



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

ИНСТИТУТ МИРОВОГО ОКЕАНА (ШКОЛА)

Международная кафедра ЮНЕСКО «Морская экология»

«СОГЛАСОВАНО»

(подпись)

(Галышева Ю.А.)



«УТВЕРЖДАЮ»

(подпись)

(Галышева Ю.А.)



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Функционирование морских экосистем

Направление подготовки 05.04.06 Экология и природопользование

Морские экологические исследования (совместно с ННЦМБ ДВО РАН)

Форма подготовки очная

курс 1 семестр 1

лекции 36 час.

практические занятия 18 час.

лабораторные работы не предусмотрены

в том числе с использованием МАО лек. - / пр. - / лаб. 00 час.

всего часов аудиторной нагрузки 54 час.

в том числе с использованием МАО - час.

самостоятельная работа 72 час.

в том числе на подготовку к экзамену 54 час.

контрольные работы (количество) не предусмотрены

курсовая работа / курсовой проект не предусмотрены

зачет не предусмотрен

экзамен 1 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки 05.04.06 **Экология и природопользование** утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 7 августа 2020 г. № 897

Рабочая программа обсуждена на заседании Международной кафедры ЮНЕСКО «Морская экология» протокол № 4 от «19» ноября 2021 г.

Заведующий кафедрой: Галышева Ю.А.

Составитель (ли): Фадеева Н.П.

Владивосток
2021

Оборотная сторона титульного листа РПУД

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)

Цели и задачи освоения дисциплины:

Цель: формирование представлений об общих закономерностях организации морских сообществ и экосистем, современных методах их изучения, оценки неблагоприятных воздействий на прибрежные экосистемы.

Задачи:

- С современных позиций рассмотреть особенности биологической структуры океана, закономерности распределения жизни гидробионтов.
- Ознакомиться и овладеть современными методами изучения пространственно-временной и функциональной организации сообществ и экосистем.
- Выявить факторы неблагоприятных воздействий на экосистемы прибрежной зоны.
- Рассмотреть теоретические основы, связанные с организацией и функционированием морских охраняемых акваторий (МОА).

Для успешного изучения дисциплины «Организация морских сообществ и экосистем» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1);
- способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественнонаучного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования (ОПК-1);
- Способен применять экологические методы исследования для решения научно-исследовательских и прикладных задач профессиональной деятельности (ОПК-3)

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие общепрофессиональные компетенции:

Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
--	---	--

Фундаментальные основы профессиональной деятельности	ОПК-2 Способен использовать специальные и новые разделы экологии, геоэкологии и природопользования при решении научно-исследовательских и прикладных задач профессиональной деятельности	ОПК-2.1 использует новые научные принципы и специальные разделы экологии, геоэкологии и природопользования для решения профессиональных задач ОПК-2.2 анализирует достоверность научных гипотез и инновационных идей в избранной области экологии, геоэкологии и природопользования, исходя из собственного опыта ОПК-2.3 применяет специальные и новые разделы и методы экологии, геоэкологии и природопользования в области своих профессиональных интересов
	ОПК-3 Способен применять экологические методы исследований для решения научно-исследовательских и прикладных задач профессиональной деятельности	ОПК 3.1 применяет экологические методы исследования в профессиональной деятельности ОПК 3.2 совершенствует экологические методы исследования для эффективного решения научно-исследовательских и прикладных задач профессиональной деятельности ОПК 3.3 решает научно-исследовательские и прикладные задачи профессиональной деятельности экологическими методами

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-2.1 использует новые научные принципы и специальные разделы экологии, геоэкологии и природопользования для решения профессиональных задач	Знает новые научные принципы и специальные разделы экологии, геоэкологии и природопользования
	Умеет пользоваться специальными разделами экологии, геоэкологии и природопользования
	Владеет научными принципами и специальными разделами экологии, геоэкологии и природопользования для решения профессиональных задач
ОПК-2.2 анализирует достоверность научных гипотез и инновационных идей в избранной области экологии, геоэкологии и природопользования, исходя из собственного опыта	Знает научные гипотезы в области экологии, геоэкологии и природопользования
	Умеет, исходя из собственного опыта, анализировать научные гипотезы и инновационные идеи в области экологии, геоэкологии и природопользования
	Владеет знаниями для анализа достоверности научных гипотез в избранной области экологии, геоэкологии и природопользования
ОПК-2.3 применяет специальные и новые разделы и методы экологии, геоэкологии и природопользования в области своих профессиональных интересов	Знает специальные и новые разделы и методы экологии, геоэкологии и природопользования
	Умеет применять специальные и новые разделы и методы экологии, геоэкологии и природопользования в области своих профессиональных интересов
	Владеет необходимыми знаниями для использования специальных и новых методов экологии, геоэкологии и природопользования в области своих профессиональных интересов
ОПК-3.1 применяет экологические методы исследования в	Знает современные компьютерные технологии, использующиеся в экологии и природопользовании
	Умеет применять на практике компьютерные технологии для

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
профессиональной деятельности	проектирования, экспертно-аналитической и научно-исследовательской деятельности
	Владеет навыками самостоятельного использования компьютерных технологий для решения научно-исследовательских
ОПК 3.2 совершенствует экологические методы исследования для эффективного решения научно-исследовательских и прикладных задач профессиональной деятельности	Знает методы компьютерной обработки и математического анализа экологической информации
	Умеет применять методы математического анализа для проектирования, экспертно-аналитической и научно-исследовательской деятельности
	Владеет методами оценки репрезентативности материала, объема выборок при проведении количественных исследований, статистическими методами сравнения полученных данных и определения закономерностей
ОПК 3.3 решает научно-исследовательские и прикладные задачи профессиональной деятельности экологическими методами	Знает современные методы компьютерной обработки и математического анализа, необходимые для интерпретации экологической информации при проведении научных и производственных исследований
	Умеет использовать современные методы компьютерной обработки и математического анализа при интерпретации экологической информации в ходе проведения научных и производственных исследований
	Владеет навыками самостоятельного решения научно-исследовательских и прикладных задач профессиональной деятельности экологическими методами

2. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зачётных единицы 144 академических часа).

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине являются:

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Лек	Лекции
ПР	Практические работы
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
Контроль	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточной аттестации
			Лек	Лаб	Пр	ОК	СР	Контроль	
1	Раздел I. Современные представления о биологической структуре океана	1	18		14	-	72	54	УО-1; УО-2, ПР-1; ПР-3
2	Раздел 2. Учение об экосистемах		18		4				
Итого:			36		18	-	72	54	

СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Раздел 1. СОВРЕМЕННЫЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ О БИОЛОГИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЕ ОКЕАНА (18 часов)

Тема 1. Биологическая структура Мирового океана (3 час.)

Современный Мировой океан как эволюционно сложившаяся биогеохимическая система. Закономерности распределения живых организмов по поверхности океана и в глубину. Учение академика Л. Зенкевича. Факторы, определяющие широтную и вертикальную зональность: закономерности распределения.

Тема 2. Концепции сообщества (3 часа)

Традиционный холистический взгляд на сообщество как совокупность разных организмов, образующих высокоинтегрированное целое (Клементс, Сукачев). Сообщество как «сверхорганизм» (Ф.Клементс и его подход к выделению сообществ). Сообщество как совокупность сосуществующих организмов разных видов одного трофического уровня.

Тема 3. Сообщество и концепция континуума (3 часа)

Концепция континуума. Самоорганизация сообщества. Сообщества, организованные в соответствии с расхождением видов по разным нишам. Проблема выживания редких видов. Гипотезы о преимуществах, даваемых редкостью.

Тема 4. Проблема соотношения пространственно-временных масштабов (3 часа)

Пространственно-временные масштабы (scaling) природных процессов и структур. Охваченное пространство и масштаб выявления («grain»). Видовое богатство и способы его нормирования. Зависимость интенсивности метаболизма от размеров тела для разных групп организмов. Эколого-физиологические «константы». Правило энергетической эквивалентности. Взаимоотношения между разнообразием сообщества и его продуктивностью.

Тема 5. Самоорганизация сообщества (3 час.)

Самоорганизация сообщества. Виды биологической и системной организации.

Введение пространства в модели конкуренции и отношений «хищник – жертва». «Планктонный парадокс» Хатчинсона и способы его разрешения. Существование по принципу «камень–ножницы–бумага».

Сообщества, организованные в соответствии с расхождением видов по разным нишам. Сообщества, организованные процессами расселения видов и их локальным вымиранием.

Теория островной биогеографии Макартура – Уилсона. Равновесное число видов как результат баланса процессов вселения видов на остров и их вымирания. Гипотеза нейтральности Стифена Хаббелла: не отсутствие взаимодействий, а их одинаковость. Экологическая эквивалентность особей разных видов. Соотношение частот встречаемости видов разной численности.

Метасообщество. Проблема выживания редких видов. Гипотезы о преимуществах, даваемых редкостью.

Тема 6. Видовое разнообразие как показатель сложности и функциональной целостности (3 час.)

1. Видовое разнообразие как показатель сложности и функциональной целостности. Компартиментализация (наличие блоков тесно связанных видов) в поддержании устойчивости системы. Роль хищников верхних трофических уровней («top-predators»). Асимметричность структуры трофических сетей и её роль в поддержании стабильности.

2. Система мутуалистических связей. Число трофических уровней в разных экосистемах. Сравнение водных и наземных систем. Число уровней и ограничение уровня продуцентов «снизу» и «сверху».

Раздел 2. Учение об экосистемах (18 часов)

Тема 7. Функционирование экосистемы (12 час.)

Экосистема как совокупность физико-химико-биологических процессов (Р.Линдеман). Связь между структурой и функционированием в экосистеме. Поток вещества и энергии. Функционирование экосистем и путей трансформации органического вещества в океан. Трансформация и миграция органического вещества. Особенности трофических сетей в прибрежной зоне.

Трофическая ниша. Биологические ресурсы. Число уровней и ограничение уровня продуцентов «снизу» и «сверху». Новые методы в трофической экологии, основанные на применении биохимических и биогеохимических «маркеров»: основные закономерности. Стабильные изотопы N, C, O и S. Варианты биохимических путей фиксации углерода.

Тема 8. Связь между структурой и функционированием в экосистеме (6 час.)

1. Аналитические методы оценки потоков вещества в морских экосистемах, основанные на применении биохимических и биогеохимических «маркеров».

2. «Изотопические подписи», стабильные изотопы азота и углерода (соотношение $^{15}\text{N}/^{14}\text{N}$ и $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$), определение трофического уровня по длине и структуре пищевых цепей.

3. Трофические связи гидробионтов в пищевых цепях на примере дальневосточных морей.

II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА И САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Структура и содержание практической части курса включает в себя тематику и содержание семинаров и практических работ. Задачи практической части курса – ввести магистрантов в круг дискуссионных актуальных вопросов о структуре и организации морских сообществ и экосистем, обсуждаемых на страницах ведущих научных журналов, монографий и интернет-ресурсов, ознакомить с основными сайтами международных организаций и конференций в этой области.

Практические занятия (18 час.)

Практическое занятие №1. Учение об экосистемах (2 час.) (семинар)

1. Современная биосфера и Мировой океан.

2.- Биологическая структура Мирового океана.

3.- Широтная и вертикальная зональность Мирового океана.

Закономерности распределения.

4.- Иерархия экосистем Мирового океана: океаны, биомы, ландшафты, экосистемы

5.- Многообразие экосистем Мирового океана

6.- Организация и целостность морской экосистемы

7.- Структурно-организационная и функциональная целостность сообществ макробентоса.

Практическое занятие 2. Иерархия пространственных структур в морских экосистемах Теоретические подходы к созданию и управлению морскими резерватами. (2 час.)

1. Иерархия пространственных структур в морских экосистемах. Понятие локального сообщества, Пространственная организация в морских экосистемах. Серии биоценозов и ландшафта, фаунистического комплекса. Проблема границ.

2. Задача создания глобальной и национальной систем морских ООПТ. Особенности прибрежной водоохранной зоны. Современные представления об организации пространственном размещении, размерах охраняемых территорий. Оценка площади морских резерватов. Формирование базы данных морских биотопов.

3. Последствия антропогенных нагрузок и их кумулятивный эффект при строительстве береговой инфраструктуры (портовые сооружения, рекреационные зоны); при организации хозяйств марикультуры.

Практическое занятие 2. Современные представления о самоорганизации сообщества (2 час.) (семинар)

1. Современный взгляд на сосуществование и элиминацию видов.

2. Различие и сходство как способы достижения сосуществования. Попытка объединенной модели, интегрирующей два механизма сосуществования видов: за счет расхождения ниш и за счёт сближения демографических характеристик.

Практическое занятие № 3. (семинарское занятие) 2 час.

1. Методические подходы при выделении донных сообществ

3. Сообщества, организованные в соответствии с расхождением видов по разным нишам.

4. Сообщества, организованные процессами расселения видов и их локальным вымиранием. Теория островной биогеографии Макартура – Уилсона.

5. Модели, построенные на разных вариантах оккупации видами нишевого пространства (Мотомура, Макартур).

6. Метасообщество. Проблема выживания редких видов. Гипотезы о преимуществах, даваемых редкостью.

7. Взаимоотношения между разнообразием сообщества и его продуктивностью.

8. Проблема соотношения пространственно-временных масштабов природных процессов и структур.

9. Зависимость интенсивности метаболизма от массы тела для разных групп организмов. Эколого-физиологические «константы». Правило энергетической эквивалентности.

Практическое занятие № 3.

Видовое разнообразие как показатель сложности и функциональной целостности (8 час.)

1. Меры видового богатства. Меры доминирования. Меры разнообразия и выровненности. Распределения обилий.
2. Классификация и ординация в изучении сообществ.
3. ABC- метод для тестирования экологического состояния донных сообществ

Практическое занятие № 4. Связь между структурой и функционированием в экосистеме (4 час.)

1. Экосистема как совокупность физико-химико-биологических процессов (Р.Линдеман).

2. Связь между структурой и функционированием в экосистеме.

3. Аналитические методы оценки потоков вещества в морских экосистемах, основанные на применении биохимических и биогеохимических «маркеров».

4. «Изотопические подписи», стабильные изотопы азота и углерода (соотношение $^{15}\text{N}/^{14}\text{N}$ и $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$), определение трофического уровня по длине и структуре пищевых цепей.

Задания для самостоятельной работы

Требования: Перед каждой практической работой обучающемуся необходимо изучить материал по теме практических работ по дисциплине «Организация морских сообществ и экосистем».

Самостоятельная работа №1-2. Изучение мер разнообразия и выровненности.

Требования:

1. Свободно ориентироваться в мерах оценки видового богатства, доминирования, разнообразия и выровненности.

2. Уметь провести классификацию и ординацию сообществ.

3. ABC- метод для тестирования экологического состояния донных

сообществ

Самостоятельная работа №3. Трофический статус гидробионтов в трофической сети по изотопному составу углерода и азота.

Требования:

1. Знать аналитические методы оценки потоков вещества в морских экосистемах, основанные на применении биохимических и биогеохимических «маркеров» (соотношение $^{15}\text{N}/^{14}\text{N}$ и $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$).

2. Уметь определять трофический уровень по длине и структуре пищевых цепей.

3. Выявлять трофические связи гидробионтов в пищевых цепях на примере дальневосточных морей.

III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Организация морских сообществ и экосистем» 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.

План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1	В течение семестра	Подготовка к практическим занятиям, изучение литературы	10 часов	Работа на лабораторных занятиях (ПР-3)

2	1-3 неделя семестра	Проработка теоретических вопросов и отработка навыков решения практических задач	10 часов	УО-1; УО-2, ПР-1
3	4-6 неделя семестра	Выполнение самостоятельной работы № 1	5 часов	ПР-3
4	7-9 неделя семестра	Проработка теоретических вопросов и отработка навыков решения практических задач	20 часов	УО-1; УО-2, ПР-1, ПР-3
5	10-12 неделя семестра	Выполнение самостоятельной работы № 2	5 часов	ПР-3
6	13-15 неделя семестра	Выполнение самостоятельной работы № 3	5 часов	ПР-3
7	16-18 неделя семестра	Подготовка к экзамену	27 часов	экзамен
Итого:			72 час.	

Рекомендации по самостоятельной работе студентов

Планирование и организация времени, отведенного на выполнение заданий самостоятельной работы.

Изучив график выполнения самостоятельных работ, следует правильно её организовать. Рекомендуется изучить структуру каждого задания, обратить внимание на график выполнения работ, отчетность по каждому заданию предоставляется в последнюю неделю согласно графику. Обратите внимание, что итоги самостоятельной работы влияют на окончательную оценку по итогам освоения учебной дисциплины.

Работа с литературой.

При выполнении ряда заданий требуется работать с литературой. Рекомендуется использовать различные возможности работы с литературой: фонды научной библиотеки ДВФУ (<http://www.dvfu.ru/library/>) и других ведущих вузов страны, а также доступных для использования научно-библиотечных систем.

В процессе выполнения самостоятельной работы, в том

числе при написании эссе рекомендуется работать со следующими видами изданий:

а) Научные издания, предназначенные для научной работы и содержащие теоретические, экспериментальные сведения об исследованиях. Они могут публиковаться в форме: монографий, научных статей в журналах или в научных сборниках;

б) Учебная литература подразделяется на:

- учебные издания (учебники, учебные пособия, тексты лекций), в которых содержится наиболее полное системное изложение дисциплины или какого-то ее раздела;

- справочники, словари и энциклопедии – издания, содержащие краткие сведения научного или прикладного характера, не предназначенные для сплошного чтения. Их цель – возможность быстрого получения самых общих представлений о предмете.

Существуют два метода работы над источниками:

– сплошное чтение обязательно при изучении учебника, глав монографии или статьи, то есть того, что имеет учебное значение. Как правило, здесь требуется повторное чтение, для того чтобы понять написанное. Старайтесь при сплошном чтении не пропускать комментарии, сноски, справочные материалы, так как они предназначены для пояснений и помощи. Анализируйте рисунки (карты, диаграммы, графики), старайтесь понять, какие тенденции и закономерности они отражают;

– метод выборочного чтения дополняет сплошное чтение; он применяется для поисков дополнительных, уточняющих необходимых сведений в словарях, энциклопедиях, иных справочных изданиях. Этот метод крайне важен для повторения изученного и его закрепления, особенно при подготовке к зачету.

Для того чтобы каждый метод принес наибольший эффект, необходимо фиксировать все важные моменты, связанные с интересующей Вас темой.

Тезисы – это основные положения научного труда, статьи или другого произведения, а возможно, и устного выступления; они несут в себе большой объем информации, нежели план. Простые тезисы лаконичны по форме; сложные – помимо главной авторской мысли содержат краткое ее обоснование и доказательства, придающие тезисам более весомый и убедительный характер. Тезисы прочитанного позволяют глубже раскрыть его содержание; обучаясь излагать суть прочитанного в тезисной форме, вы сумеете выделять из множества мыслей авторов самые главные и ценные и делать обобщения.

Конспект – это способ самостоятельно изложить содержание книги или статьи в логической последовательности. Конспектируя какой-либо источник,

надо стремиться к тому, чтобы немногими словами сказать о многом. В тексте конспекта желательно поместить не только выводы или положения, но и их аргументированные доказательства (факты, цифры, цитаты).

Писать конспект можно и по мере изучения произведения, например, если прорабатывается монография или несколько журнальных статей.

Составляя тезисы или конспект, необходимо делайте ссылки на страницы, которых вы взяли конспектируемое положение или факт, – это поможет вам сократить время на поиск нужного места в книге, если возникает потребность глубже разобраться с излагаемым вопросом или что-то уточнить при написании письменных работ.

Методические рекомендации по выполнению заданий для самостоятельной работы и критерии оценки.

Самостоятельная работа №1. От обучающегося требуется:

Свободно ориентироваться в мерах оценки би видового богатства, доминирования, разнообразия и выровненности, уметь провести классификацию и ординацию сообществ. Владеть методами тестирования экологического состояния донных сообществ

Критерии оценки самостоятельных работ

Оценка	Требования
«отлично»	Студент выполнил задание самостоятельно, правильно выбрал меры оценки би видового богатства, доминирования, разнообразия и выровненности, правильно провел классификацию и ординацию сообществ.
«хорошо»	Студент выполнил работу не полностью, допустил ошибки в расчетах.
«удовлетворительно»	Студент выполнил работу не полностью, объем выполненной работы не позволяет уверенно указать на полное освоение материала.
«неудовлетворительно»	Задание не выполнено. В ходе работы допущены грубые ошибки, которые студент не может исправить.

Самостоятельная работа №3. От обучающегося требуется:

1. Знать аналитические методы оценки потоков вещества в морских экосистемах, основанные на применении биохимических и биогеохимических «маркеров» (соотношение $^{15}\text{N}/^{14}\text{N}$ и $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$).
2. Уметь определять трофический уровень по длине и структуре пищевых цепей.
3. Выявлять трофические связи гидробионтов в пищевых цепях на примере дальневосточных морей.

Критерии оценки контрольно-расчетной работы

Оценка	Требования
«отлично»	Студент выполнил задание самостоятельно, правильно провел оценки потоков вещества в морских экосистемах, основанные на применении биохимических и биогеохимических «маркеров» (соотношение $^{15}\text{N}/^{14}\text{N}$ и $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$). определил трофический уровень по длине и структуре пищевых цепей и трофические связи между видами.
«хорошо»	Студент выполнил работу не полностью, правильно провел оценки потоков вещества в морских экосистемах, основанные на применении биохимических и биогеохимических «маркеров» (соотношение $^{15}\text{N}/^{14}\text{N}$ и $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$). определил трофический уровень по длине и структуре пищевых цепей и трофические связи между видами.
«удовлетворительно»	Студент выполнил работу не полностью, объём выполненной работы не позволяет уверенно указать на полное освоение материала.
«неудовлетворительно»	Задание не выполнено. В ходе работы допущены грубые ошибки, которые студент не может исправить.

IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые модули/разделы / темы дисциплины	Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства – наименование	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Раздел I. Современные представления о биологической структуре океана	ОПК-2.1 использует новые научные принципы и специальные разделы экологии, геоэкологии и природопользования для решения профессиональных задач	Знает новые научные принципы и специальные разделы экологии, геоэкологии и природопользования	УО-1, УО-2, ПР-1, ПР-3	вопросы к экзамену 1-14
			Умеет пользоваться специальными разделами экологии, геоэкологии и природопользования	УО-1, УО-2, ПР-1, ПР-3	
			Владет научными принципами и специальными разделами экологии, геоэкологии и природопользования для решения профессиональных задач	УО-1, УО-2, ПР-1, ПР-3	
		ОПК-2.2 анализирует достоверность научных гипотез и инновационных идей в избранной области экологии, геоэкологии и природопользования	УО-1, УО-2, ПР-1, ПР-3		
			Знает научные гипотезы в области экологии, геоэкологии и природопользования	УО-1, УО-2, ПР-1, ПР-3	
			Умеет, исходя из собственного опыта, анализировать научные гипотезы и инновационные идеи в области экологии, геоэкологии и природопользования	УО-1, УО-2, ПР-1, ПР-3	

		, исходя из собственного опыта	Владеет знаниями для анализа достоверности научных гипотез в избранной области экологии, геоэкологии и природопользования	УО-1, УО-2, ПР-1, ПР-3	
		ОПК-2.3 применяет специальные и новые разделы и методы экологии, геоэкологии и природопользования в области своих профессиональных интересов	Знает специальные и новые разделы и методы экологии, геоэкологии и природопользования	УО-1, УО-2, ПР-1, ПР-3	
			Умеет применять специальные и новые разделы и методы экологии, геоэкологии и природопользования в области своих профессиональных интересов	УО-1, УО-2, ПР-1, ПР-3	
			Владеет необходимыми знаниями для использования специальных и новых методов экологии, геоэкологии и природопользования в области своих профессиональных интересов	УО-1, УО-2, ПР-1, ПР-3	
2	Раздел 2. Учение об экосистемах	ОПК-3.1 применяет экологические методы исследования в профессиональной деятельности	Знает современные компьютерные технологии, используемые в экологии и природопользовании	УО-1, УО-2, ПР-1, ПР-3	вопросы к экзамену 15-27
			Умеет применять на практике компьютерные технологии для проектирования, экспертно-аналитической и научно-исследовательской деятельности	УО-1, УО-2, ПР-1, ПР-3	
			Владеет навыками самостоятельного использования компьютерных технологий для решения научно-исследовательских	УО-1, УО-2, ПР-1, ПР-3	
		ОПК 3.2 совершенствует экологические методы исследования для эффективного решения научно-исследовательских и прикладных задач профессиональной деятельности	Знает методы компьютерной обработки и математического анализа экологической информации	УО-1, УО-2, ПР-1, ПР-3	
			Умеет применять методы математического анализа для проектирования, экспертно-аналитической и научно-исследовательской деятельности	УО-1, УО-2, ПР-1, ПР-3	
			Владеет методами оценки репрезентативности материала, объема выборок при проведении количественных исследований, статистическими методами сравнения полученных данных и определения закономерностей	УО-1, УО-2, ПР-1, ПР-3	
		ОПК 3.3 решает научно-исследовательские и прикладные задачи профессиональной деятельности экологическими	Знает современные методы компьютерной обработки и математического анализа, необходимые для интерпретации экологической информации при проведении научных и производственных	УО-1, УО-2, ПР-1, ПР-3	

		методами	исследований		
			Умеет использовать современные методы компьютерной обработки и математического анализа при интерпретации экологической информации в ходе проведения научных и производственных исследований		УО-1, УО-2, ПР-1, ПР-3
			Владет навыками самостоятельного решения научно-исследовательских и прикладных задач профессиональной деятельности экологическими методами		УО-1, УО-2, ПР-1, ПР-3

V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

(электронные и печатные издания)

1. Бурковский И.В. Морская биоценология. Организация сообществ и экосистем. М.: Т-во научных изданий КМК. 2006. 285 с.

Режим

доступа:

<https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:263747&theme=FEFU>

2. Христофорова, Н.К. Основы экологии, изд. 3-е., доп./ Н.К. Христофорова. – М.: Магистр ИНФРА-М. 2015. 640с. Режим доступа:

а. <https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:683337&theme=FEFU>

3. Алексанов В.В. Методы изучения биологического разнообразия. / В.В. Алексанов. – Калуга, 2017. – 70 с. ISBN

4. Голиков, С. Ю. Стратегическое планирование прибрежных акваторий и приморских территорий Дальнего Востока России (Нормативно-правовое и информационное обеспечение) [Текст] : монография / С. Ю. Голиков ; Дальневосточный федеральный университет. - Владивосток : Дальневосточный федеральный ун-т, 2017. - 154, [1] с. : ил., табл.; 21 см.; ISBN 978-5-7444-4011-4 Режим доступа:

5. Шилов, И. А. Экология: учебник для биологических и медицинских специальностей вузов / И. А. Шилов. – М.: Юрайт, 2011. – 512с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:415940&theme=FEFU>

6. Пелипенко О.Ф. 2008. Системная экология. Ростов-на-Дону: Изд-во Южного федер. ун-та. 2008. 128 с. Режим доступа: <http://www.twirpx.com/file/559248/>

7. Одум Ю. Экология: В 2 т / Ю. Одум. - М.: Мир, 1986.— 376с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:258964&theme=FEFU>

8. Бигон М., Харпер Дж., Таунсенд К.. Экология. Особи, популяции и сообщества. 2 т. М. “Мир”, 1989.

http://lib.dvfu.ru:8080/search/query?match_1=MUST&field_1=text&term_1=Бигон&match_2=PHRASE&field_2=text&match_3=SHOULD&field_3=text&match_4=NOT&field_4=text&theme=FEFU

<http://nashol.com/2011070457087/ekologiya-osobi-populyacii-i-soobschestva-tom-1-m-bigon-dj-harper-k-taunsend.html>

9. Геоэкология шельфа и берегов морей России. – М.: Ноосфера, 2001. – 428 с.

10. Михайлов В. И., Бандурин К.В., Горничных А.В., Карасев А.Н. Промысловые беспозвоночные шельфа и материкового склона северной части Охотского моря. Магадан: МагаданНИРО, 2003. – 284 с.

11. Бентос континентального шельфа Охотского моря : состав, распределение, запасы / Кобликов В.Н., Павлючков В.А., Надточий В.А.; Под ред. В.П.Шунтов и др. 1990. С.27-38. Режим доступа:

<https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:227236&theme=FEFU>

12. Гидробиология и общая экология : словарь терминов / В. В. Зданович, Е. А. Криксунов. Москва: Дрофа, 2004. – 191 с. Режим доступа: <https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:353046&theme=FEFU>

13. Природопользование в прибрежной зоне (проблемы управления на Дальнем Востоке России) / П. Я. Бакланов, И. С. Арзамасцев, А. Н. Качур, М. Т. Романов, Н. Л. Плинка, Г. Г. Гогоберидзе, И. Д. Ростов, Б. В. Преображенский, В. В. Жариков, Р. В. Вахненко, Г. И. Юрасов, А. С. Сваричевский, Ю. И. Мельниченко, А. П. Жук. Владивосток: Дальнаука, 20с. Режим доступа: <Http://Pandia.Ru/Text/77/146/49.Php>

14. Биологические ресурсы Охотского моря / В. П. Шунтов. М: Агропромиздат, 1984. – 224 с.

15. Состояние биоты и биоресурсов морских макроэкосистем дальневосточной экономической зоны России. // Вестник Дальневосточного отделения Российской Академии Наук : научный и общественно-политический журнал. 2009. № 3. С. 15-22. Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:272255&theme=FEFU>

16. Реакция морской биоты на изменения природной среды и климата : материалы Комплексного регионального проекта ДВО РАН по программе Президиума РАН / Российская академия наук, Дальневосточное отделение, Институт биологии. Владивосток: Дальнаука, 2007. – 367 с. Режим доступа:

<https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:265039&theme=FEFU>

15. Нектон северо-западной части Тихого океана. Таблицы численности, биомассы и соотношения видов / [В. П. Шунтов, Л. Н. Бочаров, И. В. Волвенко и др.] ; под ред. В. П. Шунтова, Л. Н. Бочарова ; Тихоокеанский научно-исследовательский рыбохозяйственный центр. Владивосток. ТИНРО-центр. 2005. – 544 с.

Дополнительная литература (печатные и электронные издания)

1. Горбатенко К.М., Лаженцев А.Е., Кияшко С.И. Сезонная динамика трофического статуса зоопланктона Охотского моря (по данным анализа стабильных изотопов С и N) // Изв. ТИНРО. — 2014. — Т. 177. — С. 25–39. 215.
2. Горбатенко К.М., Надточий В.А., Кияшко С.И. Трофический статус макробентоса шельфа западной Камчатки по данным анализов стабильных изотопов азота ($\delta^{15}\text{N}$) и углерода ($\delta^{13}\text{C}$) // Изв. ТИНРО. — 2012. — Т. 171. — С. 168–174.
3. Горбатенко К.М., Кияшко С.И., Лаженцев А.Е., П.О. Емелин П.О., Р.П. Гришан Р.П. Донно-пелагические связи в глубоководной части Охотского моря по данным анализа стабильных изотопов С и N // Изв. ТИНРО. — 2015. — Т. 183. — С. 200–216.
4. Петров К. Теория Иерархической Организации Больших Морских Экосистем. 2012. Palmarium Academic Publishing. 260 с.
5. Федеральный закон "О континентальном шельфе Российской Федерации" от 25 октября 1995 г.
6. Гиляров А.М., 2003. Становление эволюционного подхода как объяснительного начала в экологии // Журн. общ. биологии. Т. 64. № 1. С. 3-22.
7. Гиляров А.М., 2003. Дарвинизм как средство ограничения экологического плюрализма // Журн. общ. биологии. Т. 64. № 5. С. 439-448 (полный текст: <http://file077.mylivepage.com/chunk77/1122095/744/Ghilarov%20-%20Darwinism%20and%20ecological%20pluralism.pdf?3323053142>)
8. Гиляров А.М., 2005. Перестройка в экологии: от описания видимого к пониманию скрытого // Вестник РАН. Т. 75. № 3. С. 214-223.
9. Гиляров А.М. 2007. От ниш к нейтральности в биологическом сообществе // Природа. №11. С. 29–37 (полный текст: http://rogov.zwz.ru/Macroevolution/ghilarov_neutral.pdf).
10. Левин А.Е. 1977. Миф. Технология. Наука. // Природа. № 3. С. 88-101 (полный текст см.: <http://elementy.ru/lib/430527>).

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Экопортал
http://ecoportal.su/view_public.php?id=1717
2. Сайт Совета Федерации. Вопросы обеспечения экологической безопасности при разведке и разработке месторождений углеводородного сырья на континентальном шельфе Дальневосточных морей.
<http://www.council.gov.ru/activity/activities/roundtables/29517>
3. Экодело. Нормативно-правовая база
http://ecodelo.org/razdel_ekobiblioteki/normativno_pravovaya_baza
4. Портал интернет-сайте Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Сахалинской области.
<http://mpr.admsakhalin.ru>

VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины «Организация морских сообществ и экосистем» базируется как на лекционных, семинарских и практических занятиях, так и на самостоятельной работе студентов.

Цель семинарских занятий, проводимых по этой дисциплине – углубление и закрепление теоретических знаний, полученных магистрантами в процессе самостоятельного изучения материала, а также совершенствования практических навыков проведения экологической экспертизы проектных заданий в прибрежной зоне, разработке рекомендаций по сохранению сообществ и экосистем прибрежной зоны Дальневосточных морей.

Для успешного освоения курса студенты должны регулярно готовиться к семинарским занятиям и принимать активное участие в обсуждении выносимых на семинар вопросов, а также подготовить реферат по выбранной теме и его защитить. В помощь студенту предусмотрены регулярные консультации преподавателя.

Успеху проведения практических занятий способствует тщательная предварительная подготовка к ним магистрантов. Необходимо ознакомиться с заданием к практическому занятию; выделить вопросы, упражнения и задачи, ответы на которые или выполнение которых без предварительной подготовки невозможны; ознакомиться с перечнем литературных источников, рекомендуемых для изучения.

На практических занятиях обучающиеся должны уметь четко и ясно формулировать ответы на предложенные темы, свободно ориентироваться в учебной и научной литературе, предлагаемой преподавателем для более широкого раскрытия пройденного материала, готовить доклады по избранным направлениям с целью более глубокого изучения конкретной темы. На лабораторных занятиях должны получить практические навыки работы с

биологическими объектами, представляющими токсикологическую угрозу, а также научиться пользоваться нормативами и методами контроля при проведении количественных исследований состояния окружающей среды в прибрежной зоне ДВ морей РФ.

Работа с учебной и научной литературой является важной формой самостоятельной работы и необходима при подготовке к устному опросу на занятиях, к контрольным работам и экзамену. 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

Для проведения занятий необходимы: мультимедийный проектор, экран, доска. Число рабочих мест в лаборатории обеспечивает индивидуальную работу магистранту с материалом. Для осуществления образовательного процесса по дисциплине, представления докладов учащихся имеется мультимедийный проектор, экран и доска.

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
<p>690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корпус L, ауд. L 828. Учебно-научная лаборатория экологического мониторинга</p>	<p>Проектор NEC NP210 Доска магнитно-маркерная, нетбук Леново, Шкаф сушильный ШС-80-01 СПУ, Спектрофлюорофотометр Shimadzu RF-5301 PC, Системный блок Монитор Acer V2234HQV. Клавиатура Genius K639, Мышь A4Tech OP-720. Принтер HP LaserJet Pro P1606dn, Спектрофотометр Shimadzu UV-1800, Орбитальный шейкер BioSan PSU-20i, Рефрижераторная центрифуга H-2050 R, Электроплитка одноконфорочная Renova H15, Холодильник DAEWOO FR-3501, столы электрифицированные. Бокс биологической безопасности. Весы аналитические ViBRA HTR-220CE, весы лабораторные</p>	<p>Не используется</p>

VIII. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Для дисциплины «Организация сообществ и экосистем» используются следующие оценочные средства:

Устный опрос:

1. Собеседование (УО-1)
2. Семинарское занятие, учебное занятие в виде коллективного собеседования (УО-2)

Письменные работы:

1. Тестирование (ПР-1)
2. Контрольно-расчетная работа, комплексные ситуационные задачи (ПР-3)

Устный опрос

Устный опрос позволяет оценить знания и кругозор студента, умение логически построить ответ, владение монологической речью и иные коммуникативные навыки.

Обучающая функция состоит в выявлении деталей, которые по каким-то причинам оказались недостаточно осмысленными в ходе учебных занятий и при подготовке к зачёту.

Собеседование (УО-1) – средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.

Семинарское занятие / сообщение (УО-2) – учебное занятие в виде коллективного собеседования, выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы.

Письменные работы

Письменный ответ приучает к точности, лаконичности, связности изложения мысли. Письменная проверка используется во всех видах контроля и осуществляется как в аудиторной, так и во внеаудиторной работе.

Тестирование (ПР-1) - письменный ответ приучает к точности, лаконичности, связности изложения мысли. Письменная проверка используется в аудиторной работе.

Контрольно-расчетная работа (ПР-3) – средство проверки умений применять полученные знания по заранее определенной методике для решения задач или заданий по модулю или дисциплине.

Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины

Оценочные средства для промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Организация сообществ и экосистем» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной. Форма отчётности по дисциплине – экзамен (1-й, осенний семестр). Экзамен направлен на раскрытие студентом знаний по «сквозным» вопросам и проблемам организации сообществ и экосистем.

Методические указания по сдаче экзамена

Во время проведения экзамена студенты могут пользоваться рабочей программой дисциплины, а также с разрешения преподавателя, проводящего зачет, справочной литературой и другими пособиями (учебниками, учебными пособиями, рекомендованной литературой и т.п.).

Время, предоставляемое студенту на подготовку к ответу, должно составлять не более 20 минут. По истечении данного времени студент должен быть готов к ответу.

Вопросы к экзамену

Вопросы

1. Современная биосфера и Мировой океан
2. - Биологическая структура Мирового океана
3. - Широтная и вертикальная зональность Мирового океана.
Закономерности распределения.
4. - Иерархия экосистем Мирового океана: океаны, биомы, ландшафты, экосистемы
5. - Многообразие экосистем Мирового океана
6. - Организация и целостность морской экосистемы
7. - Структурно-организационная и функциональная целостность сообществ макробентоса
8. Сообщества, организованные в соответствии с расхождением видов по разным нишам.
9. Сообщества, организованные процессами расселения видов и их локальным вымиранием. Теория островной биогеографии Макартура –

Уилсона.

10. Модели, построенные на разных вариантах оккупации видами нишевого пространства (Мотомура, Макартур).
11. Метасообщество. Проблема выживания редких видов. Гипотезы о преимуществах, даваемых редкостью.
12. Взаимоотношения между разнообразием сообщества и его продуктивностью.
13. Проблема соотношения пространственно-временных масштабов природных процессов и структур.
14. Зависимость интенсивности метаболизма от массы тела для разных групп организмов. Эколого-физиологические «константы». Правило энергетической эквивалентности.
15. Функционирование экосистемы. Основные принципы организации сообщества и экосистемы.
16. Структурно-функциональная дифференциация экосистемы.
17. Стабильность, обеспечивающая сложность (Ч.Элтон). Роль компарментализации (наличия блоков тесно связанных видов) в поддержании устойчивости системы. Асимметричность структуры трофических сетей и её роль в поддержании стабильности.
18. Потоки вещества и энергии в трофических сетях морских экосистем
19. Трофическая структура бентосных сообществ.
20. Биосфера как глобальная экосистема.
21. Эволюция морских экосистем.
22. Факторы и механизмы эволюции морских сообществ и экосистем.
23. Трофических связей гидробионтов в пищевых цепях прибрежной части морей.
24. Иерархия пространственных структур в морских экосистемах.
25. Теоретические подходы к созданию и управлению морскими резерватами
26. Мониторинг состояния биологических ресурсов ДВ морей РФ.
27. Организация контроля последствий антропогенных нагрузок и их кумулятивного эффекта при строительстве береговой инфраструктуры (портовые сооружения, рекреационные зоны); при организации хозяйств марикультуры.

Критерии оценки (устный ответ)

К экзамену допускаются обучающиеся, выполнившие программу обучения по дисциплине, прошедшие все этапы текущей аттестации.

5 баллов -- если ответ показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, 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; умение приводить примеры современных проблем изучаемой области.

4 балла -- ответ, обнаруживающий прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, 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.

3 балла -- оценивается ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой предметной области, 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.

2 балла -- ответ, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, 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. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа; незнание современной проблематики изучаемой области.

Оценочные средства для текущей аттестации

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

Текущая аттестация проводится в форме контрольных мероприятий (собеседования, семинарское занятие контрольно-расчетная работа) 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;
- уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы;
- результаты самостоятельной работы.

Оценивается посещение занятий, своевременность и качество подготовки к семинарскому занятию, активность в дискуссии. Степень усвоения теоретических знаний оценивается по полноте освоения материала, умению студентов применять в процессе собеседования специальную терминологию, оперировать понятийным аппаратом и закономерностями, лежащими в основе биологической оценки качества среды.

Вопросы к семинарам

Семинар 1. Учение об экосистемах

1. Современная биосфера и Мировой океан.
2. - Биологическая структура Мирового океана.
3. - Широтная и вертикальная зональность Мирового океана.
Закономерности распределения.
4. - Иерархия экосистем Мирового океана: океаны, биомы, ландшафты, экосистемы
5. - Многообразие экосистем Мирового океана
6. - Организация и целостность морской экосистемы
7. - Структурно-организационная и функциональная целостность сообществ макробентоса.

Семинар 2. Современные представления о самоорганизации сообщества (2 час.) (семинар)

1. Современный взгляд на сосуществование и элиминацию видов.
2. Различие и сходство как способы достижения сосуществования. Попытка объединенной модели, интегрирующей два механизма сосуществования видов: за счет расхождения ниш и за счёт сближения демографических характеристик.

Семинар 3. Методические подходы при выделении донных сообществ

1. Сообщества, организованные в соответствии с расхождением видов по разным нишам.
2. Сообщества, организованные процессами расселения видов и их локальным вымиранием. Теория островной биогеографии Макартура – Уилсона.
3. Модели, построенные на разных вариантах оккупации видами нишевого пространства (Мотомура, Макартур).
4. Метасообщество. Проблема выживания редких видов. Гипотезы о преимуществах, даваемых редкостью.
5. Взаимоотношения между разнообразием сообщества и его продуктивностью.
6. Проблема соотношения пространственно-временных масштабов природных процессов и структур.
7. Зависимость интенсивности метаболизма от массы тела для разных групп организмов. Эколого-физиологические «константы». Правило энергетической эквивалентности.

Семинар 4. Иерархия пространственных структур в морских экосистемах Теоретические подходы к созданию и управлению морскими резерватами.

1. Иерархия пространственных структур в морских экосистемах. Понятие локального сообщества, Пространственная организация в морских экосистемах. Серии биоценозов и ландшафта, фаунистического комплекса. Проблема границ.
2. Задача создания глобальной и национальной систем морских ООПТ. Особенности прибрежной водоохранной зоны. Современные представления об организации пространственном размещении, размерах охраняемых территорий. Оценка площади морских резерватов. Формирование базы данных морских биотопов.
3. Последствия антропогенных нагрузок и их кумулятивный эффект при строительстве береговой инфраструктуры (портовые сооружения, рекреационные зоны); при организации хозяйств марикультуры.

Критерии оценки (устный ответ)

5 баллов -- если ответ показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, 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; умение приводить примеры современных проблем изучаемой области.

4 балла -- ответ, обнаруживающий прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, 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.

3 балла -- оценивается ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой предметной области, 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.

2 балла -- ответ, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, 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. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа; незнание современной проблематики изучаемой области.

Тематика контрольно-расчетных работ

Задание 1

Участок 1.

Инфауна	экз/м ²	г/м ²
	N	B

<i>Astarteelliptica</i>	94	62
<i>Tridontaborealis</i>	140	49
<i>Astartemontagui'</i>	24	20,5
<i>Scoloplosarmiger</i>	43	6,2

<i>Nephtysminuta</i>	210	3
<i>CreneUadecussate</i>	10	2,5
<i>Nereisvirens</i>	20	2,2
<i>Nephtysciliata</i>	6	1,3
<i>Heteromastusfiliformis</i>	5	1
<i>Ephesiagracilis</i>	2	0,8
<i>Macomacalcarea</i>	24	0,66
<i>Polycirrusmedusa</i>	6	0,48
<i>Chaetozonesetosa</i>	0,2	0,4
<i>Pectinariakoreni</i>	9	0,3
<i>Nereispelagica</i>	10	0,3
<i>T'hyasiragouldi</i>	3	0,3
<i>Flabelligeraaffinis</i>	0,4	0,3
<i>Diastilisglabraminor</i>	9	0,3
<i>Pistamaculata</i>	0,1	0,014
<i>Eteonelonga</i>	5	0,012
<i>Lumbrinerisfragilis</i>	0,1	0,08
<i>Rhodinegracilior</i>	0,1	0,08
<i>Pholoeminuta</i>	0,1	0,07

1. Построить кривые рангового

распределения бентоса для двух участков.

2. Посчитать показатели биологического

разнообразия бентофауны для различных

проб (S – число видов, J' – индекс

выравненности Пielлу, H' – индекс Шеннона-Уивера, $1-L$ – индекс Симпсона, M -индекс Маргалефа). Про

Высокое или низкое разнообразие на

исследованных участках? Имеются ли

выраженные доминанты?

Участок 2

Инфауна	экз/м ²	г/м ²
	N	B
<i>Macomacalcarea</i>	20	0,1
<i>Scoloplosarmiger</i>	23	1,2
<i>Nephtysminuta</i>	21	0,3
<i>Nereispelagica</i>	20	0,3
<i>Nephtysciliata</i>	6	1,3
<i>Heteromastusfiliformis</i>	5	1
<i>Ephesiagracilis</i>	2	0,8
<i>Polycirrusmedusa</i>	1	0,08
<i>Chaetozonesetosa</i>	0,2	0,04
<i>Pectinariakoreni</i>	1	0,03

3. Построить ABC – диаграммы. Рассчитать W - статистику $W = \sum Y_i (B_i - N_i) / 50(S - 1)$,

где B_i и N_i - накопленные значения

биомассы и численности для i -го по рангу

вида, %; S - число видов. W – статистика

изменяется от -1 до +1; ее величина

стремится к -1 в полностью разрушенных и к +1 – в ненарушенных сообществах.

Если $W > 0$, то это признак устойчиво развивающегося сообщества, тогда как отрицательное значение может привести к

предположению о наличии стрессового воздействия.

наблюдается воздействие загрязнения на бентосное сообщество?

На каком из исследованных участков

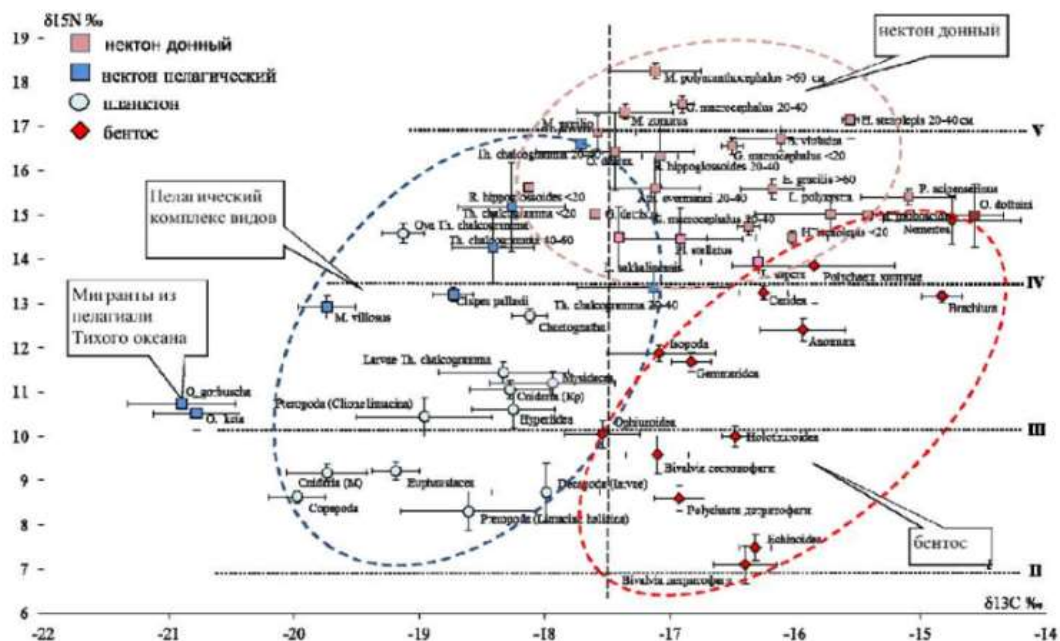
Задание: На основании данных, полученных ТИНРО-центром определить трофический статус полихет:

Вид	Эк	Тр	C ¹³ ± SD	N ¹⁵ ± SD	ТУ	Кол-во
Nemertea fam. gen. sp.	Д	П ¹	-14,75 ± 1,11	14,88 ± 0,62	4,3	2
Polychaeta						
<i>Travisiaforbesi</i>	Д	БД ²³	-17,08	7,68	2,3	1
<i>Nephtys</i> sp.	Д	П ²³	-15,85 ± 0,85	14,79 ± 0,64	4,4	2
Isopoda fam. gen. sp.	Д	П ⁴	-17,78 ± 2,67	11,88 ± 0,18	3,5	2
Gammaridea						
<i>Gammaridea</i> fam. gen sp.	ПД	Х ⁵	-16,89	10,10	3,0	1
<i>Acanthosthephia</i> sp.	ПД	Х ⁵	-16,77	13,25	3,9	1
Decapoda						
Аномюра(среднехвостые раки)						
<i>Paralithodescantschaticus</i>	Д	П ^{6,7}	-15,18 ± 0,64	12,85 ± 0,53	3,8	9
<i>Paralithodes platypus</i>	Д	П ^{7,8}	-15,42 ± 0,20	12,98 ± 0,13	3,8	3
<i>Pagurus</i> sp.	Д	П ⁹	-17,23 ± 2,29	11,37 ± 1,50	3,3	3
Brachiura(короткохвостые раки)						
<i>Chionoecetesopilio</i>	Д	П ^{7,10}	-14,99 ± 0,20	13,06 ± 0,15	3,8	3
<i>Chionoecetesbairdi</i>	Д	П ^{7,11}	-14,66 ± 0,59	13,23 ± 0,49	3,9	8
Caridea(настоящие креветки)						
<i>Pandalusgoniurus</i>	ПД	П ^{12,13}	-16,08 ± 0,35	13,74 ± 0,15	4,0	3
<i>Pandalus borealis</i>	ПД	П ¹²	-17,35 ± 0,99	13,94 ± 0,81	4,1	7
<i>Pandalushypsinosus</i>	ПД	П ^{12,14}	-17,76	13,67	4,0	1
<i>Argisochotensis</i>	ПД	П ^{7,15}	-15,56 ± 1,51	14,76 ± 0,40	4,3	6
<i>Neocrangoncommunis</i>	ПД	П ^{12,15}	-16,64 ± 1,58	14,39 ± 0,23	4,2	2
<i>Crangondalli</i>	ПД	П ^{7,15}	-16,14	14,33	4,2	1
<i>Sclerocrangonsalebrosa</i>	Д	П ¹⁵	-16,66 ± 0,04	14,58 ± 0,78	4,3	2
<i>Spirontocarisochotensis</i> (мелкие)	ПД	П?	-17,23	12,92	3,8	1
<i>Eualusmacilentus</i> (мелкие)	ПД	П?	-16,68	12,41	3,6	1
Gastropoda						
<i>Neptunea</i> sp.	Д	П ¹⁶	-15,33 ± 0,75	14,87 ± 0,59	4,3	2
<i>Buccinumbayani</i>	Д	П ¹⁶	-15,75	15,02	4,4	1
<i>Buccinum pemphigus</i>	Д	П ¹⁶	-15,91 ± 0,45	16,04 ± 0,19	4,7	3
Bivalvia						
<i>Yoldiabartschi</i>	Д	○ to	-16,81	6,66	2,0	1
<i>Yoldiaseminuda</i>	Д	○ to	-16,88	6,91	2,0	1
<i>Yoldiahyperborea</i>	Д	○ to	-16,12	7,11	2,1	1
<i>Macomaloveni</i>	Д	СД ^{16,17}	-15,57	7,45	2,2	1
<i>Megayoldiathraciaeformis</i>	Д	○ to	-16,60	7,47	2,2	1
<i>Astarte borealis</i>	Д	ПС ^{9,16}	-16,11	8,60	2,5	1
<i>Cyclocardiocrassidens</i>	Д	ПС ¹⁶	-16,76	9,40	2,7	1
<i>Serripesgroenlandicus</i>	Д	ПС ¹⁶	-17,35 ± 0,89	9,59 ± 2,60	2,8	2
<i>Ciliatocardiumciliatum</i>	Д	ПС ^{9,16}	-18,47	9,67	2,8	1
<i>Chlamys</i> sp.	Д	ПС ^{9,16}	-17,09 ± 0,53	9,64 ± 0,31	2,8	2
<i>Yagudinellanotabiis</i>	Д	ПС ¹⁶	-18,24	9,90	2,9	1
<i>Astarte elliptica</i>	Д	ПС ^{9,16}	-15,60	10,24	3,0	1
Echinoidea						
<i>Echinarachniusparma</i>	Д	ПС ¹⁸	-16,32	7,49	2,2	1

Эколого- трофологическая характеристика	Holothuroidea						
	<i>Cucumaria</i> sp.	Д	ПС ^{9,17}	-16,48	9,77	2,8	1
	<i>Chiridotapellucida</i>	Д	БД ^{9,17}	-16,48	10,16	3,0	1
	Ophiuroidea						
	<i>Ophiurasarsi</i>	Д	СД ⁹	-17,54	10,05	2,9	1

ка и изотопный состав доминирующих видов макробентоса западнокамчатского шельфа в летний период

Примечание. Эк — экологическая характеристика вида: ПД — придонный, Д — донный. Тр — тип питания: П — плотоядные, НС — неподвижные сестонофаги, ПС — подвижные сестонофаги, СД — собирающие детритофаги, БД — безвыборочные детритофаги.



Вопросы тестового контроля

№	Вопрос	Ответ
1	На каких уровнях организации жизни возможна оценка биологического разнообразия: А) генетическом Б) популяционно-видовом В) экосистемном Г) на всех уровнях	г
2	За время существования Земли биологическое разнообразие: А) оставалось неизменным Б) неоднократно уменьшалось и увеличивалось В) постоянно уменьшалось Г) постоянно увеличивалось	в

2 вариант

№	Вопрос	Ответ
1	На молекулярно-генетическом уровне организации жизни биологическое разнообразие: А) всегда одинаково Б) может изменяться В) всегда уменьшается Г) всегда увеличивается	б

2	Пространственное распределение биологического разнообразия, наблюдаемое в настоящее время, с эволюционными процессами в прошлом: А) не связано Б) связано	б
ПК-6		способность диагностировать проблемы охраны природы, разрабатывать практические рекомендации по её охране и обеспечению устойчивого развития
№	Вопрос	Ответ
1	К объектам экологического мониторинга не относится: А) Атмосфера Б) Гидросфера В) Урбанизированная среда Г) Население Д) Сельское хозяйство	Д
2	Какие лимитирующие показатели вредности учитываются для хозяйственно-питьевого, культурно-бытового водопользования: А) органолептический Б) санитарный В) санитарно-токсикологический Г) токсикологический Д) рыбохозяйственный	А, Б, В

2 вариант

№	Вопрос	Ответ
1	Точку отчета в экологическом мониторинге называют А) Первостепенным показателем Б) Фоновым показателем В) Показателем загрязнений Г) Показателем качества Д) Основным показателем	Б
2	Установление нормативов качества окружающей среды основывается на А) критичности (пороговости) воздействий Б) средней дозе вещества, оказывающей воздействие В) сумме вредных веществ, оказывающих воздействие	А

Вопросы

1. Существуют ли общие закономерности устройства сообществ?
2. Термин «биоценоз» предложил
 - а) В.И. Вернадский
 - б) К. Мебиус
 - в) Э. Зюсс

3. Экологическое правило, связывающее размеры организмов с биогеохимической ролью в биосфере утверждает, что
- а) с уменьшением организмов наблюдается возрастание энергетического обмена
 - б) геохимический эффект деятельности организмов обратно пропорционален их размерам
 - в) с уменьшением организмов наблюдается увеличение продолжительности жизни
4. Разнообразие между различными сообществами вдоль градиента среды обозначают как _____
5. Доминант -- _____
6. При качественных исследованиях
- а) объем пробы не играет роли
 - б) необходим маленький объем пробы
 - в) необходим большой объем пробы
7. Опишите иерархический ряд сообществ в экосистеме