

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ**  
**Институт океанологии им. П.П. Ширшова**  
**Российской академии наук (ИО РАН)**



**ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
**ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**«Гидробиология»**

Группа научных специальностей

**1.5. Биологические науки**

Научная специальность

**1.5.16. Гидробиология**

Форма обучения

Очная

## Контроль качества освоения дисциплины «Гидробиология»

Контроль качества освоения дисциплины основан на текущем контроле в течение года и промежуточной аттестации в конце года.

№ п / п	Контролируемые разделы дисциплины	Контроль	Форма контроля, оценочные средства	Представление оценочных средств в ФОС и их количество
1.	Общая гидробиология	Текущий	Устный контроль коллоквиум Устный контроль Доклады	Типовые вопросы для обсуждений и дискуссий на - 55 Темы докладов -13
2	Частная гидробиология	Текущий	Устный контроль коллоквиум Устный контроль Доклады	Типовые вопросы для обсуждений и -25 Темы докладов -7
3	Прикладная гидробиология	Текущий	Устный контроль коллоквиум Устный контроль Доклады	Типовые вопросы для обсуждений и дискуссий -12 Темы докладов -3
4	Разделы 1-3	Промежуточная аттестация	Устный контроль, теоретические вопросы	теоретические вопросы -31

### 1. Текущий контроль

Текущий контроль успеваемости осуществляется в рамках семинарских занятий для своевременной диагностики и возможной корректировки уровня знаний, умений и навыков обучающихся. Текущий контроль так же проверяет выполнение самостоятельной работы.

#### 1.1. Оценочное средство: Коллоквиум

#### **Типовые вопросы для обсуждений и дискуссий по разделу 1 Общая гидробиология:**

1. Научные школы в отечественной гидробиологии (Зернов, Скадовский, Зенкевич, Ивлев).
2. Понятие о системном подходе. Система и слагающие ее элементы. Понятие об организации систем и особенностях структуры. Изолированные, закрытые и открытые системы. Биологические системы. Системы с активным и пассивным управлением.
3. Фотосинтез растений, связь освещенности с фотосинтезом.
4. Фототаксис животных. Адаптация гидробионтов к изменению интенсивности освещения и спектральному составу.
5. Вертикальные миграции гидробионтов.
6. Температура и распространение организмов.

7. Стено- и эвритермные организмы. Тепловодные и холодноводные организмы.  
Пойкилотермные и гомойотермные организмы.
8. Сезонная динамика температуры. Термоклин.
9. Осморегуляция и понятие критической солености. Эври- и стеногалинные организмы.
10. Особенности дыхания гидробионтов в воде.
11. Связь между содержанием кислорода, температурой и фотосинтезом. Суточные и сезонные колебания кислорода.
12. Понятие об окислительно-восстановительном потенциале и его влиянии на процессы, связанные с жизнью и активностью гидробионтов.
13. Гидростатическое давление и его влияние на вертикальное распределение и биологические особенности организмов.
14. Вода как среда обитания.
15. Структура популяций, видовая структура сообществ.
16. Олиго- и полимиксные сообщества. Консорции как реальная единица структуры биоценоза (В. Н. Беклемишев, Л. Г. Раменский).
17. Методы количественной оценки структуры (биомасса, число видов, разнообразие связей).
18. Показатели разнообразия и сходства. Уровни видового разнообразия.  
Доминирующие формы, ключевые виды и виды - эдификаторы. Относительное обилие популяций как показатель структуры сообщества. Модели относительного обилия, их ограничения.
19. Отношения организмов в пределах одной трофической группы.
20. Трофические цепи и сети.
21. Классификация гидробионтов по типу питания. Пищевая избирательность.  
Рационы, усвояемость пищи.
22. Пространственная структура сообществ. Основные деления водной биоты.
23. Перемещение водных масс и проблема их биоиндикации.
24. Нейстон, плейстон.
25. Инфауна и интерстициальная фауна. Механизмы экспатриации (выноса), миграции и интродукции гидробионтов и проблема перестройки биоценозов.
26. Акклиматизация гидробионтов.
27. Закономерности нишевой структуры сообществ.
28. Представления о продукции как о важнейшей функциональной характеристике сообществ.
29. Первичная продукция. Фотосинтез и хемосинтез.
30. Световые и темновые реакции фотосинтеза.
31. Фотическая зона: компенсационная и критическая глубины.
32. Чувствительность методов, достоинства и недостатки.
33. Бактериальная продукция водной толщи, осадков и обрастаний в морях и континентальных водоемах.
34. Фитофаги и зоофаги.
35. Методы определения продукции популяций без постоянного пополнения (метод П. Бойсен-Иенсена и его модификации). Расчет продукции популяций с постоянным пополнением (графический, «физиологический» методы расчета).

36. Радиоуглеродные методы.
37. Деструкция органического вещества. Основные представления о прижизненном распаде органического вещества.
38. Дыхание и пищеварение как основные функциональные механизмы разрушения органического вещества живым организмом.
39. Виды сукцессии. Исторические сукцессии и эволюция экосистем. Циклические сукцессии. Сезонные сукцессии и биологические сезоны.
40. Пространственно-динамический аспект развития сообществ пелагиали.
41. Устойчивость природных экосистем.
42. Устойчивость экосистем к антропогенному воздействию и концепция предельно допустимого воздействия.
43. Количественное соотношение между формами органического вещества в водной толще и грунтах, пути взаимных переходов.
44. Пищевая доступность органического вещества.
45. Автохтонное и аллохтонное органическое вещество. Соотношение между ними в экосистемах различного типа.
46. Прижизненные выделения органического вещества растительными и животными организмами, их экологическая роль.
47. Влияние условий внешней среды на интенсивность выделения растворенного органического вещества.
48. Разложение органического вещества в экосистемах.
49. Разложение органического вещества при дыхании и переваривании пищи. Разложение мертвого органического вещества сапрофитными формами жизни.
50. Роль бактерий, грибов и простейших в экосистеме. Мусорщики и сапрофаги.
51. Понятие баланса органического вещества в экосистеме.
52. Пирамида биомасс. Поток энергии через экосистему. Эффективность использования энергии организмами различных трофических уровней.
53. Энергетическая пирамида.
54. Понятие о типах пищевых цепей (пастбищный и детритный), их особенности в разных типах экосистем. Поток энергии через систему по цепи хищник — жертва и по детритной цепи.
55. Понятие «микробной петли».

**Типовые вопросы для обсуждений и дискуссий по разделу 2 Частная гидробиология:**

1. Классификация водоёмов: океаны и моря, озера и водотоки, водохранилища и пруды. Климатическая зональность водоемов — арктическая, бореальная, тропическая, нотальная и антарктическая зоны.
2. Классификация водоемов по содержанию соли в воде и фаунистический состав.
3. Солнечная радиация и закономерности распространения света в водной среде.
4. Температурная стратификация, ее сезонная и широтная изменчивость.
5. Особенности термического и солевого режима. ТС-кривые как индикаторы водных масс.
6. Основные конвергенции и дивергенции. Перемешивание водных масс.

7. Биологическая классификация водоемов: эвтрофные, олиготрофные, мезотрофные, дистрофные.
8. Основные представления о продуктивности как важнейшей характеристики водоема. Продуктивные районы морей и океанов, их характеристика.
9. Общие закономерности пространственного распределения жизни в Мировом океане.
10. Видовое разнообразие фитопланктона. Закономерности пространственного распределения, сезонной динамики фитопланктона и факторы, их определяющие.
11. Видовое разнообразие зоопланктона. Закономерности пространственного распределения, сезонной динамики зоопланктона и факторы, их определяющие.
12. Рыбы эпипелагиали, мезопелагиали, глубоководные и придонные.
13. Пелагические сообщества, их структурно-функциональные характеристики.
14. Глубоководные сообщества.
15. Количественное распределение донного населения в Мировом океане и факторы, его определяющие.
16. Биогеографическое районирование донной фауны Мирового океана. Донные сообщества литорали, коралловых рифов, шельфа, глубин океана.
17. Сообщества обрастаний. Видовое разнообразие. Закономерности пространственного распределения, сезонной динамики и факторы, их определяющие.
18. Масштаб перемещения в Мировой океан речными водами растворенных и взвешенных веществ.
19. Обитатели рек (реопланктон, бентос, перифитон, нектон).
20. Конвективное и ветровое перемешивание в озерах. Пресные, солоноватые, соленые и гиперсоленые озера.
21. Лимнобионты (планктон, бентос, макрофиты, перифитон, ихтиофауна).
22. Гидрологический и гидрохимический режимы болот. Основные представители флоры и фауны болот.
23. Особенности гидрологического режима водохранилищ. Состав населения. Основные черты сообществ пелагиали и бентали.
24. Плотинные, копаные и наливные пруды. Видовое разнообразие сообществ и продуктивность прудов.
25. Особенности гидрологического режима каналов. Особенности формирования флоры и фауны. Межбассейновые миграции.

**Типовые вопросы для обсуждений и дискуссий раздел 3 Прикладная гидробиология:**

1. Состояние и перспективы промысла по регионам и типам объектов (рыбы, беспозвоночные, водоросли и млекопитающие).
2. Промысловая ихтиофауна и ее биогеографические комплексы. Хозяйственное освоение шельфов морей.
3. Эксплуатация природных сообществ и аквакультура.
4. Акклиматизация кормовых объектов и промысловых организмов.
5. Обрастания судов и технических сооружений. Меры борьбы.

6. Основные загрязнители водоемов, их влияние на функционирование и устойчивость водных сообществ.
7. Принципы биологического мониторинга.
8. Предельно допустимые концентрации, предельно допустимый сброс, ориентировочно-безопасный уровень воздействия загрязнителей.
9. Биологическое самоочищение водоемов. Организмы - показатели сапробности вод.
10. Регламентация и регулирование промысла.
11. Математическое моделирование динамики численности промысловых объектов.
12. Подходы к управлению биологической продуктивностью водоёмов.

### **Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний.**

Прядок действий при поведении семинара: вводная речь преподавателя (цели занятия, основные вопросы, которые должны быть рассмотрены), обсуждение и дискуссии по типовым вопросам разделов, формирование оценки

Шкала оценивания	Показатели оценивания
«2»	Незнание программного материала; отсутствие последовательных ответов; ошибки в формулировках определений, искажающие их смысл; неспособность поддерживать дискуссию.
«3»	Усвоение основного материала; в ответах допускаются неточности и недостаточно правильные формулировки; непоследовательное изложение материала, затруднения в ведении дискуссий.
«4»	Знание программного материала; грамотное изложение материала, без существенных неточностей в ответе на вопрос; правильное применение теоретических знаний при ведении дискуссии.
«5»	Глубокое и прочное усвоение программного материала; полные и последовательные, грамотные и логически излагаемые ответы; правильное применение теоретических знаний при ведении дискуссии.

Результаты оценивания коллоквиума фиксируются преподавателем и не протоколируются.

#### **1.2 Оценочное средство - Доклад**

#### **Примерные темы докладов по разделу 1 Общая гидробиология**

1. Важнейшие факторы внешней среды и реакция на них организмов (проблемы аутоэкологии)
2. Сероводород, его образование и окисление
3. Приспособления к водному образу жизни: в толще воды, на поверхности и в толще грунта, в проточных водоемах и в зоне прибрежья
4. Методы количественных оценок пищевых взаимоотношений организмов в сообществе
5. Трофическая структура сообществ
6. Вертикальное распределение и миграции гидробионтов. Горизонтальное распределение и активные миграции гидробионтов
7. Понятие экологической ниши. Трофический и пространственный аспекты. Первичная продукция морей, океанов и континентальных водоемов

8. Методы определения первичной продукции (скляночные методы, по хлорофиллу, по изменению содержания кислорода в фотической зоне, флуоресцентные методы и др.)
9. Бактериальная продукция. Численность и биомасса, методы расчета бактериальной продукции
10. Понятие сукцессии как процесса развития экосистемы
11. Нарушения и восстановительные сукцессии (естественные и антропогенные).
12. Формы существования органического вещества в экосистеме — живое, детрит, взвешенное, растворенное
13. Сбалансированность процессов накопления и потребления органического вещества в трофической цепи

#### **Примерные темы докладов по разделу 2 Частная гидробиология**

1. Вертикальная экологическая зональность водоемов
2. Важнейшие абиотические характеристики водоемов
3. Водные массы. Течения. Общая схема циркуляции вод в океане
4. Важнейшие биотические характеристики водоемов
5. Концепция биологической структуры океана
6. Распределение и состав донной фауны
7. Экосистемы континентальных водоемов

#### **Примерные темы докладов по разделу 3 Прикладная гидробиология**

1. Промысловая продукция океана и континентальных вод
2. Водоемы как источники питьевого и хозяйственного водоснабжения
3. Проблемы рационального использования биологических ресурсов водоемов и управление их продуктивностью

#### **Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний.**

Прядок действий при подготовке и проведении контроля: выдача (выбор) темы, консультация (при необходимости), заслушивание доклада на семинаре, формирование оценки.

Шкала оценивания	Показатели оценивания
«2»	Доклад представляет собой пересказанный исходный текст, без каких бы то ни было комментариев, анализа. Не раскрыта структура и теоретическая составляющая темы. Допущены ошибки в смысловом содержании раскрываемой проблемы.
«3»	В докладе приводится достаточно самостоятельный анализ основных этапов и смысловых составляющих проблемы; аспирант понимает базовые основы и теоретическое обоснование выбранной темы. Привлечены основные источники по рассмотренной теме. Допущено не более двух ошибок в смысле или содержании проблемы.
«4»	Доклад характеризуется смысловой ценностью, связанностью и последовательностью изложения; допущено не более 1 ошибки при объяснении смысла или содержания проблемы. Для аргументации привлечены данные отечественных и зарубежных авторов по

	рассматриваемой теме. Продемонстрированы исследовательские умения и навыки.
«5»	В докладе аспирант выразил свое мнение по сформулированной проблеме, аргументировал ее, точно определив ее содержание и составляющие. Привлечены данные отечественных и зарубежных авторов по рассматриваемой теме. Аспирант знает и владеет навыком самостоятельной исследовательской работы по теме доклада; методами и приемами анализа теоретических и/или практических аспектов изучаемой проблемы. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет.

Результаты оценивания доклада фиксируются преподавателем и не протоколируются.

## 2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация аспирантов по дисциплине «Гидробиология» проводится в форме устного экзамена. Экзамен по дисциплине служит для оценки и выявления уровня и систематичности полученных теоретических и практических знаний обучающегося, приобретения навыков самостоятельной работы, развития творческого мышления, умения синтезировать полученные знания и применять их.

*Оценочное средство:* теоретические вопросы

Экзаменатор может задать экзаменуемому три любых вопроса.

Типовые теоретические вопросы:

1. Свет как фактор, регулирующий условия существования и поведения гидробионтов
2. Температура как фактор, регулирующий жизнедеятельность гидробионтов
3. Соленость как фактор, определяющий распространение гидробионтов
4. Газовый режим. Растворенный кислород и углекислота
5. Активная реакция среды, Eh, pH в воде и грунтах
6. Гидростатическое давление и его влияние на вертикальное распределение и биологические особенности организмов
7. Структура популяций, видовая структура сообществ
8. Трофическая структура сообществ
9. Пространственная структура сообществ
10. Население водной толщи. Планктон и нектон
11. Население границы раздела «вода–воздух»
12. Население грунтов. Инфауна и интерстициальная фауна
13. Первичная продукция
14. Бактериальная продукция
15. Продукция консументов («вторичная» продукция»)
16. Деструкция органического вещества
17. Понятие сукцессии как процесса развития экосистемы
18. Сезонные сукцессии и биологические сезоны
19. Формы существования органического вещества в экосистеме
20. Накопление органического вещества в экосистемах
21. Разложение органического вещества в экосистемах
22. Понятие баланса органического вещества в экосистеме



23. Классификация водоёмов
24. Водные массы. Течения. Общая схема циркуляции вод в океане
25. Моря и океаны
26. Экосистемы континентальных водоемов
27. Промысел рыбы и гидробионтов
28. Проблема обрастания
29. Загрязнение водной среды как биосферный процесс
30. Водоемы как источники питьевого и хозяйственного водоснабжения
31. Рациональное использование биологических ресурсов водоемов

**Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний.**

Порядок действий при подготовке и проведении экзамена: предварительная выдача вопросов, проведение консультации, промежуточная аттестация, формирование оценки.

Шкала оценивания	Показатели оценивания
«2»	Наличие грубых ошибок в ответе, непонимание сущности излагаемого вопроса, неумение применять знания на практике, неуверенность и неточность ответов на дополнительные и наводящие вопросы
«3»	Знание и понимание основных положений темы соответствующего вопроса, но изложение материала неполное с допущением неточностей в определении понятий или формулировке правил и законов, неумение достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и приводить свои примеры, изложение материала с нарушением логической последовательности с допущением ошибок в языковом оформлении излагаемого
«4»	Наличие твердых и достаточно полных знаний программного материала, незначительные ошибки при освещении заданных вопросов, правильные действия по применению знаний на практике, четкое изложение материала
«5»	Наличие глубоких и исчерпывающих знаний в объеме пройденного программного материала, правильные и уверенные действия по применению полученных знаний на практике, грамотное и логически стройное изложение материала при ответе, знание дополнительно рекомендованной литературы

Результаты промежуточной аттестации фиксируются в ведомости в аттестационном листе и подписываются экзаменаторами.

Согласовано:

Научный куратор аспирантуры ИО РАН  
Академик РАН

 М.В. Флинт

Ученый секретарь ИО РАН  
к.г.н.

 А.С. Фалина

Заведующий аспирантурой  
к.б.н.

 Д.Н. Засько