

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



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Биологическая продуктивность водоемов»
(наименование дисциплины)

Направление подготовки:

06.06.01 – Биологические науки
(указывается код и наименование направления подготовки)

Направленность (профиль):

«Гидробиология»
(указывается наименование направленности)

Квалификация: **Исследователь. Преподаватель-исследователь.**

Москва, 2015 г.

Программа составлена в соответствии с утвержденным Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 06.06.01 Биологические науки (уровень подготовки кадров высшей квалификации) – Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации № 871 от 30.07.2014 г., зарегистрировано в Минюсте Российской Федерации 20 августа 2014 года № 33686.

Автор: д.б.н. Котов А.А.

Программа одобрена на заседании Ученого совета ИПЭЭ РАН, протокол №9 от 5 ноября 2015 года.

Согласовано:

Зам. директора ИПЭЭ РАН по научной работе



А.В. Суров

Отв. за аспирантуру



М.В. Кропоткина

Аннотация

Дисциплина «**Биологическая продуктивность водоемов**» реализуется в рамках основной профессиональной образовательной программы высшего образования - программы подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова Российской академии наук (ИПЭЭ РАН) по направлению подготовки 06.06.01 Биологические науки по направленности (профилю) «Гидробиология» аспирантам очной формы обучения. Рабочая программа разработана с учетом требований ФГОС по направлению подготовки 06.06.01 Биологические науки, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 871 от 30.07.2014 г., зарегистрировано в Минюсте Российской Федерации 20 августа 2014 года № 33686.

Основным источником материалов для формирования содержания программы являются: учебники, монографические издания, публикации, материалы конференций, симпозиумов, семинаров, интернет-ресурсы. Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану составляет 4 зачетные единицы (144 академических часа), из них лекций – 36 часов, семинарских занятий – 36 часов, практических занятий 10 часов и 60 часов самостоятельной работы (выполнение домашней работы, написание рефератов, подготовка презентаций). Дисциплина реализуется на 1 курсе, продолжительность обучения – 1 семестр. Текущая аттестация проводится не менее 2 раз в соответствии с заданиями и формами контроля, предусмотренные настоящей программой. Промежуточная оценка знания осуществляется в форме зачета (2 академических часа).

Цели и задачи дисциплины

Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования - программы подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре: Дисциплина «**Биологическая продуктивность водоемов**» является дисциплиной по выбору вариативной части ОПОП. Ее целью является формирование у аспирантов представлений об актуальных проблемах продукционных исследований водоемов.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины **профессиональные компетенции:**

Готовность использовать в профессиональной деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов современной гидробиологии (ПК-13)

Способность к критической оценке опубликованных данных в области гидробиологии и смежных дисциплин (ПК-14)

Способность проводить анализ научных фактов в области гидробиологии, самостоятельно ставить задачу исследования для решения актуальных проблем энтомологии и способность реализовывать исследовательские протоколы на практике (ПК-15)

Способность к комплексному и систематическому анализу полученных научно-исследовательских результатов для формирования и развития собственной тематики исследований и представления их в современных рейтинговых формах (ПК-19)

В результате изучения дисциплины «Биопродуктивность водоемов» аспирант должен достичь следующих результатов обучения:

Знать: основные принципы оценки биологической продуктивности; мировую и отечественную литературу по биологической продуктивности;

Уметь: оценивать биопродуктивность водоемов, потоки энергии через водные экосистемы;

Владеть: общими принципами изотопного анализа и другими современными методиками исследования водных экосистем.

Структура дисциплины:

Вид занятий	Количество часов
Лекции	36
Семинары	36
Лабораторно-практические занятия	10
Самостоятельная работа	60
Зачет	2
ИТОГО	144

Содержание дисциплины:

№	Наименование темы (раздела)	Краткое содержание темы (раздела)	Объем темы (раздела), ак.ч.				
			Л	С	ЛПЗ	СР	Итого
1	Водные сообщества и их особенности	Возникновение представлений об основных водных сообществах и их распределении в водоёмах - планктоне, бентосе, литоральной фауне. Фитопланктон и зоопланктон. Систематический состав и распределение пресноводных и морских сообществ. Структура сообществ. Трофическая структура сообщества. Продуценты, консументы, редуценты.	4	4		4	12
2	История продукционных исследований	Продукционно-энергетическое направление в гидробиологии: возникновение, место и роль. Возникновение морских и пресноводных Биостанций. История продукционных исследований в России. Развитие представлений о продуктивности континентальных водоемов в рамках Международной биологической программы.	4	4		4	12
3	Общая теория продуктивности	Органическое вещество в водных экосистемах. Поток энергии через экосистему. Подход и концепция трофических уровней. Балансовый подход и биотический баланс, энергетический принцип и структурно-функциональный подход в гидробиологических и экологических исследованиях. Факторы продуктивности. Экологическое и рыбохозяйственное прогнозирование.	4	4		6	14
4.	Первичная и вторичная продукция.	Первичная и вторичная продукция и методы их оценки. Классификация водоемов по величине первичной продукции. Соотношение первичной и вторичной продукции. Продукция и деструкция, их соотношение в водных экосистемах циклического и транзитного типов. Бактериопланктон. Фитопланктон. Оценка первичной продукции фитопланктона скляночным методом. Зоопланктон. Зообентос. Проблемы оценки вторичной продукции водных экосистем. Проблемы оценки рыбопродуктивности водоемов. Проблемы оценки баланса органических веществ в водных экосистемах.	4	4		6	14
5.	Количественная оценка продукционных показателей	Количественные показатели продуктивности. Полевые приборы для количественных исследований. Биомасса, Продукция. П/Б коэффициент.	4	4	2	8	18
6	Устойчивость экосистем	Сравнительная оценка некоторых характеристик устойчивости	4	4	2	8	18

		экосистемы. Внутриводоемные факторы в формировании и функционировании водных экосистем.					
7.	Изотопный анализ в продукционных исследованиях.	Общие принципы изотопного анализа. Подготовка проб для изотопного анализа. Методы обработки и интерпретации полученных данных.	4	4	2	8	18
8.	История водных сообществ (историческая экология) и ее связь с продукционными исследованиями.	Ранние работы в России, американские работы 60-70х годов прошлого века, современные исследования. Методы отбора проб, типы литологического, химического, биологического анализа. Использование палео-данных в продукционных исследованиях.	4	4	2	8	18
9.	Продукционные исследования как основа рационального использования биологических ресурсов	История вопроса. Загрязнение водоёмов. Санитарная гидробиология. Токсикология. Нормы вылова. Основные принципы, лежащие в основе рыбохозяйственного прогнозирования. Аквакультура.	4	4	2	8	18
10	Итоговый зачет		2				
			36	36	10	60	144

Л – лекции, С – семинары, ЛПЗ – лабораторно-практические занятия, СР – самостоятельная работа

Образовательные технологии

Лекции, семинары, практические занятия, написание рефератов, подготовка презентаций и выступлений.

Текущая и промежуточная аттестация. Фонд оценочных средств

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 – программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре и является обязательной. Текущая аттестация по дисциплине проводится в форме собеседований (дискуссий) и докладов на семинарах 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, проводимых в рамках семинаров, практических занятий и самостоятельной работы.

Промежуточная аттестация аспирантов по дисциплине проводится в соответствии с локальным актом ИПЭЭ РАН - Положением о текущем контроле, промежуточной и итоговой аттестации аспирантов ИПЭЭ РАН по программам высшего образования – программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре и является обязательной. Промежуточная аттестация по дисциплине осуществляется в форме зачета в соответствии с Графиком учебного процесса. Обучающийся допускается к зачету в случае выполнения аспирантом всех учебных заданий и мероприятий, предусмотренных настоящей программой. В случае наличия учебной задолженности (пропущенных занятий и (или) невыполненных заданий) аспирант отрабатывает пропущенные занятия и выполняет задания.

Оценивание обучающегося на промежуточной аттестации осуществляется с использованием нормативных оценок - зачтено (не зачтено).

Оценивание аспиранта на промежуточной аттестации в форме зачета

Оценка зачета	Требования к знаниям и критерии выставления оценок
Зачтено	Аспирант при ответе демонстрирует знание содержания тем учебной дисциплины, владеет основными понятиями, имеет представления об особенностях формирования различных уровней продукционной системы водоемов. Информирован и способен делать анализ проблем и намечать пути их решения
Не зачтено	Аспирант при ответе демонстрирует плохое знание значительной части основного материала в области биопродуктивности водоемов. Не информирован или слабо разбирается в проблемах и/или не в состоянии наметить пути их решения.

Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

Основная литература

1. Алимов А.Ф Введение в продукционную гидробиологию. Л.: Гидромедиздат. 1989.
2. Алимов А.Ф. Основные положения теории функционирования водных экосистем // Гидробиол. журн., 1990. Т.26, №6. С.3-12.
3. Алимов А.Ф. Элементы теории функционирования водных экосистем. С-Пб.: Наука. 2001.
4. Зернов С.А. Общая гидробиология. М. 1949.
5. Киселёв И.А. Планктон морей и континентальных водоёмов. Т. 1, 1969 . т. 2 . 1980.
6. Китаев СП. Основы лимнологи. Петрозаводск. 2007.
7. Константинов А.С. Общая гидробиология М.: Высшая школа. . 1986.
8. Методика изучения биогеоценозов внутренних водоёмов. М.: Высшая Школа. 1975.
9. Методы определения продукции водных животных. Минск. 1968.
10. Одум Ю. Экология. Т. 1-2. М.: Мир. 1986.
11. Уиттекер Р. Сообщества и экосистемы. М.1980.

Дополнительная литература

1. Алимов А.Ф. Изменения структуры сообществ животных при эвтрофировании и загрязнении водных экосистем //Доклады Академии наук. 2010, том 433, №2. с.1 - 4.
2. Жадин В.И. Методы гидробиологических исследований. Москва: Высшая школа. 1960.
3. Жирков И. А. Жизнь на дне. Биоэкология и биогеография бентоса. М. 2010.
4. Зенкевич Л.А. Биология морей СССР. М. 1989.

5. Мусатов А.П. Оценка параметров экосистем внутренних водоемов. М: Научный мир.
6. Определение продукции водных сообществ. Учебно-методическое пособие. Новосибирск: Наука. 2000

Базовые журналы:

1. Биология Внутренних Вод
2. Экология
3. Известия РАН, Серия Биологическая
4. Успехи современной биологии
5. Журнал общей биологии
6. Доклады РАН

Библиотечные и Интернет-ресурсы

№	Ссылка на информационный ресурс	Наименование разработки в электронной форме	Доступность (количество точек доступа)
	http://www.nature.com/nature	Nature	64
	http://www.nature.com/methods	Nature Methods	64
	http://www.webofknowledge.com	Web of Science. Библиографическая база данных	64
	http://www.sciencedirect.com/science	ScienceDirect. База журналов издательства Elsevier	64
	http://www.elsevier.com	Elsevier Поисковая система публикаций	64
	http://www.springerlink.com	SpringerLink. База журналов издательства Springer	64
	http://www.springer.com	Springer Поисковая система публикаций	64
	http://www.annualreviews.org	Annual Reviews. База	64
	http://onlinelibrary.wiley.com/	Wiley Электронная библиотека	64
	http://online.sagepub.com/	Sage Journals	64
	http://www.annualreviews.org/	Annual Reviews Sciences Collection	64
	http://www.sciencemag.org/journals	Science/AAAS	64

Материально-техническое обеспечение дисциплины.

В профильных лабораториях ИПЭЭ им. А.Н. Северцова РАН имеется следующее оборудование: аквадистиллятор, Батометр Рутнера, дночерпатель, компьютер в комплекте, микроскоп Аксиовет, микроскоп Люмам, микроскоп Биолан, микроскоп МБИ, микроскоп МБС, прибор для регистрации флуоресценции пигментов водорослей, прибор для измерения подводной освещенности, РН-метр-ньометр, спектрофотометр, центрифуга универсальная высокоскоростная.

Общеинститутские блоки: гидробиологическая станция "Глубокое озеро", спектрофотометр для изотопного анализа.

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. Котов А.А.

Контрольные вопросы:

1. История формирования представлений о биологической продуктивности.
2. История продукционных исследований в России.
3. Физические, химические и биологические факторы, формирующие продуктивность.
4. Пресс хищников.
5. Основные принципы, лежащие в основе рыбохозяйственного прогнозирования.
6. Пирамиды численности в разных экосистемах и факторы их формирующие.
7. Симбионты и паразиты.
8. История развития подхода исторической экологии.
9. Методы отбора проб для палеорекострукции водоема.
10. Количественные показатели продуктивности.
11. Трофические цепи (сети).
12. Биологическая классификация озер. Классификация озер по Тинеманну: олиготрофные и эвтрофные озера.
13. Трофность водоемов: дистрофные, ультраолиготрофные, олиготрофные, мезотрофные, эвтрофные, гиперэвтрофные озера.
14. Продукция и деструкция, их соотношение в водных экосистемах циклического и транзитного типов.
15. Связь структурных и функциональных характеристик биоценозов. Продукция биоценозов.
16. Применение анализа стабильных изотопов для оценки места вида в трофической структуре сообщества.
17. Первичная и вторичная продукция и методы их оценки.
18. Продукция веслоногих рачков, методы расчета.
19. Продукция ветвистоусых рачков, методы расчета.
20. Соотношение первичной и вторичной продукции.
21. Эвтрофирование водоемов, причины и методы устранения.
22. Загрязнение водоёмов и его влияние на продуктивность.
23. Самоочищение водных объектов.
24. Роль биоты в самоочищении водоемов.
25. Экологические основы очистки вод.