

**Федеральное государственное бюджетное учреждение науки  
Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова  
Российской академии наук**

Утверждаю.  
Директор ИПЭЭ РАН

\_\_\_\_\_ Найденко С.В.

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Гидробиология**

*(наименование дисциплины)*

**Группа специальностей:**

1.5. Биологические науки

*(указывается код и наименование направления подготовки)*

**Специальность**

«Гидробиология»

*(указывается наименование направленности)*

Москва, 2022 г.

## **Аннотация**

Дисциплина «Гидробиология» реализуется в рамках учебного плана по специальности Гидробиология аспирантам очной формы обучения.

Основным источником материалов для формирования содержания программы являются: материалы конференций, симпозиумов, семинаров, Интернет-ресурсы, научные издания и монографические исследования и публикации. Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану составляет 12 зачетных единиц (432 академических часа). Дисциплина реализуется в течение 4 лет обучения. Промежуточная аттестация проводится 1 раз в год в форме доклада. Итоговая аттестация – кандидатский экзамен.

### **1. Цели и задачи дисциплины**

**Цели дисциплины** – овладение аспирантами знаниями, умениями и навыками в области гидробиологии, которые позволят им заниматься научными исследованиями в данной области на уровне требований, предъявляемых к кандидатам наук.

#### **Задачи дисциплины**

**В результате изучения дисциплины «Гидробиология» аспирант должен достичь следующих результатов обучения:**

##### **знать:**

- общую гидробиологию, водную токсикологию, санитарную гидробиологию, аквакультуру, методы исследований водных сообществ организмов; труды современных российских и зарубежных исследователей, занимающихся данной и смежными проблемами; наиболее проблемные и актуальные области современной гидробиологии;

##### **уметь:**

- применять имеющиеся знания для формулировки научной проблемы;
- планировать натурные исследования на водоемах и водотоках;
- грамотно выбрать объект гидробиологического исследования и работать с ним; подобрать адекватные поставленным задачам методы исследования;
- собирать, анализировать и интерпретировать научную отечественную и международную литературу по гидробиологии, свободно ориентироваться в дискуссионных проблемах, работать с современным оборудованием и программами;

##### **владеть:**

- основными методами современных гидробиологических исследований; техникой постановки корректного эксперимента и проведения наблюдений в области гидробиологии; навыками изложения в устной и письменной форме результатов своего исследования и аргументацией своей точки зрения в дискуссии;
- навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач гидробиологии, в том числе адекватным выбором объекта исследования и передачи своих знаний в педагогической практике;
- навыками анализа и критической оценки собственных результатов и современных научных достижений гидробиологии, а также в междисциплинарных областях.

## 2. Структура дисциплины:

<b>Вид занятий</b>	<b>Количество часов</b>
Лекции	36
Семинары	72
Индивидуальная контактная и самостоятельная работа	322
Экзамен	2
<b>ИТОГО</b>	<b>432</b>

### 3. Содержание дисциплины:

№	Наименование темы (раздела)	Краткое содержание темы (раздела)
1	Гидробиология как наука. Ее определение и содержание	Гидробиология как самостоятельная дисциплина, изучающая водные организмы, их сообществ, биогеоценозы водоемов. Содержание, задачи, понятия и принципы гидробиологии.
2	История возникновения и развития гидробиологии	Сведения и описания водных организмов в трудах естествоиспытателей древнего мира и античности. Труды Аристотеля. Выделение гидробиологии как самостоятельной научной дисциплины в конце 19-го века. Ньюпортская станция в США. Работы А.О. Ковалевского. Возникновение первых пресноводных станций в России и за рубежом. Работы Н.М. Книповича и С.А. Зернова начала 20-го века.
3	Классификация местообитаний гидробионтов	Мировой океан, бенталь и пелагиаль океана. Континентальные водоемы. Реки, озера, болота, пруды, водохранилища, подземные воды. Временные водоемы. Ручьи и лужи.
4	Формы существования органического вещества в экосистеме	Живое, детрит, взвешенное, растворенное вещество. Количественные соотношения между ними в водной толще и грунтах, пути взаимных переходов.
5	Классификация гидробионтов. Выделение групп гидробионтов	Группы планктона, бентоса, нектона, нейстона и плейстона.
6	Основные факторы физико-химической среды обитания гидробионтов	Механико-динамические свойства воды и грунта. Движение воды. Температура, свет, ионизирующая радиация. Растворенные и взвешенные в воде вещества.
7	Питание гидробионтов	Автотрофное питание. Водные организмы хемо- и фотосинтетики. Гетеротрофное питание. Кормовые ресурсы и кормовая база водоемов, кормность. Пищевая активность и спектры питания гидробионтов.
8	Биоценозы гидробионтов. Население водоемов.	Структура биоценозов водоемов. Межвидовые отношения. Биохимические взаимодействия. Биоценозы пелагеали. Биоценозы донных организмов. Общие закономерности расселения гидробионтов в гидросфере. Население Мирового океана. Население пресных вод
9	Биологическая продуктивность водоемов	Первичная продукция водоемов. Вторичная продукция водоемов. Биологические ресурсы водоемов. Методы оценки первичной и вторичной продукция водоемов.
10	Трофность водоемов	Дистрофные, ультраолиготрофные, олиготрофные, мезотрофные, эвтрофные, гиперэвтрофные озера
11.	Биологические основы охраны и очистки вод от загрязнения.	Значение отдельных веществ в загрязнении водоемов. Оценка степени загрязненности водоемов. Индикаторные организмы. Системы оценки трофности и сапробности водоемов. Биологическое самоочищение водоемов. Биологические основы водоснабжения и очистки сточных вод.
11	Экзамен	

### 4. Образовательные технологии

Прослушивание лекций, участие в обсуждении на семинарах, чтение учебной и научной литературы и обсуждение ее с руководителем, написание рефератов, подготовка презентаций и выступлений.

### **5. Текущая и промежуточная аттестация.**

Текущая аттестация аспирантов проводится в соответствии с локальным актом ИПЭЭ РАН - Положением о текущем контроле, промежуточной и итоговой аттестации аспирантов ИПЭЭ РАН по программам высшего образования и является обязательной. Текущая аттестация по дисциплине проводится в форме собеседований (дискуссий) и докладов на семинарах и коллоквиумах по данной дисциплине.

Объектами оценивания выступают: активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость занятий; степень усвоения теоретических знаний и уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы.

Промежуточная аттестация по дисциплине осуществляется в форме ежегодных докладов в соответствии с Графиком учебного процесса. Оценивание обучающегося на промежуточной аттестации осуществляется с использованием нормативных оценок по 5-бальной системе (5-отлично, 4- хорошо, 3-удовлетворительно, 2-не удовлетворительно).

Итоговая аттестация аспирантов по дисциплине проводится в форме кандидатского экзамена по специальности.

### **Вопросы для подготовки к экзамену**

1. Место гидробиологии в системе биологических наук.
2. Предмет, цели, задачи, основные научные направления и подходы в гидробиологии.
3. История гидробиологии. Научные школы в отечественной гидробиологии (С.А. Зёрнов, С.Н. Скадовский, Л.А. Зенкевич, В.С. Ивлев, Г.Г. Винберг).
4. Важнейшие факторы внешней среды и их влияние на гидробионтов (свет, температура, соленость, газовый режим, активная реакция среды, рН в воде и грунтах).
5. Структурные характеристики биотической компоненты экосистемы.
6. Трофическая структура водных экосистем. Продуценты, консументы, редуценты. Понятия трофической цепи и трофической сети.
7. Основные биотические взаимоотношения в водных экосистемах (конкуренция, симбиоз, хищник-жертва, непрямые взаимодействия).
8. Ключевые виды (виды-эдификаторы), каскадный эффект (биоманипуляция).
9. История водных экосистем, палеореконструкции водоема.
10. Основные морфо-экологических группы гидробионтов (планктон, бентос, нектон).
11. Функциональные характеристики сообществ. Представления о продукции как о важнейшей функциональной характеристике сообществ. Первичная, вторичная и конечная продукция. Фото- и хемосинтетики.
12. Трофность водоемов: дистрофные, ультраолиготрофные, олиготрофные, мезотрофные, эвтрофные, гиперэвтрофные озера.
13. Методы оценки первичной и вторичной продукция водоемов.
14. Формы существования органического вещества в экосистеме (живое, детрит, взвешенное, растворенное). Количественные соотношения между ними в водной толще и грунтах, пути взаимных переходов.
15. Накопление и разрушение (минерализация) органического вещества в экосистеме.
16. Влияние биологических инвазий чужеродных видов на водные экосистемы.

17. Классификация водоёмов: океаны, моря, озера, водотоки, малые водоемы, водохранилища.
18. Вертикальная экологическая зональность водоемов. Бенталь и пелагиаль морей и океанов.
19. Климатическая зональность водоемов - арктическая, бореальная, тропическая, нотальная и антарктическая зоны.
20. Самоочищение водоемов.
21. Антропогенное воздействие на водные экосистемы.
22. Методы оценки загрязненности водоемов
23. Санитарная оценка загрязненности, оценка сапробности водоемов.
24. Биотестирование водоемов.

## **6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.**

### **Основная литература**

1. Константинов А.С. Общая гидробиология 4-е изд. М.: Высшая школа, 1986. 472 с.
2. Алимов А.Ф. Элементы теории функционирования водных экосистем.– СПб.: Наука, 2001
3. Бурдин К.С. Основы биологического мониторинга.– М.: Изд-во МГУ, 1985
4. Гладышев М.И. Основы экологической биофизики водных систем .– Новосибирск: Наука, Сиб. предприятие РАН, 1999
5. Зилов Е.К. Гидробиология и водная экология (организация, функционирование и загрязнение водных экосистем) : учебное пособие. – Иркутск: Изд-во Иркут. гос. ун-та, 2009. – 147.
6. Китаев С.П. Основы лимнологии для гидробиологов и ихтиологов.– Петрозаводск: Карельский научный центр РАН, 2007;
7. Сиренко Л.А., Гавриленко М.Я. «Цветение» воды и эвтрофирование.– Киев: Наукова думка, 1978

### **Дополнительная литература**

8. Федоров В.Д. и др. Практическая гидробиология. Под ред проф. В.Д. Федорова и В.И. Капкова. М.: 2006. 376 с.
9. Методика изучения биогеоценозов внутренних водоемов.– М.: Наука, 1975;.
10. Определение продукции популяций водных сообществ: учеб. - метод. пособие. / Под ред. А.Ф. Алимова, З.Г. Гольд.– Новосибирск: Наука, 2000;
11. Садчиков А.П. Методы изучения пресноводного фитопланктона.– М.: Изд-во «Университет и школа», 2003.
12. Строганов Н.С., Бузинова. Н.С. Гидрохимия: практическое руководство.– М.: МГУ, 1969
13. Семерной В.П. Санитарная гидробиология: учебное пособие.– Ярославль: Ярославский государственный университет, 2005

## **7. Библиотечные и Интернет-ресурсы**

<b>№</b>	<b>Ссылка на информационный ресурс</b>	<b>Наименование разработки в электронной форме</b>	<b>Доступность (количество точек доступа)</b>
	<a href="http://www.nature.com/nature">http://www.nature.com/nature</a>	Nature	64
	<a href="http://www.nature.com/methods">http://www.nature.com/methods</a>	Nature Methods	64
	<a href="http://www.webofknowledge.com">http://www.webofknowledge.com</a>	Web of Science.	64

		Библиографическая база данных	
<a href="http://www.scopus.com">http://www.scopus.com</a>	Scopus (Elsevier). Библиографическая база данных		64
<a href="http://www.sciencedirect.com/science">http://www.sciencedirect.com/science</a>	ScienceDirect. База журналов издательства Elsevier		64
<a href="http://www.elsevier.com">http://www.elsevier.com</a>	Elsevier Поисковая система публикаций		64
<a href="http://www.springerlink.com">http://www.springerlink.com</a>	SpringerLink. База журналов издательства Springer		64
<a href="http://www.springer.com">http://www.springer.com</a>	Springer Поисковая система публикаций		64
<a href="http://www.annualreviewws.org">http://www.annualreviewws.org</a>	Annual Reviews. База		64
<a href="http://onlinelibrary.wiley.com/">http://onlinelibrary.wiley.com/</a>	Wiley Электронная библиотека		64
<a href="http://online.sagepub.com/">http://online.sagepub.com/</a>	Sage Journals		64
<a href="http://www.annualreviews.org/">http://www.annualreviews.org/</a>	Annual Reviews Sciences Collection		64
<a href="http://www.sciencemag.org/journals">http://www.sciencemag.org/journals</a>	Science/AAAS		64

### **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины.**

В профильных лабораториях ИПЭЭ им. А.Н. Северцова РАН имеется следующее оборудование: батометр Руттнера, микроскоп Биолам, микроскоп МБИ, микроскоп МБС, компьютер в комплекте, шкаф вытяжной, дночерпатель, комплекс цифровой, компьютер в комплекте, микроскоп Биолам, микроскоп Биомед, микроскоп стереоскопический, шкаф вытяжной, эхолот, компьютер в комплекте, влагомер, микроскоп Аксиостар плюс, микроскоп МБС, шкаф вытяжной, РН-метр настольный, фотоколориметр Экотест-2020-РС4, Оксиметр для измерения концентрации растворенного кислорода SG6, тест наборы для определения: аммония, нитратов, общего железа, фосфатов, жесткости воды, кальция.

Общеинститутские блоки: кабинет электронной микроскопии, лаборатория экотоксикологии, гидробиологическая станция «Озеро Глубокое».

### **9. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы.**

Библиотечные и Интернет-ресурсы, консультации с ведущими специалистами Института, работа в общеинститутских блоках.

**Язык преподавания:** русский.

**Преподаватель:** д.б.н. Ю.Ю. Дгебуадзе