДВФУ)	Знает	теоретические аспекты проведения самостоятельной научно-исследовательской работы и работы в научном коллективе, генерировании новых идей при исследовании экологии морского мейобентоса
	Умеет	проводить научные исследования в области экологии морского мейобентоса в целях развития научного потенциала российского Дальнего Востока и освоения ресурсов Мирового океана
	Владеет	способностью писать высококачественные научные публикации и проводить научные исследования в области биологии и экологии морского мейобентоса в целях развития научного потенциала российского Дальнего Востока и освоения ресурсов Мирового океана

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Ecology of marine meiobenthos / Экология морского мейобентоса» применяются следующие методы активного/интерактивного обучения: проблемная лекция, метод малых групп, практические занятия, лабораторные работы.

## **1. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

### **Раздел 1. Общие понятия о морском мейобентосе (6 час.)**

## **Тема 1. Мейобентос как размерная группировка донных животных (2 час.)**

История изучения мейобентоса. Характеристика типов донных грунтов. Понятие о размерных группировках бентосных организмов. Адаптации к интерстициальной среде обитания. Характеристика биотических и абиотических факторов, влияющих на распределение мейобентоса. Псевдо- и эумейобентос. Морской и пресноводный мейобентос, мейобентос ледовых покрытий и мейобентос пещер.

## **Тема 2. Методы сбора, изучения и культивирования мейобентоса (2 час.)**

Органическое вещество и его формы в бентали. Методики сбора и выделения организмов мейобентоса из грунта. Оборудование и современные технологии. Технологии культивирования. Экспериментальные методы изучения особенностей экологии. Методы качественного и количественного учета численности организмов мейобентоса. Методы гистологических и электронно-микроскопических фиксаций мейобентосных животных.

## **Тема 3. Мейобентос и его роль в морских экосистемах (2 час)**

Роль мейобентоса в энергетическом балансе морских экосистем. Мейобентос в пищевых цепях. Взаимоотношения между блоками: макро-мейобентос-микробентос. Организмы мейобентоса как кормовая база для макробентоса и рыб. Роль мейобентоса в трансформации органического вещества в морских экосистемах. Экологические последствия загрязнения нефтепродуктами донных осадков. Воздействие нефтеуглеводородов на донные мейобентосные сообщества

## **Раздел 2. Биоразнообразие морского мейобентоса (4 час.)**

## **Тема 4. Таксономический обзор основных групп мейобентоса (1 час.)**

Характеристика основных размерных групп мейобентоса: нанобентос, микробентос, эумейобентос, псевдомейобентос.

## **Тема 5. Общие закономерности количественного распределения мейобентоса (2 час.)**

Видовое богатство, пространственное и количественное распределение. Мейобентос литорали и сублиторали. Распределение мейобентоса на градиенте глубин. Связь показателей обилия мейобентоса с трофическими условиями. Широтный градиент обилия мейобентоса. Градиенты видового разнообразия. Ареалы видов, зоогеография и способы расселения мейофауны.

## **Тема 6. Динамика мейобентоса (1 час)**

Суточные колебания обилия. Сезонная динамика мейобентоса и годовой цикл. Многолетняя динамика.

## **II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

### **Практические занятия (20 час.)**

1. Методы сбора, фиксации и экстракции мейофауны разных типов грунта (2 час.).
2. Современные методы оценки численности мейобентосных животных (2 час.)
3. Методы изготовления препаратов для светового и электронного микроскопа (4 час.).
4. Изучение строения основных групп мейофауны из живых культур, а также демонстрация препаратов наиболее типичных представителей мейобентосных таксонов (4 час.).
5. Мейобентос разных биотопов: особенности интерстициали, фитали, льда глубоководный (4 час.).
6. Популяционная структура вида у мейобентосных животных (2 час.).
7. Практическое использование мейобентоса для контроля за состоянием среды (2 час.).

### Лабораторные работы (6 час.)

**Лабораторная работа 1.** Освоение методов учета мейофауны. Освоение методов работы со световым микроскопом (2 час.)

**Лабораторная работа 2.** Знакомство с базой данных по свободноживущим нематодам Японского моря (2 час.).

**Лабораторная работа 3.** Использование мейобентоса для контроля за состоянием среды (2 час.)

### 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. Общие понятия о морском мейобентосе	ПК-5	Знает теоретические аспекты проведения самостоятельной научно-исследовательской работы и работы в научном коллективе, генерировании новых идей при исследовании экологии	Собеседование, контрольная работа	Зачет, вопросы 1-10

			морского мейобентоса		
			Умеет проводить научные исследования в области экологии морского мейобентоса в целях развития научного потенциала российского Дальнего Востока и освоения ресурсов Мирового океана		
			Владеет способностью писать высококачественные научные публикации и проводить научные исследования в области биологии и экологии морского мейобентоса в целях развития научного потенциала российского Дальнего Востока и освоения ресурсов Мирового океана		
	Раздел 2. Биоразнообразие морского мейобентоса	ПК-3	Знает методические основы проектирования, выполнения полевых и лабораторных биологических, экологических исследований, современную литературу по изучаемому предмету, вычислительные комплексы и аппаратуру	Собеседование, контрольная работа	Зачет, вопросы 11-20
Умеет применять знание современной литературы, вычислительных комплексов для осуществления проектирования и выполнения полевых и лабораторных биологических, экологических исследований					
Владеет навыками проектирования, выполнения полевых и лабораторных биологических, экологических исследований, с использованием методических основ проектирования, современной литературы, современной аппаратуры и вычислительных комплексов					

## V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Основная литература:

1. Giere O. Meiobenthology : the microscopic fauna in aquatic sediments. Berlin ; New York : Springer-Verlag, 2009.
2. McIntyre A. D. Ecology of marine meiobenthos// Biological Reviews. Volume 44, Issue 2, May 1969.

3. McLachlan A., Brown A.C. The ecology of sandy shores. Academic Press. Oxford. Edition 2. 2006. 387 p.
4. Бурковский И.В. Морская биогеоценология. Организация сообществ и экосистем. М.: Т-во научных изданий КМК. 2006. 285 с.
5. Мокиевский В.О. Экология морского мейобентоса. М. Т-во научных изданий КМК. 2009. 286 с.
6. Чесунов А.В. Биология морских нематод. М.: Т-во научных изданий КМК. 2006. 367 с.
7. Адрианов А.В., Малахов В.В. Киноринхи: строение, развитие, филогения и система. М.: Наука. 1994. – 260 с.
8. Адрианов А.В., Малахов В.В. Приапулиды (Priapulida): строение, развитие, филогения и система. М.: КМК Ltd. 1996. 268 с.
9. Малахов В.В., Адрианов А.В. Cephalorhyncha - новый тип животного царства. М.: КМК Ltd. 1995. 200 с.
10. Корнев П.Н., Чертопруд Е.С. Веслоногие ракообразные отряда Harpacticoida Белого моря: морфология, систематика, экология. М.: Т-во научных изданий КМК. 2008. 379 с.

#### **Дополнительная литература:**

1. Адрианов А.В. Современные проблемы изучения морского биологического разнообразия // Биол. моря. 2004. Т. 30. № 1. С. 3–19.
2. Гальцова В.В. Мейобентос в морских экосистемах на примере свободноживущих нематод // Тр. АН СССР. Зоол. Ин-т. 1991. Т 224. 240 с.
3. Азовский А.И. Пространственно-временные масштабы организации морских донных сообществ: дис. ... докт. биол. наук М.: МГУ, 2003. 290 с.
4. Фадеева Н.П. Свободноживущие нематоды как компонент мейобентоса в экосистемах япономорского шельфа: дис.... докт. биол. наук – Владивосток: ДВГУ, 2006. 374 с.

## **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

1. Научно-популярный портал «Мир океана». Режим пользования:  
<http://www.seapeace.ru>.
2. Научно-популярный сайт «Океанология. Океанография – изучение, проблемы и ресурсы мирового океана». Режим использования:  
<http://www.oceanographers.ru>.
3. Сайт Санкт-Петербургского отделения Института геоэкологии РАН и Межфакультетский научно-исследовательский центр Гидрогеоэкологии СПбГУ. Режим пользования: <http://www.hge.spbu.ru>.
4. Сайт Института океанологии им. П.П. Ширшова РАН. Режим пользования: <http://ocean.ru>.
5. Сайт Федеральной службы России по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды. Режим пользования:  
<http://www.meteorf.ru/default.aspx>.

## **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.

## **VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Проектор NEC NP210, Доска магнитно-маркерная, 7 прямых учебных микроскопов, 7 стереомикроскопов.



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 «Ecology of marine meiobenthos / Экология морского  
мейобентоса»

Направление подготовки **06.04.01 Биология**  
Морские биологические исследования / Aquatic biological research  
**Форма подготовки очная**

**Владивосток**  
**2019**

## План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
	Весь семестр	Работа с литературой по дисциплине	50	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	Письменная работа
	Шестнадцатая неделя	Проработка теоретических вопросов и отработка навыков решения практических задач	18	Письменная работа

### 1. Методические рекомендации по выполнению самостоятельных работ

По курсу необходимо подготовить одну реферативную работу по одному из изучаемых разделов. Работа должна содержать конкретный материал, по которому рецензент определяет степень проработки вопросов студентом. Кроме описательной части должны приводиться примеры и цифровые данные, характеризующие тот или иной процесс. В случае необходимости должен быть приложен графический, в т.ч. и картографический материал.

Работы должны быть подготовлены в печатной форме. Рабочая программа Microsoft Word. Объем материалов, включая рисунки и таблицы – до 10 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 должны быть высланы в электронной форме на адрес корпоративной электронной почты ведущего преподавателя, с указанием номера группы и фамилии в названии файла.

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

Темы рефератов:

1. Взаимодействия макро- мейо- и микробентоса и организация сообществ в глубоководной зоне океана.
2. Использование морского мейобентоса для контроля за состоянием окружающей среды.
3. Типы экологической сукцессии в донных осадках.
4. Временная изменчивость ассоциаций гарпактицид: причины и регулирующие факторы.
5. Взаимодействие и симбиоз свободноживущих нематод с микроорганизмами.
6. Роль мейобентоса в трансформации органического вещества в бентали.
7. Распределение мейобентоса по вертикальному химическому градиенту и формирование окислительно-восстановительного потенциала в донных осадках.
8. Общие закономерности распределения глубоководного мейобентоса.
9. Особенности таксономического состава свободноживущих нематод континентального склона Японского моря.

## **1.2. Критерии оценки самостоятельной работы (реферат)**

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 - 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 - 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»**  
(ДФУ)

---

**ШКОЛА БИОМЕДИЦИНЫ**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
**по дисциплине «Ecology of marine meiobenthos / Экология морского**  
**мейобентоса»**  
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	
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	методические основы проектирования, выполнения полевых и лабораторных биологических, экологических исследований, современную литературу по изучаемому предмету, вычислительные комплексы и аппаратуру
	Умеет	применять знание современной литературы, вычислительных комплексов для осуществления проектирования и выполнения полевых и лабораторных биологических, экологических исследований
	Владеет	навыками проектирования, выполнения полевых и лабораторных биологических, экологических исследований, с использованием методических основ проектирования, современной литературы, современной аппаратуры и вычислительных комплексов
ПК-5 способность проводить научные исследования (в соответствии с направленностью (профилем) программы магистратуры) в области биологии в целях развития научного потенциала российского Дальнего Востока и освоения ресурсов Мирового океана (в соответствии с Программами развития и повышения конкурентоспособности ДВФУ)	Знает	теоретические аспекты проведения самостоятельной научно-исследовательской работы и работы в научном коллективе, генерировании новых идей при исследовании экологии морского мейобентоса
	Умеет	проводить научные исследования в области экологии морского мейобентоса в целях развития научного потенциала российского Дальнего Востока и освоения ресурсов Мирового океана
	Владеет	способностью писать высококачественные научные публикации и проводить научные исследования в области биологии и экологии морского мейобентоса в целях развития научного потенциала российского Дальнего Востока и освоения ресурсов Мирового океана

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства - наименование		
			текущий контроль	промежуточная аттестация	
	Раздел 1. Общие понятия о морском мейобентосе	ПК-5	Знает теоретические аспекты проведения самостоятельной научно-исследовательской работы и работы в научном коллективе, генерировании новых идей при исследовании экологии морского мейобентоса	Собеседование, контрольная работа	Зачет, вопросы 1-10
			Умеет проводить научные исследования в области экологии морского мейобентоса в целях развития научного потенциала российского Дальнего Востока и освоения		

			ресурсов Мирового океана		
			Владеет способностью писать высококачественные научные публикации и проводить научные исследования в области биологии и экологии морского мейобентоса в целях развития научного потенциала российского Дальнего Востока и освоения ресурсов Мирового океана		
	Раздел 2. Биоразнообразие морского мейобентоса	ПК-3	Знает методические основы проектирования, выполнения полевых и лабораторных биологических, экологических исследований, современную литературу по изучаемому предмету, вычислительные комплексы и аппаратуру	Собеседование, контрольная работа	Зачет, вопросы 11-20
Умеет применять знание современной литературы, вычислительных комплексов для осуществления проектирования и выполнения полевых и лабораторных биологических, экологических исследований					
Владеет навыками проектирования, выполнения полевых и лабораторных биологических, экологических исследований, с использованием методических основ проектирования, современной литературы, современной аппаратуры и вычислительных комплексов					

**Шкала оценивания уровня сформированности компетенций по дисциплине «Ecology of marine meiobenthos / Экология морского мейобентоса»**

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели	Балл
ПК-3 способность применять методические основы проектирования, выполнения полевых и лабораторных биологических, экологических исследований,	знает (пороговый уровень)	методические основы проектирования, выполнения полевых и лабораторных биологических, экологических исследований, современную литературу по изучаемому предмету,	Знание методических основ выполнения полевых и лабораторных биологических, экологических исследований; современный литературы по изучаемым вопросам и	Способность применять полученные знания для проведения исследований	55-70

использовать современную аппаратуру и вычислительные комплексы (в соответствии с направленностью (профилем) программы магистратуры)		вычислительные комплексы и аппаратуру	аппаратурное обеспечение для выполнения исследовательских работ		
	умеет (продвинутый)	применять знание современной литературы, вычислительных комплексов для осуществления проектирования и выполнения полевых и лабораторных биологических, экологических исследований	Умение применять современную литературу, вычислительные комплексы и оборудование для получения и обработки научных результатов	Способность находить необходимую научную литературу, исследовать полученный материал при помощи аппаратурного обеспечения и обрабатывать результаты современными вычислительными комплексами	71-85
	владеет (высокий)	навыками проектирования, выполнения полевых и лабораторных биологических, экологических исследований, с использованием методических основ проектирования, современной и литературы, современной аппаратуры и вычислительных комплексов	Владение навыками проектирования, выполнения полевых и лабораторных биологических, экологических исследований, с использованием методических основ проектирования, современной и литературы, современной аппаратуры и вычислительных комплексов	Способность проектировать, выполнять полевые и лабораторные работы с использованием методических основ проектирования, современной и литературы, современной аппаратуры и вычислительных комплексов	86-100
ПК-5 способность проводить научные исследования (в соответствии с направленностью (профилем) программы магистратуры) в области биологии в целях развития научного потенциала российского Дальнего Востока и	знает (пороговый уровень)	теоретические аспекты проведения самостоятельной научно-исследовательской работы и работы в научном коллективе, генерировании новых идей при исследовании экологии морского мейобентоса	Знание аспектов проведения научно-исследовательских работ и работ в научном коллективе при исследовании экологии морского мейобентоса	Способность осуществлять научную работу самостоятельно и в составе научного коллектива при исследовании экологии морского мейобентоса	55-70
	умеет (продвинутый)	проводить научные исследования в области экологии морского мейобентоса в целях	Умение проводить научные исследования в области экологии морского мейобентоса в	Способность самостоятельно находить материал, получать и обрабатывать научные	71-85

освоения ресурсов Мирового океана (в соответствии с Программами развития и повышения конкурентоспособности ДВФУ)		развития научного потенциала российского Дальнего Востока и освоения ресурсов Мирового океана	целях развития научного потенциала российского Дальнего Востока и освоения ресурсов Мирового океана	результаты, и осуществлять научно-исследовательскую деятельность (самостоятельно или в составе научно-исследовательской группы) в целях развития научного потенциала российского Дальнего Востока и освоения ресурсов Мирового океана	
	владеет (высокий)	способностью писать высококачественные научные публикации и проводить научные исследования в области биологии и экологии морского мейобентоса в целях развития научного потенциала российского Дальнего Востока и освоения ресурсов Мирового океана	Владение способностью писать высококачественные научные публикации и проводить научные исследования в области биологии и экологии морского мейобентоса в целях развития научного потенциала российского Дальнего Востока и освоения ресурсов Мирового океана	Способность писать высококачественные научные публикации как самостоятельно, так и в составе научного коллектива и проводить научные исследования в области биологии и экологии морского мейобентоса в целях развития научного потенциала российского Дальнего Востока и освоения ресурсов Мирового океана	86-100

## Методические рекомендации процедуры оценивания результатов освоения дисциплины

**1. Текущая аттестация студентов.** Текущая аттестация студентов по дисциплине «Ecology of marine meiobenthos / Экология морского мейобентоса» проводится в соответствии с нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине «Экология мейобентоса» проводится в форме контрольных мероприятий (письменные контрольные работы, устные 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, расчетно-графические работы);
- результаты самостоятельной работы (собеседования, расчетно-графические работы).

## **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 навыками 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. Контрольная 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. 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. 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; частичные затруднения с выполнением предусмотренных программой заданий; стремление логически определено 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 «Ecology of marine meiobenthos / Экология морского мейобентоса»**

#### **1.2.2.1. Методические рекомендации по выполнению контрольных работ**

После вступительного слова преподавателя направленного на объяснение цели, задач конкретной контрольной работы и разъяснения общего алгоритма действий, учащимся предлагается самостоятельно выполнить задания

#### **Примеры заданий контрольных работ:**

##### **Контрольная работа 1**

Выберите на каждый вопрос **один или несколько ответов**, которые Вы считаете наиболее правильными.

**1. В настоящее время размерные группировки бентосных организмов рассматривают как**

- а) группировки, связанные с методическими особенностями сбора бентоса
- б) обособленные эколого-эволюционные единицы с определенными экологическими различиями
- в) трофические единицы сообщества

**2. Корреляционные связи, обычно описываемые степенными функциями вида  $wb$ ; где  $w$  – размер или вес тела, называют**

- а) апометрическими зависимостями
- б) аллометрическими зависимостями
- в) экспоненциальными зависимостями

**3. К бентосу относят \_\_\_\_\_.**

**4. Согласно Стрельцову с соавторами (1974) к мейобентосу относят**

---

## 5. Мезобентос -- \_

---

6. Для отбора качественных проб используют следующие орудия:

- а) эпибентосный трал (типа «саней Оккельмана»)
- б) сеть Джеди
- в) учетную рамку

7. В глубоководных исследованиях пробы собирают с помощью

---

8. Метод наркотизации изотоническим раствором  $MgCl_2$  заключается в следующем:

9. Метод центрифугирования применяют

---

10. Характер субстрата определяется его

---

---

## Контрольная работа 2

1. Размер организмов связан с

- а) уровнем метаболизма
- б) типом биотических взаимоотношений
- в) пространственным распределением

2. Аллометрические зависимости – \_\_\_\_\_

3. Бентос принято разделять на следующие дискретные размерные блоки:

- а) макро-, мейо-, микро и наннобентос.
- б) макро-, мейо-, микробентос.
- в) макро-, мейо-, микро-, мезобентос

4. Согласно Гальцовой В.В. (1991) к мейобентосу относят животных

---

5. Найдены во всех типах морских осадков

- а) макробентос
- б) мейобентос
- в) микробентос

6. Обработка информации в \_\_\_ (качественные, количественные) исследованиях осуществляется с помощью упорядоченных процедур и предъявляются жесткие требования, базирующиеся на

---

7. В практике мейобентосных исследований используются несколько методов отделения организмов от частиц грунта: \_\_\_\_\_

---

8. Метод просеивания тотальной пробы на сериях сит разного размера (промывки) заключается в \_\_\_\_\_

9. Средняя плотность многоклеточных животных – \_\_\_\_\_.

10. По размеру слагающих частиц донные отложения делятся на две большие группы:

---

**2. Промежуточная аттестация студентов.** Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Ecology of marine meiobenthos / Экология морского мейобентоса» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

В качестве промежуточной аттестации по дисциплине предусмотрен зачет в форме устного собеседования.

### 2.1. Критерии выставления оценки студенту на зачете по дисциплине “ Ecology of marine meiobenthos / Экология морского мейобентоса”

Баллы (рейтинговой оценки)	Оценка зачета	Требования к сформированным компетенциям
60-100	Зачтено	выставляется студенту, если он усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения
0-59	Не зачтено	выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы

### 2.2. Вопросы к зачету

1. Понятия нано-, микро- и мейобентоса.
2. Методы сбора мейобентосных проб.
3. Методы экстракции образцов из различных типов грунтов.
4. Методы фиксации и подготовка к микроскопированию.

5. Гранулометрические характеристики грунтов и особенности экологии мейофауны.
6. Понятия псевдо- и эумейобентоса.
7. Состав мейобентоса. Таксономический обзор основных групп мейобентоса.
8. Особенности экологии свободноживущих простейших.
9. Особенности экологии мейофауны мягких илов (обзор фоновых таксонов).
10. Особенности экологии мейофауны заиленных песков.
11. Особенности экологии мейофауны мелкозернистых и среднезернистых песков.
12. Особенности экологии мейофауны крупнозернистых промытых песков.
13. Особенности экологии мейофауны коралловых песков.
14. Мейофауна наилок на водорослях и беспозвоночных.
15. Пищевые адаптации мейобентосных организмов.
16. Мейобентосные организмы – маркеры различных биогенных и антропогенных воздействий.
17. Роль мейобентоса в энергетическом балансе морских экосистем.
18. Видовое богатство, пространственное и количественное распределение.
19. Взаимоотношения между блоками: макро-мейобентос-микробентос. Пищевые цепи в мейобентосных сообществах. Организмы мейобентоса как кормовая база для макробентоса и рыб.
20. Роль мейобентоса в трансформации органического вещества в морских экосистемах.