

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ
ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР
«ИНСТИТУТ БИОЛОГИИ ЮЖНЫХ МОРЕЙ ИМЕНИ А.О.КОВАЛЕВСКОГО РАН»
(ФИЦ ИнБИОМ)

ПРИНЯТО
протоколом заседания
приемной комиссии отдела аспирантуры
от 19.06.2023 № 1

УТВЕРЖДЕНО
приказом ФИЦ ИнБИОМ
от 26.06.2023 № 13-ас

ПРОГРАММА
конкурсного вступительного испытания
для поступающих на обучение по образовательным программам
высшего образования – программам подготовки
научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре
по гидробиологии

Научная специальность
1.5.16. Гидробиология

г. Севастополь – 2023

ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ЭКЗАМЕНА

- Составлена в соответствии с требованиями Федерального закона от 29 декабря 2012г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», Постановлением Правительства Российской Федерации от 30 ноября 2021 года № 2122 «Об утверждении Положения о подготовке научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре)», Приказом Минобрнауки России от 20 октября 2021 года № 951 «Об утверждении федеральных государственных требований к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), условиям их реализации, срокам освоения этих программ с учетом различных форм обучения, образовательных технологий и особенностей отдельных категорий аспирантов (адъюнктов)», Приказом Минобрнауки России от 6 августа 2021 г. № 721 «Об утверждении Порядка приема на обучение по образовательным программам высшего образования - программам подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре».

Составитель: Солдатов А.А.- гл.н.с., д.б.н., профессор руководитель
отдела физиологии животных и биохимии ФИЦ ИнБЮМ

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Введение

История становления и развития гидробиологии, ее место в современной науке. Предмет, цель, методы и задачи гидробиологии. Структура гидробиологии как области знаний, ее важнейшие современные направления. Значение гидробиологии в решении народнохозяйственных, научно-теоретических и природоохранных проблем.

1. Физико-химические условия существования гидробионтов

Гидросфера. Учение В.И.Вернадского о биосфере. Геологическая история Земли и развитие гидросферы. Ее биологические и минеральные ресурсы. Биогеохимические циклы основных элементов (углерода, азота, фосфора, кремния) и механизмы глобальных процессов переноса веществ в системе: океан - атмосфера - континентальные воды. Структура гидросферы. Представление о степени единства физико-химических параметров водных масс и их населения. Пространственная организация биоты гидросферы. Видовые популяции, экосистемы и трофические зоны как элементы ее структуры. Типы и размеры ареалов гидробионтов. Климатические зоны Земли и гидрологическая структура Океаносферы. Представление о широтной и вертикальной зональности качественного и количественного распределения гидробионтов в морских и континентальных водах.

Абиотические, биотические и антропогенные воздействия на гидробионтов. Представление о ключевых факторах водной среды. Физико-химические свойства воды. Природные воды как среда жизни.

Температура. Современные пространственно-временные градиенты температурных условий в гидросфере. Адаптации эктотермных организмов к температурным воздействиям. Эври- и стенотермные формы.

Солевой режим. Классификация, причины и степень различий природных вод по величине минерализации и особенностям солевого состава.

Соленость как фактор физиологического и экологического действия: соленостный (адаптации гидробионтов к величине концентрации солей в воде) и рапический (адаптации к изменениям ионного состава вод) эффекты. Эври- и стеногалинные формы. Осмокконформеры и осморегуляторы.

Газовый режим и его значение в жизни гидробионтов. Кислород, его значение, годовая динамика содержания и распределения в воде. Пороговые концентрации. Влияние на гидробионтов углекислого газа, сероводорода и

метана. Особенности дыхания гидробионтов.

Световой режим. Особенности распространения света в воде и условия существования растений и животных. Свет как сигнальный фактор в жизни гидробионтов. Явление биолюминесценции моря, ее причины и значение в биотических отношениях гидробионтов.

Активная реакция среды. Химизм воды, грунтов и величины активной реакции среды (рН) и окислительно-восстановительного потенциала (Eh). Смещения показателей рН и Eh водной среды как факторы физиологического и экологического действия. Эври- и стенобионтные организмы.

Субстрат. Биотопическое и эдафическое разнообразие водной среды. Характерные приспособления гидробионтов к условиям обитания. Представление о планктоне, нектоне, бентосе, плейстоне и нейстоне как о жизненных формах гидробионтов. Условия гидродинамики. Причины и основные механизмы вертикальных и горизонтальных переносов вод (течения, апвеллинг, даунвеллинг, конвекции). Механизмы развития и характерные проявления стратификации вод.

Планктон. Биологическая и размерная классификация. Приспособления организмов к пелагическому образу жизни. Активное и пассивное передвижение планктонных организмов. Вертикальное распределение планктона. Миграции.

Население бентали. Размерная классификация. Таксономический состав фито- и зообентоса. Особенности бентоса в зависимости от типа грунта. Подвижные, прикрепленные формы, сверлящие, закапывающиеся и др.

2. Экологические основы жизнедеятельности гидробионтов

Популяции гидробионтов. Понятие об экотопе. Однородность экотопов в водной среде, размеры и пространственная структура популяций гидробионтов. Размерно-частотная, возрастная и половая структура популяции. Динамика численности популяции. Видовая структура сообществ. Биоценозы гидробионтов и принципы выделения биоценозов. Формы симбиоза гидробионтов. Топические связи организмов в сообществе.

Размерная и трофическая структура сообществ. Классификация водных гетеротрофов по типу питания, их пищевая элективность. Понятие об экологической нише. Пространственная и трофическая ниша.

Гидробионты как виды эдификаторы. Границы и размеры гидробиоценозов морских и континентальных вод. Аналогичные биоценозы (экотипы). Водные экосистемы. Соотношение понятий экосистема (А.Тенсли) и биогеоценоз

(В.Н.Сукачев). Понятия биотоп и экотоп. Структурные особенности бентосных и пелагических экосистем. Сукцессии экосистем, их причины и направление. Понятия климакс и гомеостаз. Трофические уровни потока вещества и энергии (продуценты, консументы, редуценты) и трофическая структура экосистем. Трофические цепи и трофические сети в водоемах.

Питание гидробионтов. Особенности автотрофного, гетеротрофного и миксотрофного способов питания гидробионтов. Классификация гетеротрофов по приспособлениям к условиям питания. Основные источники и формы их пищи (животная и растительная пища, детрит, сестон).

Репродуктивная экология гидробионтов. Способы размножения гидробионтов. Соленостные и температурные адаптации их репродуктивных процессов. Типы обмена гетеротрофов. Скорость потребления кислорода и скорость фильтрации как показатели интенсивности обмена. Характер изменений трат на обмен водных животных в зависимости от температурных условий и массы тела особей. Закономерности роста гидробионтов (аллометрический рост, экспоненциальный, параболический и асимптотический рост).

Первичная продукция. Степень утилизации солнечной энергии в водоемах. Валовая и чистая продукция. Методы определения первичной продукции фитопланктона.

Продукция консументов. Представление о продукции популяций животных как скорости образования органического вещества.

Биоседиментация. Роль сообществ фильтраторов в процессах биоседиментации и деструкции органического вещества в морских и континентальных водоемах. Пояс фильтраторов и количественные эффекты процессов седиментации и трансформации вод в морских и континентальных акваториях.

Трофодинамический подход к изучению потока энергии в экосистемах и концепция трофических уровней в гидробиологии. Формы существования органического вещества в экосистемах (детрит, живые организмы), их соотношение и пути взаимных переходов.

Балансовый подход к изучению водоемов. Первичная продукция в водоемах разного типа. Роль в водоемах продукции макрофитов и бактериальной продукции. Понятие о продуктивности водоемов.

Смещения параметров биотического баланса водоемов при их эвтрофировании и загрязнении. Понятие о стабильности, выносливости и устойчивости водных экосистем. Региональная гидробиология.

Моря и океаны. Геоморфологическая и гидрологическая структура

океаносферы и типизация ее акваторий. Теория тектоники литосферных плит. Концепция биологической структуры океана Зенкевича-Богорова.

Пелагиаль. Характерные океанические водные массы и особенности состава их населения. Закономерности вертикального и горизонтального распределения организмов фито- и зоопланктона и nekтона. Миграции организмов фито- и зоопланктона, их причины, масштабы и биологическое значение. Бенталь. Вертикальная смена геоморфологических структур и придонных водных масс и распределение бентоса: шельф (супралитораль, литораль, сублитораль), батраль, абиссаль и ультраабиссаль.

Континентальные водоемы. Основные принципы типизации и классификация континентальных вод по гидрологическим, гидрохимическим и биологическим характеристикам.

Особенности биогеографии континентальных водоемов.

Озёра, их классификации и типология накопления вещества. Особенности гидрологического, гидрохимического и биологического режима озёр. Естественное и антропогенное эвтрофирование озёр, их причины, основные этапы и показатели. Борьба с антропогенным эвтрофированием.

Реки. Геоморфология и типология рек. Физико-географические факторы, определяющие режим рек. Устья рек, их формирование и особенности гидробиологического режима.

Промысловая гидробиология. Структура промысловых ресурсов Океаносферы. Продукция морских рыб и нерыбных объектов (водоросли, беспозвоночные, млекопитающие) и уровень их современных уловов.

Представление о кормовой ценности гидробионтов. Понятие о кормовых ресурсах и кормовой базе водоемов. Биологическая основа, теория и практика промысловых прогнозов. Принципы рационального промысла. Оценка допустимой промысловой нагрузки на водоемы.

Аквакультура. Биологические основы аквакультуры. Особенности биотехнологии при мари- и лимнокультуре, специфика выращивания рыб и нерыбных объектов (моллюсков, ракообразных, водорослей). Основные объекты и цели аквакультуры. Влияние мероприятий аквакультуры на естественные экосистемы.

3. Антропогенные процессы в водоемах

Влияние хозяйственной деятельности человека на водные экосистемы. Классификация загрязнений водоемов и загрязняющих веществ. Основные процессы в водных экосистемах: токсификация, ацидификация, эвтрофикация

и термофикация. Токсические неорганические вещества: соли тяжелых металлов, щелочи, кислоты и др. Гидростроительство. Промысел гидробионтов.

Причины, механизмы влияния, последствия для гидробионтов, популяций и сообществ. Зоны сапробности, способы оценки, индикаторные организмы. Биологическое самоочищение водоемов. Органические загрязняющие вещества с токсическими свойствами: пестициды, нефтепродукты, фенолы, СПАВ.

Техническая гидробиология. Явления биоповреждений в водной среде. Классификация биоповреждений и их причины. Организмы обрастатели как жизненная форма. Проблема обрастания судов, технических сооружений, зарастания водотоков. Меры борьбы с ними. Санитарная гидробиология.

Термальное загрязнение. Лимитирующий показатель вредности. Водная токсикология. Понятие о медианной летальной концентрации (ЛК50) и медианном времени выживания (ЛТ50). Эффекты совместного действия токсикантов (аддитивное, антагоническое и синергическое).

Изменение свойств гидробиоценозов в результате различных форм антропогенного воздействия. Примеры антропогенных экологических катастроф.

4. Биологическое основы охраны водных экосистем

Мониторинг. Составные части мониторинга: наблюдение, оценка и прогноз антропогенных изменений. Экосистемный подход- теоретическая основа биологического мониторинга. Глобальный, региональный, импактный мониторинг. Методические и организационные проблемы при создании системы биологического мониторинга.

Принципы и методы качества природных вод по биологическим показателям (биоиндикация). Биотестирование. Методы охраны вод. Понятие о ПДК, ПДВ, ПДС. Экологическая ёмкость водоёмов. Их самоочищение и формирование качества вод. Методы биологической очистки вод. Принципы и практика использования искусственных экосистем в целях биологической мелиорации вод. Искусственные рифы. Методы гидробиологического анализа поверхностных вод и донных отложений.

Интродукция и акклиматизация гидробионтов. Биологические основы, принципы и методы акклиматизации и интродукции гидробионтов.

Рекомендуемая литература:

Основная:

1. Жизнь пресных вод СССР, т. 1-4, М., 1940-59.
2. Зернов С.А. Общая гидробиология. – М.-Л., 1949.
3. Кожова О.М. Введение в гидробиологию. – Красноярск: Изд-во Краснояр. ун-та, 1987. – 244 с.
4. Константинов А.С. Общая гидробиология. – М.: Высш. школа, 1986. – 472 с.
5. Методы гидробиологического исследования (ред. Жадин В.И.). М: 1960.
6. Океанология. Биология океана / Под ред. М.Е. Виноградова. М.: Наука, 1977. Т. 1. Биологическая структура океана; Т. 1. Биологическая продуктивность океана.
7. Федоров В.Д, Гильманов Т.Г. Экология. М.: Изд-во МГУ, 1980.
8. Романенко В.Д. Основы гидроэкологии: Учебник для студентов высших учебных заведений. - Киев: Генеза, 2004. - 664 с.
9. Хатчинсон Д. Лимнология. Географические, физические и химические характеристики озер. Сокращенный перевод с английского Г.В.Цыцарина и Г.Г.Шинкар. Москва. Прогресс. 1969. 590 с.

Дополнительная:

1. Алимов А.Ф. Введение в продукционную гидробиологию. Л.,1989, 152с.
2. Алимов А.Ф. Элементы теории функционирования водных экосистем. С.-Петербург, 2000, 147с.
3. Бигон М., Харпер Дж., Таусенд К. Экология особи, популяции и сообщества. М., 1989, т.1, 667с., М., 1989; т.2, 477с.
4. Бурковский И.В. Структурно-функциональная организация и устойчивость морских донных сообществ. М.: МГУ, 1992.
5. Винберг Г.Г. Интенсивность обмена и пищевые потребности рыб. Минск, 1956, 251с.
6. Гигевич Г.С., Власов Б.П., Вынаев Г.В. Высшие водные растения Беларуси. Минск, 2001, 231с.
7. Галковская Г.А., Суценья Л.М. Рост водных животных при переменных температурах. Минск, 1978, 139с.

8. Галковская Г.А. Основы популяционной экологии. Минск, 2001, 191с.
9. Дерпгольц В.Ф. Мир воды. Л.,1979, 253с.
10. Животный мир в зоне аварии Чернобыльской АЭС. Ред. Л.М.Сущеня. Минск,1995, 263с.
11. Заика В.Е. Удельная продукция водных беспозвоночных. Киев, 1972, 205с.
12. Зернов С.А. Общая гидробиология. М.-Л., 1949, 587с.
13. Зенкевич Л.А. Биология морей СССР. М., 1963.
14. Ивлева И.В. Температура среды и скорость энергетического обмена у водных животных. Киев, 1981, 231с.
15. Киселев И.А. Планктон морей и континентальных водоемов. Л.,1969, т.1, 656с.; Л.,1980, т.2, 437с.
16. Методы определения продукции водных животных. Методические руководства и материалы. Ред. Г.Г.Винберг. Минск, 1968, 245с.
17. Научные основы контроля качества воды по гидробиологическим показателям (Труды советско-английского семинара). Л.,1977, 229с.
18. Общие основы изучения водных экосистем. Ред. Г.Г.Винберг. Л., 1979, 273с.
19. Одум Ю. Основы экологии. М., 1975 г.
20. Одум Ю. Экология. – М.: Мир, 1986. – Т. 1. – 328 с.; Т. 2. – 376 с.
21. Океанология. Биология океана. Т.1. Биологическая структура океана. М., Наука, 1977; Т.2. Биологическая продуктивность океана.
22. Оуэн О.С. Охрана природных ресурсов. М., 1977.
23. Разумовский С.К. Избранные труды. М.: КМК ScientificPress, 1999.
24. Романенко В.И., Кузнецов С.И. Экология микроорганизмов пресных водоёмов. Л.: Наука, 1974.
25. Руководство по методам биологического анализа морской воды и донных отложений. – Л.: Гидрометиздат, 1980. – 192 с.
26. Саут Р., Уиттик А. Основы альгологии. М.: Мир, 1990.
27. Скадовский С.Н. Экологическая физиология водных организмов. М., 1962.
28. Сущеня Л.М. Интенсивность дыхания ракообразных. Киев, 1972, 195с.
29. Сущеня Л.М. Количественные закономерности питания ракообразных. Минск. 1975, 205с.

30. Меншуткин В.В. Математическое моделирование популяций и сообществ водных животных. Л., 1971.
31. Монаков А.В. Питание пресноводных беспозвоночных. М.: РАН, 1998.
32. Пико-и нанофитапланктон пресноводных экосистем. Ред. Т.М. Михеева. Минск, 1998, 196с.
33. Хатчисон Д. Лимнология. М., 1969.
34. Хмелева Н.Н., Голубев А.П. Продукция кормовых и промысловых ракообразных. Минск, 1984, 214с.
35. Хмелева Н.Н. Закономерности размножения ракообразных. Минск, 1988, 205с.
36. Экологическая система Нарочанских озер. Ред. Г.Г.Винберг. Минск, 1985, 301с.
37. Яшнов В.А. Практикум по гидробиологии. М., 1969, 427с.
38. Falkowski P.G., Raven J.A. Aquatic photosynthesis. Malden, Massachusetts: Blackwell Science, 1997. 375 p.