

**Приложение к рабочей программе дисциплины**  
**Прикладная экология морских организмов**  
Направление – 05.03.06 Экология и природопользование  
Профиль – Экология и природопользование  
Учебный план 2023 года разработки

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**1 Назначение фонда оценочных средств (ФОС) по дисциплине**

ФОС по учебной дисциплине – совокупность контрольных материалов, предназначенных для измерения уровня достижения обучающимся установленных результатов обучения, а также уровня сформированности всех компетенций (или их частей), закрепленных за дисциплиной. ФОС используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Задачи ФОС:

- управление процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений, навыков и формированием компетенций, определенных в ФГОС ВО;
- оценка достижений обучающихся в процессе изучения дисциплины с выделением положительных/отрицательных результатов и планирование предупреждающих/корректирующих мероприятий;
- обеспечение соответствия результатов обучения задачам будущей профессиональной деятельности через совершенствование традиционных и внедрение в образовательный процесс университета инновационных методов обучения.

**2 Структура ФОС и применяемые методы оценки полученных знаний**

**2.1 Общие сведения о ФОС**

ФОС позволяет оценить освоение всех указанных в рабочей программе дескрипторов компетенции, установленных ОПОП (ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3). В качестве методов оценивания применяются: наблюдение за работой, наблюдение за действиями в смоделированных условиях, применение активных методов обучения, экспресс-тестирование, программированные тесты. Структурными элементами ФОС по дисциплине являются: входной контроль (при наличии) (предназначается для определения уровня входных знаний), ФОС для проведения текущего контроля, состоящие из устных, письменных заданий, тестов, и шкалу оценивания, ФОС для проведения промежуточной аттестации, состоящий из устных, письменных заданий, и других контрольно-измерительные материалов, описывающих показатели, критерии и шкалу оценивания.

**Применяемые методы оценки полученных знаний по разделам дисциплины**

Раздел	Текущая аттестация (количество заданий, работ)			Промежуточная аттестация
	Задания для самоподготовки обучающихся	Экспресс опрос на лекциях по текущей теме	Выполнение практических заданий	
Тема 1. Введение. Предмет, задачи и история становления дисциплины «Прикладная экология морских организмов»	+	+	+	Зачет с оценкой
Тема 2. Прикладные разделы общей и теоретической экологии морских организмов	+	+	+	Зачет с оценкой
Тема 3. Морфофункциональные основы осмотической регуляции у гидробионтов	+	+	+	Зачет с оценкой
Тема 4. Особенности	+	+	+	Зачет с оценкой

газообмена у гидробионтов в водной среде				
Тема 5. Теплообмен и терморегуляция у морских и пресноводных гидробионтов	+	+	+	Зачет с оценкой
Тема 6. Функционирование иммунной защиты у гидробионтов и ее экологическая обусловленность	+	+	+	Зачет с оценкой
Тема 7. Потенциальные свойства и их реализация у морских организмов	+	+	+	Зачет с оценкой
Тема 8. Трофические цепи и потоки энергии в водных экосистемах	+	+	+	Зачет с оценкой
Тема 9. Эффективность использования первичной продукции в трофических цепях морских бассейнов	+	+	+	Зачет с оценкой
Тема 10. Принципы мониторинга, оценки состояния природной среды и охраны живой природы	+	+	+	Зачет с оценкой
Тема 11. Охрана окружающей среды с учётом специфики воздействия на морские сообщества	+	+	+	Зачет с оценкой
Тема 12. Взвесь как экологический фактор в море и индикатор воздействия на морскую среду и биоту	+	+	+	Зачет с оценкой
Тема 13. Воздействие на биоресурсы и рыболовство при освоении акваторий, шельфа и прибрежных зон	+	+	+	Зачет с оценкой
Тема 14. Влияние индустриальной марикультуры на состояние среды обитания гидробионтов	+	+	+	Зачет с оценкой

## 2.2 Оценочные материалы для проведения текущей аттестации

### Входной контроль

Технология входного контроля предполагает проведение тестирования.

Оценивание входного тестирования осуществляется по номинальной шкале – за правильный ответ к каждому заданию выставляется один балл, за не правильный – ноль. Общая оценка каждого теста осуществляется в отношении количества правильных ответов к общему числу вопросов в тесте (выражается в процентах).

Тест считается пройденным (оценка «зачтено») при общей оценке 75%.

Количество попыток прохождения теста – одна. Время прохождения теста – 10 минут.

Вопрос	Ответы
1. Термин «экология» предложил:	а) Э. Геккель; б) В. И. Вернадский; в) Ч. Дарвин; г) А. Тенсли

Вопрос	Ответы
2. Какой уровень организации живой материи является областью познания в экологии?	а) биоценотический; б) органный; в) клеточный; г) молекулярный.
3. Какое словосочетание отражает суть термина аутэкология?	а) экология видов; б) экология популяций; в) экология особей; г) экология сообществ.
4. Как называются компоненты неживой природы, которые воздействуют на организмы?	а) абиотические факторы; б) биотические факторы; в) антропогенные факторы.
5. Экологическая толерантность организма – это ...	а) зона угнетения; б) оптимум; в) субоптимальная зона; г) зона между верхним и нижним пределами выносливости.
6. Виды организмов с широкой зоной валентности называются ...	а) стенобионтными; б) эврибионтными; в) пластичными; г) устойчивыми.
7. Экологический фактор, количественное значение которого выходит за пределы выносливости вида, называется ...	а) лимитирующим; б) основным; в) фоновым; г) витальным.
8. Какая экологическая пирамида имеет универсальный характер и отражает уменьшение количества энергии, содержащейся в продукции, создаваемой на каждом следующем трофическом уровне?	а) пирамида энергии; б) пирамида биомассы; в) пирамида чисел.
9. В составе устойчивой экосистемы требуется присутствие ...	а) достаточного числа консументов и редуцентов; б) продуцентов, консументов и редуцентов; в) достаточного числа продуцентов и редуцентов; г) достаточного числа продуцентов и консументов.
10. Гармоничное эволюционное развитие человека и природы называется ...	а) конвергенцией; б) корреляцией; в) адаптацией; г) коэволюцией.

### Экспресс опрос на лекциях по текущей теме

#### Тема 1. Введение. Предмет, задачи и история становления дисциплины «Прикладная экология морских организмов»

Контрольный вопрос
1. Разделение экологии на аутэкологию и синэкологию и выделение прикладных аспектов. Проблемы экологии морских гидробионтов.
2. Теоретические основы прикладной экологии.
3. Понятие, виды и классификация прикладных исследований морских организмов.
4. История становления экологии, роль и научная направленность трудов Э. Геккеля, К. Мебиуса, В.Н. Сукачева, Г.Г. Винберга, В.С. Ивлева, Г.Ф. Гаузе, Г.В. Никольского, Ю. Одума, Н.Ф. Реймерса и др.
5. Основы общей, системной и прикладной экологии, принципы оптимального природопользования и охраны природы

#### Тема 2. Прикладные разделы общей и теоретической экологии морских организмов

Контрольный вопрос
1. Продукционная гидроэкология, и биологические основы продуктивности водоемов.
2. Санитарная гидробиология и проблемы самоочищения водоемов.
3. Медицинская гидроэкология. Какие основные направления экологического нормирования вы знаете?
4. Водная токсикозология, и влияние токсикантов на гидробионтов и экосистемные процессы.

5. Радиологическая гидроэкология, поступление в водоемы радионуклидов, влияние их на гидробионтов, накопление в трофических цепях.
6. Техническая гидробиология, биокоррозия.
7. Навигационная экология, водные биологические процессы, препятствующие судоходству

### **Тема 3. Морфофункциональные основы осмотической регуляции у гидробионтов**

Контрольный вопрос
1. Адаптационные механизмы гидробионтов к абиотическим факторам среды.
2. Водно-солевой обмен у пресноводных и морских гидробионтов.
3. Роль морских костистых рыб в поддержании постоянства углекислого газа в атмосфере; механизм процесса.
4. Контроль осморегуляции у хрящевых, осетровых и костистых рыб в среде с различной соленостью .

### **Тема 4. Особенности газообмена у гидробионтов в водной среде**

Контрольный вопрос
1. Газообмен и дыхание гидробионтов в различных экологических условиях.
2. Морфофункциональные адаптации к изменению содержания кислорода в воде
3. Изменение интенсивности потребления кислорода как реакция на изменение факторов среды и состояние гидробионтов.
4. Экологические связи дыхательных свойств крови с естественными условиями кислородного режима

### **Тема 5. Теплообмен и терморегуляция у морских и пресноводных гидробионтов**

Контрольный вопрос
1. Экотермные и эндотермные – пойкилотермные и гомойотермные животные. «Биологический нуль» и сумма эффективных температур развития.
2. Сроки температурной акклимации разных экологических групп.
3. Изменение терморезистентности в онтогенезе. Стенотермные и эвритермные гидробионты.
4. Температурная обусловленность динамики ихтиофауны и малакофауны в истории Земли.
5. Морфологические изменения в онтогенезе как реакция на различный температурный режим.
6. Метаболизм и интенсивность жизнедеятельности при разных терморежимах.
7. Биохимические основы терморегуляции и резистентности к замерзанию у полярных гидробионтов; механизм действия антифризов

### **Тема 6. Функционирование иммунной защиты у гидробионтов и ее экологическая обусловленность**

Контрольный вопрос
1. Иммунная система у гидробионтов и ее регуляция экологическими факторами.
2. Схема функционирования иммунной защиты у гидробионтов и ее экологическая обусловленность.
3. Эволюция иммунной системы.
4. Подавление токсикантами иммунной системы гидробионтов
5. Металлотионеины – белки рыб, связывающие тяжелые металлы.?
6. Уровень металлотионеинов в организме гидробионтов как индикатор загрязнения среды тяжелыми металлами.
7. Фенотипические и генотипические адаптации.
8. Основные положения учения Г. Селье о стрессе.
9. Эустресс и дистресс

### **Тема 7. Потенциальные свойства и их реализация у морских организмов**

Контрольный вопрос
1. Эколого-физиологическая потенция.
2. Биологическая потенция и ее реализация в зависимости от условий обитания гидробионтов
3. Приемная емкость водных бассейнов и зон шельфа.
4. Биопотенция и теплоемкость гидробионтов

## **Тема 8. Трофические цепи и потоки энергии в водных экосистемах**

Контрольный вопрос
1. Потоки энергии в водных экосистемах.
2. Трофические цепи
3. Отношения «хищник-жертва» и «паразит-хозяин» в морских и пресноводных экосистемах
4. Отношения комменсализма, мутуализма и симбиоза с участием гидробионтов
5. Применение биотехнологических подходов в направлении оптимизации межвидовых отношений в водных экосистемах.

## **Тема 9. Эффективность использования первичной продукции в трофических цепях морских бассейнов**

Контрольный вопрос
1. Общие пищевые связи в океане.
2. Поток энергии и вещества от первичных продуцентов.
3. Распределение и расход первичного органического вещества. Источники потерь биологической и промысловой продукции в океане
4. Трофические тупики

## **Тема 10. Принципы мониторинга, оценки состояния природной среды и охраны живой природы**

Контрольный вопрос
1. Особенности экологии гидробионтов в условиях современного интенсивного антропогенного воздействия на континентальные и морские экосистемы.
2. Планирование и реализация восстановительных мероприятий.
3. Принципы организации мониторинга водных экосистем и физиологической регуляции организма гидробионтов в различных условиях

## **Тема 11. Охрана окружающей среды с учётом специфики воздействия на морские сообщества.**

Контрольный вопрос
1. Охрана окружающей среды с учётом специфики воздействия на морские сообщества предприятий морехозяйственного комплекса.
2. Обоснование выбора технических средств защиты окружающей морской среды и морских гидробионтов.
3. Методы наблюдений за наиболее важными аспектами жизнедеятельности морских организмов.
4. Экологические основы рациональной эксплуатации биологических ресурсов морских экосистем.
5. Нормирование качества окружающей среды для морских организмов.
6. Специфика воздействия морских организмов на здоровье человека.

## **Тема 12. Взвесь как экологический фактор в море и индикатор воздействия на морскую среду и биоту**

Контрольный вопрос
1. Состав, содержание и распространение взвеси в морской среде
2. Уровни, пороги и зоны проявления биологических эффектов

## **Тема 13. Воздействие на биоресурсы и рыболовство при освоении акваторий, шельфа и прибрежных зон**

Контрольный вопрос
1. Методологии и критерии оценок воздействия окружающей среды на биоресурсы
2. Оценки эффектов и последствий на основных этапах работ (строительных, нефтегазодобычи и т.д.).

3. Долговременные кумулятивные эффекты.
4. Эффекты и последствия сейсморазведки и шумов, воздействие на биоресурсы и рыболовство

#### **Тема 14. Влияние индустриальной марикультуры на состояние среды обитания гидробионтов.**

Контрольный вопрос
1. Выбор индикаторов и алгоритмов расчета.
2. Изменения на организменном и биоценотическом уровнях.
3. Элиминация молоди.
4. Факторы, модифицирующие прибрежные биоценозы.
5. Конфликт с традиционным рыболовством и необходимость оценки ущерба, разработка компенсационных мероприятий.

#### **Критерии оценивания:**

Экспресс-опрос на лекции проводится путем письменных ответов на все вопросы соответствующей лекции. Оценивание осуществляется по двухбалльной системе: «не зачтено», «зачтено». Оценка «зачтено» выставляется в случае правильного ответа на все вопросы экспресс-опроса (допускается наличие неточностей в ответах не более чем в 50% вопросов). Время на прохождение экспресс-опроса – 5 минут; количество попыток прохождения экспресс-опроса – неограниченно.

#### **Выполнение практических заданий**

Контроль в течение семестра осуществляется по результатам устных опросов, и выполнения практических работ.

**Текущий контроль** осуществляется на практических занятиях при выполнении практических заданий путем проверки знаний и навыков, закрепленных при выполнении каждой работы.

#### **Критерии оценивания**

Оценивание осуществляется по четырехбалльной системе.

В процессе оценивания учитываются отдельные критерии и их «весомость»

Критерии оценивания	Весомость, %
- выполнение всех пунктов задания	до 30
- качественное оформление практического задания	до 30
- точность и правильность выполнения практического задания	до 40

Защита практических заданий не проводится.

В процентном соотношении оценки (по четырехбалльной системе) выставляются в следующих диапазонах:

«неудовлетворительно» («не зачтено») – менее 70%  
«удовлетворительно» («зачтено») – 71-80%  
«хорошо» («зачтено») – 81-90%  
«отлично» («зачтено») – 91-100%

### **2.3 Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации**

**Вид промежуточной аттестации: зачет с оценкой**

Условием допуска к промежуточной аттестации является получение по всем видам текущей аттестации (экспресс-опросы, практические задания, защита рефератов) оценки «зачтено».

Зачет с оценкой проводится для студентов очного отделения в пятом семестре изучения дисциплины, для студентов заочного отделения в седьмом семестре.

Условиями получения положительной оценки является успешное освоение всех теоретических разделов дисциплины, выполнение практических работ. Технология проведения зачета – собеседование по контрольным вопросам.

Контрольный вопрос
1. История становления прикладной экологии морских гидробионтов.
2. Современные проблемы прикладной экологии.
3. Водно-солевой обмен пресноводных и морских гидробионтов.
4. Ионная и осмотическая регуляция.
5. Морфофункциональные адаптации у гидробионтов к изменению содержания кислорода в воде.
6. Изменение интенсивности потребления кислорода как реакция на изменение факторов среды и состояние гидробионтов.
7. Изменение терморезистентности у гидробионтов в онтогенезе.
8. Температурная обусловленность динамики ихтиофауны в истории Земли.
9. Метаболизм и интенсивность жизнедеятельности гидробионтов при разных термических режимах.
10. Биохимические основы резистентности к замерзанию у полярных рыб; механизм действия антифризов.
11. Схема функционирования иммунной защиты у гидробионтов и ее экологическая обусловленность.
12. Подавление токсикантами иммунной системы гидробионтов.
13. Свойства популяций как надорганизменных биосистем.
14. Формы территориального поведения гидробионтов.
15. Защитная роль стайного поведения гидробионтов.
16. Потоки энергии в водных экосистемах.
17. Фауна «черных курильщиков» в рифтовых зонах океана.
18. Отношения «хищник-жертва» и «паразит-хозяин» в морских и пресноводных экосистемах.
19. Пути оптимизации межвидовых отношений в водных экосистемах с применением новых биотехнологических подходов.
20. Развитие представлений о единстве организма и среды в работах отечественных и зарубежных экологов.
21. Морфологические изменения в онтогенезе рыб как реакция на различный температурный режим.
22. Метаболизм и интенсивность жизнедеятельности при разных терморегимах.
23. «Биологический нуль» и сумма эффективных температур развития.
24. Биохимические основы резистентности к замерзанию у полярных рыб; механизм действия антифризов.
25. Регуляция синтеза и расщепления антифризов.
26. Схема функционирования иммунной защиты у рыб и ее экологическая обусловленность.
27. Эволюция иммунной системы у рыб.
28. Подавление токсикантами иммунной системы рыб.
29. Металлотионеины – белки рыб, связывающие тяжелые металлы.
30. Уровень металлотионеинов в организме рыб как индикатор загрязнения среды тяжелыми металлами.
31. Фенотипические и генотипические адаптации у рыб.
32. Основные положения учения Г. Селье о стрессе. Эустресс и дистресс.
33. Потоки энергии в водных экосистемах.
34. Трофические цепи: продуценты, консументы, редуценты.

### Критерии оценивания:

Ответы студентов на зачете с оценкой оцениваются по четырехбалльной системе оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно».

**Ответ оценивается на «отлично»**, если студент глубоко и прочно усвоил учебный материал рабочей программы дисциплины, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с решением практических задач и способен обосновать принятые решения, не допускает ошибок.

**Ответ оценивается на «хорошо»**, если студент твердо знает программный материал, грамотно и по существу его излагает, не допускает существенных неточностей при ответах, умеет грамотно применять теоретические знания на практике, а также владеет необходимыми навыками решения практических задач.

**Ответ оценивается на «удовлетворительно»**, если студент освоил только основной материал, однако не знает отдельных деталей, допускает неточности и некорректные формулировки, нарушает последовательность в изложении программного материала и испытывает затруднения при выполнении практических заданий.

**Ответ оценивается на «неудовлетворительно»**, если студент не усвоил отдельных разделов учебного материала рабочей программы дисциплины, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет практические задания.

Контрольные вопросы для собеседования по курсу дисциплины «Прикладная экология морских организмов»