

Компонент ОПОП 35.04.07 Водные биоресурсы и аквакультура,
направленность (профиль) Морские биоресурсы и марикультура

наименование ОПОП

Б1.В.ДВ.01.02

шифр дисциплины

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

**Дисциплины
(модуля)**

Мониторинг водных экосистем

Разработчик (и):
Малавенда С.С.,
доцент кафедры биологии и биоресурсов

канд., биол. наук, доцент

Утверждено на заседании кафедры
биологии и биоресурсов
протокол № 8 от 26.02.2025г.

Заведующий кафедрой БиБР



Кравец П.П.

1. Критерии и средства оценивания компетенций и индикаторов их достижения, формируемых дисциплиной

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора(ов) достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине (модулю)			Оценочные средства текущего контроля	Оценочные средства промежуточной аттестации
		<i>Знать</i>	<i>Уметь</i>	<i>Владеть</i>		
ПК-1. Способен проводить мониторинг водных биологических ресурсов, среды их обитания, а так же анализ полученных данных	ПК-1.1. Проводит мониторинг и анализ гидробиологических параметров ПК-1.2. Проводит мониторинг и анализ гидрохимических параметров ПК-1.3. Проводит мониторинг и анализ ихтиологических параметров ПК-1.4. Проводит мониторинг и анализ ихтиопатологических параметров ПК-1.5. Проводит мониторинг и анализ микробиологических параметров ПК-1.6 Применяет подходы рационального природопользования в профессиональной деятельности	- теоретические основы экологического мониторинга; нормирование и оценку качества воды; организацию контроля и охраны водных объектов.	- работать с информацией из различных источников для обработки и анализа данных экологического мониторинга; проводить мониторинг водных экосистем; правильно осуществлять подбор методов мониторинга.	- навыками использования теоретических знаний в практической деятельности; навыками обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной информации.	- комплект заданий для выполнения лабораторных, практических работ; - типовые задания по вариантам для выполнения контрольной работы;	Результаты текущего контроля
ПК-2. Способен проводить оценку рыбоводно-биологических показателей объектов аквакультуры и условий их выращивания	ПК-2.1. Способен контролировать состояние биологических показателей объектов аквакультуры ПК-2.2. Способен контролировать состояние биологических показателей условий выращивания объектов аквакультуры					
ПК-6. Способен применять современные методы научных исследований в области водных биоресурсов и аквакультуры	ПК-6.1. Ориентируется в классификации и номенклатуре живых организмов ПК-6.2. Применяет современные методы научных исследований в области водных биоресурсов и аквакультуры ПК-6.3. Способен оформлять результаты научно-исследовательской деятельности для публикаций научных отчетов					

2. Оценка уровня сформированности компетенций (индикаторов их достижения)

Показатели оценивания компетенций (индикаторов их достижения)	Шкала и критерии оценки уровня сформированности компетенций (индикаторов их достижения)			
	Ниже порогового («неудовлетворительно»)	Пороговый («удовлетворительно»)	Продвинутый («хорошо»)	Высокий («отлично»)
Полнота знаний	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки.	Минимально допустимый уровень знаний. Допущены не грубые ошибки.	Уровень знаний в объёме, соответствующем программе подготовки. Допущены некоторые погрешности.	Уровень знаний в объёме, соответствующем программе подготовки.
Наличие умений	При выполнении стандартных заданий не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки.	Продemonстрированы основные умения. Выполнены типовые задания с не грубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объёме (отсутствуют пояснения, неполные выводы)	Продemonстрированы все основные умения. Выполнены все основные задания с некоторыми погрешностями. Выполнены все задания в полном объёме, но некоторые с недочётами.	Продemonстрированы все основные умения. Выполнены все основные и дополнительные задания без ошибок и погрешностей. Задания выполнены в полном объёме без недочётов.
Наличие навыков (владение опытом)	При выполнении стандартных заданий не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки.	Имеется минимальный набор навыков для выполнения стандартных заданий с некоторыми недочётами.	Продemonстрированы базовые навыки при выполнении стандартных заданий с некоторыми недочётами.	Продemonстрированы все основные умения. Выполнены все основные и дополнительные задания без ошибок и погрешностей. Продemonстрирован творческий подход к решению нестандартных задач.
Характеристика сформированности компетенции	Зачетное количество баллов не набрано согласно установленному диапазону	Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону	Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону	Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону

3. Критерии и шкала оценивания заданий текущего контроля

3.1 Критерии и шкала оценивания лабораторных и практических работ

Перечень лабораторных и практических работ, описание порядка выполнения и защиты работы, требования к результатам работы, структуре и содержанию отчета и т.п. представлены в методических материалах по освоению дисциплины (модуля) и в электронном курсе в ЭИОС МАУ.

Оценка/баллы	Критерии оценивания
Отлично	Задание выполнено полностью и правильно. Отчет по лабораторной/практической работе подготовлен качественно в соответствии с требованиями. Полнота ответов на вопросы преподавателя при защите работы.
Хорошо	Задание выполнено полностью, но нет достаточного обоснования или при верном решении допущена незначительная ошибка, не влияющая на правильную последовательность рассуждений. Все требования, предъявляемые к работе, выполнены.
Удовлетворительно	Задания выполнены частично с ошибками. Демонстрирует средний уровень выполнения задания на лабораторную/практическую работу. Большинство требований, предъявляемых к заданию, выполнены.
Неудовлетворительно	Задание выполнено со значительным количеством ошибок на низком уровне. Многие требования, предъявляемые к заданию, не выполнены. ИЛИ Задание не выполнено.

3.2 Критерии и шкала оценивания контрольной работы Перечень контрольных заданий, рекомендации по выполнению представлены в методических материалах по освоению дисциплины (модуля) и в электронном курсе в ЭИОС МАУ.

В ФОС включен типовой вариант контрольного задания.

Вариант №1

1. Биосистемы различных уровней организации и их индикаторные характеристики.
2. Государственный мониторинг за состоянием водных биологических ресурсов, среды их обитания и за деятельностью объектов аквакультуры в РФ.

Оценка/баллы	Критерии оценивания
Отлично	Работа выполнена полностью, без ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием непонимания материала).
Хорошо	Работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны, допущена одна негрубая ошибка или два-три недочета, не влияющих на правильную последовательность рассуждений.
Удовлетворительно	В работе допущено более одной грубой ошибки или более двух-трех недочетов, но обучающийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме.
Неудовлетворительно	В работе есть грубые ошибки и недочеты ИЛИ Контрольная работа не выполнена.

4. Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю) при проведении промежуточной аттестации

Критерии и шкала оценивания результатов освоения дисциплины
с зачетом

Если обучающийся набрал зачетное количество баллов согласно установленному диапазону по дисциплине (модулю), то он считается аттестованным.

Оценка	Баллы	Критерии оценивания
<i>Зачтено</i>	60 - 100	Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону
<i>Незачтено</i>	менее 60	Зачетное количество согласно установленному диапазону баллов не набрано

5. Задания диагностической работы для оценки результатов обучения по дисциплине (модулю) в рамках внутренней и внешней независимой оценки качества образования

ФОС содержит задания для оценивания знаний, умений и навыков, демонстрирующих уровень сформированности компетенций и индикаторов их достижения в процессе освоения дисциплины (модуля).

Комплект заданий разработан таким образом, чтобы осуществить процедуру оценки каждой компетенции, формируемых дисциплиной (модулем), у обучающегося в письменной форме.

Содержание комплекта заданий включает: *тестовые задания, расчетные задачи, ситуационные задания, практико-ориентированные задания.*

Комплект заданий диагностической работы

ПК-1

1. Большая часть воды, участвующая в круговороте веществ на Земле, представлена в виде:

- 1) водных объектов
- 2) водотоков
- 3) природных вод
- 4) водоемов
- 5) особых водных объектов

2. Что не относится к компонентам водной экосистемы

- 1) абиотический
- 2) антропогенный
- 3) эукариотический
- 4) биотический
- 5) нет правильного ответа

3. Характеристики фауны в эвтрофных озерах:

- 1) Зоопланктон – Мало видов, мало особей
- 2) Зообентос – Мало видов, малочисленны
- 3) Зоопланктон – Много видов, малая конденсация
- 4) Зоопланктон – Мало видов, многочисленны
- 5) Зообентос – Мало видов, обильны

4. В глобальном круговороте воды выделяют два звена:

- 1) большое и малое
- 2) океаническое и материковое
- 3) поверхностное и подземное
- 4) атмосферное и материковое
- 5) морское и территориальное

5. Правильный круговорот веществ в водной экосистеме:

- 1) Фитобентос-зообентос-нектон
- 2) Бактерии-зообентос-микропланктон
- 3) Бактерии-зообентос-фитобентос
- 4) Фитопланктон-зоопланктон-нектон
- 5) Бактерии- зоопланктон- фитопланктон
- 6) Фитопланктон-зоопланктон-бактерии

6. Биологические особенности фитопланктона в открытых водах в весенний период:

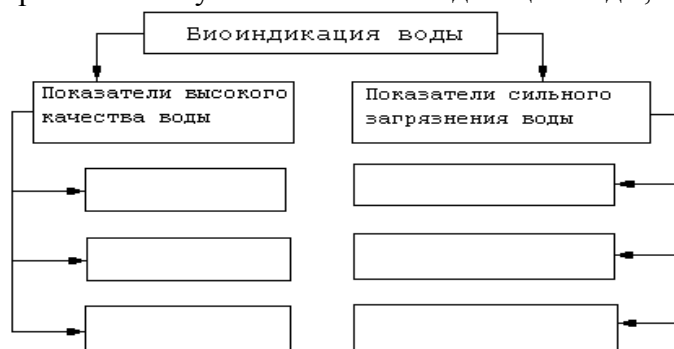
- 1) Общая биомасса резко уменьшается
- 2) Годовой максимум биомассы
- 3) Бедный годовой минимум биомассы
- 4) Наибольшая концентрация в верхних слоях
- 5) Массовое развитие летних форм на мелководьях
- 6) Биомасса высокая к концу весны уменьшение
- 7) Массовое развитие осенних форм на мелководьях

7. Теоретический вопрос. Перечислите факторы, оказывающие преимущественное влияние на биопродуктивность и биоресурсы Баренцева моря.

8. Расчетное задание. В водоеме обнаружено содержание нитратов по азоту 5 мг/ л (ПДК = 10 мг/л), тринитротолуола 0,3 мг/л (ПДК = 0,5 мг/л) и толуола 0,1 мг/ л (ПДК = 0,5 мг/л). Все вещества нормируются в воде по одному лимитирующему показателю вредности. Дайте оценку санитарного состояния водоема.

9. Теоретический вопрос. Какие органы управления участвуют в морском экологическом мониторинге?

10. Теоретический вопрос. Используя описание биоиндикации воды, заполните схему:



ПК-2

1. Какая из вертикальных зон имеет определяющее значение для биопродуктивности?

- 1) Промежуточная
- 2) Поверхностная
- 3) Глубинная

2. К какому классу относятся данные объекты промысла _____
(ракообразные)



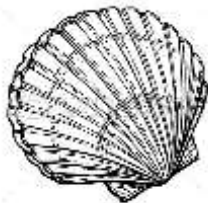
3. Объектами природопользования не являются:

- 1) отдельные природные объекты
- 2) природные объекты, которые не предусмотрены в законе, и не являются объектами экологической взаимосвязи
- 3) природные объекты, которые находятся в экологической связи с окружающей природной средой, но переходят в разряд имущества и становятся объектами гражданского права

4. Самое большое видовое разнообразие среди фитобентоса характерно для:

- 1) зелёных водорослей
- 2) бурых водорослей
- 3) диатомовых водорослей
- 4) красных водорослей.

5. К какому классу относятся данные объекты промысла _____
(двустворчатые)



6. Природопользование как сфера деятельности:

- 1) хозяйственная деятельность, связанная с использованием природных ресурсов;
- 2) наука о рациональном использовании природных ресурсов, условий окружающей среды, их воспроизводстве и охране
- 3) возможность использования человеком полезных свойств окружающей природной среды
- 4) способность человека рационально и бережно относиться к природе

7. Перечислите факторы, оказывающие преимущественное влияние на биопродуктивность и биоресурсы Баренцева моря.

8. Назовите последовательность действий создания модели пресноводной экосистемы. Приведите пример(ы) эксперимента(ов), реализуемых в лабораторном микрокосме (аквариуме).

9. Для проведения комплексного исследования водоема требуются материалы, собранные на водоеме в течение года. Соотнесите выполнение работ в правильном порядке.

1.Общая характеристика	А) Определение годового температурного режима водоема
------------------------	---

региона, в котором расположен водоем.	(поданным ближайшей метеостанции). Определение ландшафтной зоны водоема.
2. Характеристика климата района и определение ландшафтной зоны.	Б) Морфологическая характеристика водоема (площадь, глубина, объем, места облова рыбы и т.д.).
3. Характеристика водоема.	В) Название водоема, зона рыбоводства, тип водоема (озеро, пруд, карьер, водохранилище), характер использования водоема (рыбохозяйственное, узкоцелое, питьевое, многоцелое назначение), название прилегающих к водоему населенных пунктов, возможность обеспечения хозяйства обслуживающим персоналом, наличие подъездных путей, линий электропередач, развитие браконьерства и спрос на рыбную продукцию в данной местности.
4. Гидрологический режим.	Г) Обратит внимание на показатели, которые не укладываются в нормативы качества воды для выращивания рыбы.
5. Гидрохимическая характеристика водоема.	Д) Наличие течения, водообмен, притоки, истоки, уловленный режим.
6. Характеристика токсикологического состояния водоёма.	Е) Определить виды и возраст рыбного сообщества, промысел, наличие рыбоводных работ на водоёме.
7. Гидробиологические характеристики водоема.	Ж) На основе выполненных работ делается прогноз рыбопродуктивности данного водоёма.
8. Рыбное население водоёма.	З) Обратит внимание на наихудшие значения показателей.
9. Прогноз рыбопродуктивности.	И) Определить естественную кормовую базу (бентос, зоопланктон), зарастаемость водоёма высшей водной растительностью, наличие хищных водных млекопитающих, рыбоядных птиц.

1 – В; 2 – А; 3 – Б; 4 – Д; 5 – Г; 6 – З; 7 – И; 8 – Е; 9 – Ж.

10 Какие показатели состояния морских экосистем в современной практике получают преимущественно дистанционными методами?

ПК-6

1. Закон Б. Коммонера «Всё должно куда-то деваться»:

А. отражает всеобщую связь процессов и явлений в природе.

Б. базируется на положении сохранения вещества и энергии.

В. ориентирует на действия, согласующиеся с природными процессами, сотрудничество с природой.

Г. всё, что извлечено из природы, должно быть возмещено

2. _____ экология представляет собой направления, связанные с разными областями человеческой деятельности и взаимоотношениями между обществом и природой.

А. общая.

Б. прикладная.

В. социальная.

Г. сельскохозяйственная.

3. _____ — это единый природный комплекс, образованный живыми организмами и средой их обитания, в котором все компоненты связаны между собой обменом вещества и энергии (Экосистема).

4. _____ развитие предполагает такое развитие, которое удовлетворяет потребности настоящего времени, но не ставит под угрозу удовлетворение потребностей будущих поколений. (Устойчивое).

5. Задача. Для поверхностного слоя Баренцева моря характерен асимметричный ход температуры воды: сравнительно быстрый рост в конце весны и начале лета (май-июль) и медленное понижение на протяжении осенних и зимних месяцев. В Кольском заливе годовой ход температуры выражен сильнее, чем в открытом море. Годовой минимум приходится на март, когда температура поверхностного слоя понижается до $0,5^{\circ}\text{C}$ в южном колене и до 1°C в северном колене. Выравнивание температуры по вертикали заканчивается в апреле, когда на всём протяжении залива и на всех горизонтах значения не выходят за пределы $1,0-1,5^{\circ}\text{C}$. От апреля к июню температура поверхностного слоя повышается до 11°C в южном колене и до 10°C в северном. Рост температуры происходит на всех горизонтах, но протекает замедленно. Годовой максимум на глубине 50 м достигается в сентябре-октябре ($6,5-7^{\circ}\text{C}$) на глубине 200 м – в ноябре ($5,5^{\circ}\text{C}$). С октября по март характерна инверсия температуры (рост с глубиной), особенно отчётливо выраженная в слое 0-10 м. Указанные закономерности хорошо прослеживаются на гидрологических разрезах по оси залива (рис. 1).

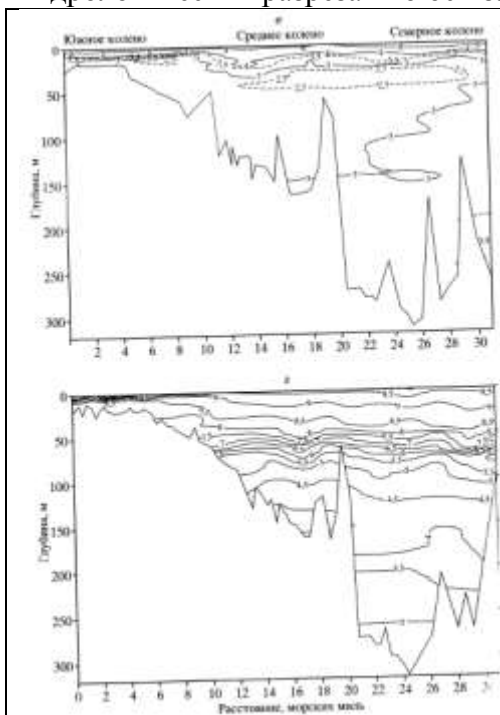


Рис. 1. Распределение температуры воды (цифры на кривых, $^{\circ}\text{C}$) на разрезах через Кольский залив по данным экспедиции ММБИ, 27-30 июня 2000 г. (в) и 6-8 сентября 2001 г. (г) (Дженюк и др., 2009).

Задание. Охарактеризуйте сезонный ход температуры воды на Мурманском побережье Баренцева моря на примере Кольского залива. По данным, представленным на рис. 1, проследите и охарактеризуйте изменение температуры по глубине по состоянию на июнь и сентябрь. По материалам рисунка постройте график изменения температуры воды с глубиной в северном колене Кольского залива в сентябре.

6. Задача. Список планктонных водорослей Белого моря насчитывает 449 видов. В фитопланктоне наиболее разнообразно представлены диатомовые водоросли (262 вида) и динофлагелляты (139 видов). Преобладание по числу видов диатомовых водорослей характерно для морей Арктики. Среди фитопланктона есть первичные продуценты (фотоавтотрофы и миксотрофы) и консументы, живущие за счет первичной или бактериальной продукции, а также аллохтонного органического вещества (гетеротрофы).

В свою очередь, фитопланктон является пищевым объектом для микропланктона и мезопланктона. Скорость фотосинтеза и скорость роста фотоавтотрофных и миксотрофных водорослей зависит от температуры и обеспеченности незаменимыми ресурсами. Для водорослей такими ресурсами являются свет и биогенные элементы (азот, фосфор, кремний для диатомей, микроэлементы).

Среди шельфовых морей Арктики наиболее продуктивными акваториями являются Баренцево и Чукотское моря. Максимальные оценки биомассы фитопланктона во время весеннего цветения в Белом море ($690-772 \text{ мг С/м}^3$) соответствуют таковым в Баренцевом море, однако они зарегистрированы на локальных участках и не характерны для большей части акватории Белого моря, где обилие гораздо ниже (табл. 1). О более низком обилии фитопланктона в Белом море косвенно свидетельствует и сопоставление оценок годовой первичной продукции.

Таблица 1

Варьирование биомассы фитопланктона (B) и концентрации хлорофилла a ($Хл\ a$) в поверхностных водах Белого и Баренцева морей (Ильяш и др., 2012)

Период	Белое море		Баренцево море, южная часть
	B , мг С/м^3	$Хл\ a$, мг С/м^3	$Хл\ a$, мг С/м^3
апрель-май	0,8-772	0,1-2,2	0,73-22,1 0,1-4,8
июнь-июль	0,8-367	0,42-5,6 0,2-9,2	1,2-6,3
август	4-171	0,9-2	0,5-7,1
октябрь	0,9-5,7	-	0,1-0,3

Задание. Что такое фитопланктон и фитобентос? Приведите примеры массовых видов фитопланктона северных морей из числа диатомовых и динофлагеллят. Чем различаются эти две группы микроводорослей? С чем связаны высокие уровни первичной продукции Баренцева и Белого морей? Объясните особенности сезонного хода первичного продуцирования фитопланктона в условиях Баренцева и Белого морей.

7. Какие органы управления участвуют в морском экологическом мониторинге?

8. При полевых работах собирается материал для составления научно-промысловых карт. Такие картографические материалы собираются по трем основным разделам: 1) элементы среды, 2) элементы ихтиологические и 3) элементы рыбного промысла. Соотнесите разделы и их определения.

1.элементы среды	А) карта мест лова рыбы; орудия лова (сроки и места); диаграммы распределения уловов рыбы (по породам).
2.элементы ихтиологические	Б) географическая карта промыслового водоема или участка; размеры и расположение глубин; карта грунтов; течения; термика; гидрохимические показатели; гидробиологические показатели.
3.элементы рыбного промысла	В) распределение промысловых рыб (во времени и в пространстве); карта миграций рыб; карта пастбищ рыб; сроки и места нереста рыб; распределение молоди рыб.

1 – Б; 2 – В; 3 – А.

9. Какое оборудование используется для отбора проб зообентоса:

- 1) дночерпатель;
- 2) ведро;
- 3) драга.

10. Каким термином называется разрушение загрязнителей в почве, воде и воздухе?

- 1) Самовосстановление
- 2) Самолечение
- 3) Самоотторжение
- 4) Самоочищение