

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Рег. № ВО, Т. 7-40
«29» 09 2015 г.



**Рабочая программа дисциплины
Б1.В.ДВ.1.1 ПРОДУКЦИЯ ВОДНЫХ ОРГАНИЗМОВ
(курс по выбору)**

Направление подготовки 06.06.01 Биологические науки (уровень подготовки кадров высшей квалификации)
Программа аспирантуры – Гидробиология
Квалификация «Исследователь. Преподаватель-исследователь»
Форма обучения - очная (заочная)

Форма контроля	форма обучения:		Вид занятий и количество часов	форма обучения:	
	очная	заочная		очная	заочная
Год обучения	3	4	лекции, час	26	26
экзамен	-	-	практические занятия, час	28	28
зачёт	Дифф. зачет	Дифф. зачет	лабораторные занятия, час	-	-
			<u>всего аудиторных занятий, час</u>	54	54
индивидуальное задание	-	-	самостоятельная работа, час	54	54
реферат	-	-	<u>Итого по дисциплине, час (ЗЕТ)</u>	108 (3)	108 (3)

Рабочая программа составлена на основании: приказов Минобрнауки России: от 16.03.2011, №1365, от 30.07.2014, №871, от 30.04.2015, № 464 рег. № 29.05.2015 №37451, дата публикации 02.06.2015; ФГОС ВО рег. № 33686 от 20.08.2014, дата публикации: 23.01.2015

Новосибирск 2015

РАЗДЕЛ 1. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ

1.1. Лист регистрации изменений (приложение 1)

1.2. Внешние и внутренние требования

Внешние требования к освоению дисциплины регламентируются ФГОС ВО по направлению подготовки по направлению подготовки 06.06.01 Биологические науки (уровень подготовки кадров высшей квалификации) в части отнесения ее к блоку дисциплин вариативной части, направленных на подготовку к сдаче кандидатского экзамена.

Внутренние требования определяются видами и задачами профессиональной деятельности и формируемыми компетенциями.

1.3. Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Основной целью освоения дисциплины является формирование и закрепление системного подхода при получении теоретических знаний и практических навыков в области формирования и учета продукции водных организмов, формирование знаний и понятий об основных закономерностях образования и трансформации энергии и органического вещества в водных экосистемах.

Задачи освоения дисциплины:

- обеспечение системного изучения материала по основам и методам расчета продукции водных организмов;
- формирование представлений об основных методах изучения продукционной гидробиологии и понимать сущность формирования продукции в водных экосистемах;
- формирование знаний и умений по использованию современных методов в решении теоретических и практических задач по влиянию конкретного воздействия на сообщества гидробионтов или системы сообществ, увязывая решение народно-хозяйственных задач с соблюдением соответствующих природоохранных требований.

1.4. Требования к уровню освоения учебной дисциплины

Дисциплина продукция водных организмов направлена на формирование следующих компетенций:

универсальных (УК)

- способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1);

профессиональных (ПК)

- готовностью к овладению методологией теоретических и экспериментальных исследований в области гидробиологии (ПК-1);
- способностью применять фундаментальные и прикладные представления в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач (ПК-2).

В результате изучения дисциплины обучающийся будет:

- знать терминологию и основные понятия гидробиологии, сущность взаимодействия водных экологических сообществ (ПК-1, ПК-2);
- уметь использовать основные научно-практические достижения, в которых показаны факты, идеи, гипотезы, закономерности, концепции, теории, для объяснения результатов исследований и решения профессиональных задач (УК-1, ПК-1, ПК-2);
- владеть навыками построения развернутого, доказательного ответа на проблемный вопрос в области гидробиологии (УК-1, ПК-1, ПК-2).

РАЗДЕЛ 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Структура и содержание учебной дисциплины:

Табл.1. Тематический план учебной дисциплины (очная/заочная форма)

№ п/п	Наименование разделов и тем	Количество часов				Формируемые компетенции (УК, ПК)
		Лекции (Л)	Вид занятия (ЛР, ПЗ)	Самостоятельная работа (СР)	Всего по теме	
1.	<i>История продукционной гидробиологии</i>					
1.1	Развитие продукционной гидробиологии	1	1	2	4	УК-1, ПК-1, ПК-2
1.2	Основные научные направления и школы	1	1	2	4	УК-1, ПК-1, ПК-2
2.	<i>Основные понятия и термины. Отличие продуктивности водных экосистем от продуктивности наземных экосистем</i>					
2.1	Основные понятия и термины	2	2	4	8	УК-1, ПК-1
2.2	Специфика формирования продукции в водных экосистемах.	2	2	4	8	УК-1, ПК-1
3	<i>Первичная продукция водных экосистем</i>					
3.1	Классификация водных организмов по источникам энергии и углерода.	2	2	4	8	УК-1, ПК-1
3.2	Валовая, чистая, эффективная первичная продукция.	2	2	4	8	УК-1, ПК-1, ПК-2
4	<i>Первичная продукция фитопланктона, высших водных растений, перифитона. Хемосинтез и бактериальный фотосинтез.</i>					
4.1.	Общая характеристика расчетных и прямых методов определения первичной продукции.	2	2	6	10	УК-1, ПК-2
4.2	Первичная продукция в водоемах разного трофического статуса и климатических зон.	2	2	6	10	УК-1, ПК-1, ПК-2
4.3	Хемосинтез	2	1	2	4	УК-1, ПК-2
5	<i>Деструкция органических веществ в водных экосистемах</i>	4	2	2	6	УК-1, ПК-2
6.	<i>Вторичная продукция.</i>	2	2	2	6	УК-1, ПК-2
7	<i>Элементы теории функционирования водных экосистем.</i>	2	4	4	10	УК-1, ПК-2
8	<i>Проблемы современной продукционной гидробиологии.</i>	2	1	3	6	УК-1, ПК-2
	Зачет с оценкой			9	9	УК-1, ПК-1, ПК-2
	Итого	26	28	54	108	

Основное содержание:

Тема 1. История продукционной гидробиологии

Гидробиология в конце XIX - начале XX в. Работы Ф. Фореля, С. Форбса, А. Тинемана, А. Наумана. Развитие методологии гидробиологических исследований. Вклад К. Петерсена и Р. Бойсен-Энсена. Истоки продукционного направления в гидробиологии. Работы основателей Висконсинской научной школы - Э. Берджа и Ч. Джудея. Развитие продукционной гидробиологии в СССР. Три периода становления продукционной гидробиологии в СССР. Исследования по оценке баланса органического вещества в водоемах на Косинской биологической станции. Работы Л.Л. Россолимо, Г.Г. Винберга, В.С. Ивлева. Научная биография и научная школа Г.Г. Винберга. Экспериментальные и теоретические исследования В.С. Ивлева. Всесоюзная дискуссия 1936-1951 гг. по биологической продуктивности водоемов. Развитие продукционной гидробиологии в США и Европе. Вклад Дж. Э. Хатчинсона и его научной школы в развитие продукционного направления. Концепция трофических уровней водных экосистем. Продукционно-энергетический (трофодинамический) подход Р. Линдемана. Концепция трофической типизации озер. Международная биологическая программа (1964-1974 гг.) Советские (российские) научные центры, внесшие наибольший вклад в развитие продукционной гидробиологии. Фундаментальные работы по оценке продуктивности водоемов сотрудников Зоологического института РАН, Московского государственного университета, Белорусского государственного университета, Института биологии внутренних вод РАН.

Тема 2. Основные понятия и термины. Отличие продуктивности водных экосистем от продуктивности наземных экосистем

Основные понятия и термины (продукция, биологическая продуктивность и т.д.). Понятие удельной продукции (Р/В коэффициент). Потенциальная и фактическая продукция. Соматическая, генеративная, метаболическая продукция. Работы А. Тинемана, М. Стремма, Р. Демоя, Л. Зенкевича. Вклад в развитие терминологии Г.Г. Винберга и В.С. Ивлева. Первичная и вторичная продукция. Деструкция. Рацион и калорийность. Оксикалорийный коэффициент. Ассимилированная энергия. Работы В. Заики. Промысловая продуктивность и рыбопродуктивность. Влияние рыбоводной науки на формирование терминов и понятий продукционной гидробиологии.

Специфика формирования продукции в водных экосистемах. Работы Г.Г. Винберга, Дж. Э. Хатчинсона, Р. Линдемана. Пирамида биомасс и продукции в водных экосистемах. Особенности проведения научных исследований по оценке продуктивности водоемов.

Тема 3. Первичная продукция водных экосистем

Классификация водных организмов по источникам энергии и углерода. Основы фотосинтеза водных растений. Общее уравнение фотосинтеза. Темповые и световые реакции. Пигменты, фотосинтетический аппарат водорослей, фотосинтетически активная радиация. Z-схема фотосинтеза. Работы К.А. Тимирязева, М.С. Цвета. Уровни регуляции фотосинтеза водных растений: молекулярный, клеточный, организменный, популяционный, экосистемный.

Валовая, чистая, эффективная первичная продукция. Отличие первичной продукции от интенсивности фотосинтеза. Автохтонная и аллохтонная продукция.

Закономерности образования первичной продукции во внутренних водоемах. Факторы, лимитирующие образование первичной продукции. Закономерности проникновения солнечной радиации в толщу воды. Эффективность использования света водными растениями. Биогенные элементы и их влияние на фотосинтез водных растений. Работы Д. Толлинга, Ч. Голдмана, В. Роде, Р. Волленвайдера, Г.Г. Винберга, И.Л. Пыриной и др. Внеклеточная первичная продукция.

Тема 4. Первичная продукция фитопланктона, высших водных растений, перифитона. Хемосинтез и бактериальный фотосинтез.

Общая характеристика расчетных и прямых методов определения первичной продукции. Методы определения первичной продукции фитопланктона. Складочный метод в

кислородной и радиоуглеродной модификации. Спектрофотометрический и флуоресцентный метод. Методы дистанционного зондирования. Методы определения первичной продукции макрофитов. Метод экспериментальных сосудов, метод листовых «высечек». Методы определения первичной продукции перифитона. Метод экспериментальных субстратов. Методические проблемы определения первичной продукции. Недостатки классических и современных оперативных методов оценки первичной продукции.

Первичная продукция внутренних водоемов. Вклад фитопланктона, высших полных растений, перифитона в общую первичную продукцию. Продуктивность отдельных таксономических групп планктонных водорослей. Первичная продукция в водоемах разного трофического статуса и климатических зон. Работы по МБП. Первичная продукция океанов. Работы О.И. Кобленц-Мишке, З.З. Финенко, Ю.И. Сорокина, Дж. Раймонта, К.М. Хайлова и др.

Хемосинтез. Примеры хемосинтеза. Хемоавтотрофная первичная продукция. Сравнение фото- и хемосинтетических процессов в образовании первичной продукции. Работы С.И. Кузнецова и Ю.И. Сорокина по хемосинтезу водных экосистем. Бактериальный фотосинтез. Отличия бактериального фотосинтеза от фотосинтеза водных растений.

Тема 5. Деструкция органических веществ в водных экосистемах.

Соотношение между первичной продукцией и деструкцией органических веществ. Участие водных организмов в процессах трансформации и деструкции органических веществ в водоемах. Роль бактерий в минерализации органического вещества.

Методы определения дыхания водных растений. Темновое дыхание водных растений. Дыхание на накопление и на поддержание. Работа В.М. Гольда. Фотодыхание его физиологическая сущность и роль в продукционном процессе. Учение В.Д. об экологических типах жизненной стратегии водорослей. Сезонные фазы продукционного процесса в водоемах и морях.

Тема 6. Вторичная продукция.

Общие закономерности роста животных. Параболический, экспоненциальный асимптотический рост. Размножение и плодовитость гидробионтов. Динамика численности популяций гидробионтов. Способы расчета продукции и популяций водных животных. Продукция гетеротрофных бактерий, простейших, планктона, многоклеточных животных. Расчет продукции как суммы приростов особей, "физиологический" способ определения продукции, способы приближенной оценки продукции популяций животных. Зависимость продукции от биомассы популяции. Продукция рыб. Теоретические основы расчетов продукции рыб: специфичность количественных показателей. Соотношение первичной продукции и продукции рыб. Продукция биоценозов. Работы Т. Фенчела, В.С. Ивлева, В.Е. Заики, А.Ф. Алимова и др.

Тема 7. Элементы теории функционирования водных экосистем.

Потоки энергии и вещества в водоемах. Схемы превращения вещества и энергии в водоемах. Биотический баланс водных экосистем. Потоки органического углерода, фосфора, азота. Стабильность и устойчивость водных экосистем. Потоки информации в водных экосистемах.

Убыточная "редоносная" продукция водных экосистем как результат эвтрофирования и загрязнения водоемов. Самоочищение и формирование качества воды. Проблема цветения воды. Причины и методы борьбы. Физико-химические, химические, биохимические и биологические методы предотвращения цветения воды континентальных водоемов. Аквакультура. Марикультура. Биоконверсия. Перспективы развития аквакультуры и марикультуры.

Тема 8. Проблемы современной продукционной гидробиологии.

Актуальное и неактуальное в современной продукционной гидробиологии. Обзор последних научных работ и достижений в области продукционной гидробиологии. Критика продукционного направления в гидробиологии. Работы российских и зарубежных

ученых в области продукционной гидробиологии. Работы по фундаментальным проблемам и оценке продуктивности водоемов Западной Сибири.

2.2 Учебная деятельность

Содержание и организация самостоятельной работы

Самостоятельная работа обучающихся рассматривается как одна из форм обучения, которая предусмотрена ФГОС и рабочим учебным планом по программе аспирантуры. Целью самостоятельной (внеаудиторной) работы обучающихся является обучение навыкам работы с научной литературой и практическими материалами, необходимыми для изучения дисциплины Продукция водных организмов и развития у них способностей к самостоятельному анализу полученной информации.

В процессе изучения дисциплины обучающийся выполняет следующие виды самостоятельной работы:

подготовка доклада по темам для самостоятельного изучения;
подготовка к тестированию по разделам дисциплины;
подготовка к зачету.

Темы, выносимые на самостоятельное обучение:

1. Влияние высших позвоночных на формирование продуктивности водоемов: млекопитающие (бобры и т.д.), водные и околоводные птицы (утки, чайки и т.д.).
2. Различные уровни трофности в водоеме.
3. Использование водоемов для получения продукции аквакультуры.
4. Роль естественных водоемов в получении качественных стартовых кормов: артемии, дафнии и т.д.
5. Проблемы изъятия водных ресурсов из водоемов.
6. Продукционно-энергетическое (трофодинамическое) направление в гидробиологии: возникновение, место и роль.
7. Методические проблемы оценки первичной продукции фитопланктона скляночным методом.
8. Фотосинтетическая и гетеротрофная продукция планктонных водорослей. Взаимодействие процессов фотосинтеза и дыхания одноклеточных водорослей. Проблемы оценки баланса органических веществ в водных экосистемах. Проблемы оценки вторичной продукции водных экосистем. Проблемы оценки рыбопродуктивности водоемов.
9. Роль и перспективы развития аквакультуры в России.
10. Продуктивность социально и промышленно значимых водоемов Западной Сибири: оз. Телецкое, оз. Чаны, оз. Яровое, гипергалинные озера, малые озера.

Примерные вопросы к сдаче зачета по дисциплине

1. Ученые заложившие основы науки.
2. Научные школы и направление их исследований.
3. Понятие удельной продукции (Р/В коэффициент).
4. Основные понятия и принципы продукционной гидробиологии
5. Общее понятие о биологической продуктивности продукции и биологии.
6. Факторы биологической продуктивности водоемов.
7. Биологическая продуктивность разных водоемов

8. Специфика формирования продукции в водных экосистемах.
9. Методы управления биологической продуктивностью водоемов
10. Классификация водных организмов по источникам энергии и углерода.
11. Первичная продукция. Методы ее определения. Классификация водоемов по величине первичной продукции.
12. Валовая, чистая, эффективная первичная продукция.
13. Закономерности образования первичной продукции во внутренних водоемах.
14. Эвтрофирование.
15. Первичная продукция. Методы ее определения.
16. Вторичная продукция водоемов. Методы ее определения
17. Соотношение между первичной продукцией и деструкцией органических веществ.
18. Общие закономерности роста животных.
19. Способы расчета продукции и популяций водных животных
20. Потоки энергии и вещества в водоемах.
21. Определение продукции планктонных и бентосных организмов.
22. Взаимосвязь между разными продукционными уровнями
23. Самоочищение и формирование качества воды. Методы сбора и обработки зоопланктона
24. Аквакультура. Марикультура. Биоконверсия. Перспективы развития аквакультуры и марикультуры.
25. Актуальное и неактуальное в современной продукционной гидробиологии.
26. Методы сбора и обработки бентоса
27. Ученые заложившие основы науки.
28. Научные школы и направление их исследований.
29. Понятие удельной продукции (P/V коэффициент).
30. Основные понятия и принципы продукционной гидробиологии
31. Общее понятие о биологической продуктивности продукции и биологии.
32. Факторы биологической продуктивности водоемов.
33. Биологическая продуктивность разных водоемов
34. Специфика формирования продукции в водных экосистемах.
35. Методы управления биологической продуктивностью водоемов
36. Классификация водных организмов по источникам энергии и углерода.
37. Первичная продукция. Методы ее определения. Классификация водоемов по величине первичной продукции.
38. Валовая, чистая, эффективная первичная продукция.
39. Закономерности образования первичной продукции во внутренних водоемах.
40. Эвтрофирование.
41. Первичная продукция. Методы ее определения.
42. Вторичная продукция водоемов. Методы ее определения
43. Соотношение между первичной продукцией и деструкцией органических веществ.
44. Общие закономерности роста животных.
45. Способы расчета продукции и популяций водных животных
46. Потоки энергии и вещества в водоемах.
47. Определение продукции планктонных и бентосных организмов.
48. Взаимосвязь между разными продукционными уровнями
49. Самоочищение и формирование качества воды. Методы сбора и обработки зоопланктона

50. Аквакультура. Марикультура. Биоконверсия. Перспективы развития аквакультуры и марикультуры.
51. Актуальное и неактуальное в современной продукционной гидробиологии.
52. Методы сбора и обработки бентоса

РАЗДЕЛ 3. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

3.1. Учебно-методическое обеспечение

СПИСОК ОСНОВНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

- + 1. Алимов, А. Ф. Продукционная гидробиология (под ред. В. В. Хлебовича) - Санкт-Петербург : Наука, 2013. – 342 с.

СПИСОК ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Протасов А.А. Жизнь в гидросфере. / А.А. Протасов. — К.: Академперіодика, 2011. — 704 с., 20 с. ил.
2. Lindeman, R. The trophic-dynamic aspect of ecology/ R. Lindeman // Ecology, 1942 - V.23- '4.- P.399-418.Акимова Т.А., Хаскин В.В. Гидробиология. – М.: ЮНИТА-ДАНА, 2000. – 566 с.
3. Алимов, А.Ф. Элементы теории функционирования водных экосистем / А.Ф. Алимов. - Санкт-Петербург. Наука. 2001- 147 с.
4. Алимов, А.Ф. О некоторых проблемах современной гидробиологии / А.Ф. Алимов // Биол. внутр. вод. 1996. - № 1. - С.7-13.
5. Алимов, А.Ф. Определение продукции популяций водных сообществ: Учебно-методическое пособие. / Алимов А.Ф., Гольд З.Г., Чупров С.М., Скопцова Г.Н. - Новосибирск: Наука, 2000 - 63 с.
6. Биологическая продуктивность водоемов Западной Сибири и их рациональное использование: Материалы науч. конф. /Новосибир. отд-ние СибрыбНИИпроект. - Новосибирск, 1997. - 356 с.
7. Биологические ресурсы мирового океана. М.: Наука, 1979. – 247 с.
8. Винберг, Г.Г. Биотический баланс вещества и энергии и биологическая продуктивность водоемов/ Г.Г. Винберг // Гидробиол. журн., 1965 - Т. 1.- № 1.- С.25-32.
9. Винберг, Г.Г. Гидробиология /История биологии с начала XX века до наших дней // Г.Г. Винберг.-М.: Наука, 1975 - С. 231-248.
10. Винберг, Г.Г. Некоторые общие вопросы продуктивности озер/ Г.Г. Винберг // Зоол. журн., 1936. - Т. 15- № 4 - С.587-603.
11. Винберг, Г.Г. Общие основы изучения водных экосистем / Г.Г. Винберг. - Л.: Наука, 1979-273с.
12. Гарнери А., Корбелла Л. Атлас океанов. Дорлинг Киндерсли. Лондон. Нью-Йорк. Штутгарт. Москва. 1997. - 64 с.
13. Гиляров, А.М. Сто двадцать пять лет "Экологии" Эрнста Геккеля / А.М. Гиляров // Журн. общей биол., 1992 - Т.53- № 1 С.5-17.
14. Гиляров, А.М. Экология, обретающая статус науки / А.М. Гиляров // Природа, 1998- №2 - С.89-99.
15. Гутельмахер, Б.Л. Метаболизм планктона как единого целого/ Б.Л. Гутельмахер. - Л.: Наука, 1986. - 155 с.

15. Завьялов Н.А., Крылов А.В., Бобров А.А., Иванов В.К., Дгебуадзе Ю.Ю. Влияние речного бобра на экосистемы малых рек. М.: Наука, 2005. 186 с.
16. Заика, В.Е. К столетию гидробиологии / В.Е. Заика // Экология моря, 2003 - Вып.63. - С.81-83.
17. Заика, В.Е. Сравнительная продуктивность гидробионтов / В.Е. Заика. - Киев Паукова думка, 1983 - 208 с.
18. Зенкевич Л.А. Биология морей СССР. М.: Изд-во АН СССР, 1963. - 740 с.
19. Иванова, М.Б. Продукция планктонных ракообразных в пресных водах / М.Б. Иванова. - Л.: Зоолог. Ин-т АН СССР, 1985. - 223 с.
20. Ивлев, В.С. Биологическая продуктивность водоемов/ В.С. Ивлев // Успехи соврем. биологии, 1945 - Т. 19 - № 1.- С.98-120.
21. Константинов А.С. Общая гидробиология. М. Высшая школа, 1986. - 472 с.
22. Константинов В.М. Экологические основы природопользования. Учеб.пособие. - М.: Высшая школа, 2001. - 277 с.
23. Коробкин В.И., Передельский Л.В. Гидробиология. - Ростов н/Д: Феникс, 2003. - 576 с.
24. Крылов А.В. Зоопланктон равнинных малых рек. // М.: Наука, 2005. - 263 с.
25. Методические вопросы изучения первичной продукции планктона внутренних водоемов/ Под ред. И.Л. Пыриной - Санкт-Петербург: Гидрометеониздат, 1993. - 167 с.
26. Николайкин Н.И., Николайкина Н.Е., Мелихова О.П. Гидробиология. Учебник для вузов - М.: Дрофа, 2004. - 624 с.
27. Николайкин Н.И., Николайкина Н.Е., Мелихова О.П. Гидробиология. Учебник для вузов - М.: Дрофа, 2004. - 624 с.
28. Одум, Г. Энергетический базис человека и природы / Г. Одум, Э. Одум- М.: Прогресс, 1978 -379 с.
29. Плохинский Н.А. Биометрия. М., 1969
30. Полищук, Л.В. Современное состояние продукционной гидробиологии: комментарии к книге А.Ф. Алимова "Введение в продукционную гидробиологию" / Л.В. Полищук // Журн. общ. биол., 1992 - Т.53 - № 6 - С864-872.
31. Протасов А.А., Семенченко В.П., Силаева А.А., Тимченко В.М., Бузевич И.Ю., Гулейкова Л.В., Дьяченко Т.Н., Морозова А.А., Юришинец В.И., Ярмошенко Л.П., Примак А.Б., Морозовская И.А., Масько А.Н., Голод А.В. Техно-экосистема АЭС. Гидробиология, абиотические факторы, экологические оценки / Под ред. А.А. Протасова. — Киев: Институт гидробиологии НАН Украины, 2011. — 234 с.
32. Протасов, А.А. О статье В.Е. Заики "К столетию гидробиологии" / А.А. Протасов // Биол. внутр. вод, 2005 - № 2 - С. 92-93.
33. Россолимо, Л.Л. Задачи и установки лимнологии как науки/ Л.Л. Россолимо // Трактаг лимнологической станции в Косине, 1934 - Т. 17 - С.5-20.
34. Сергеев М.Г. Гидробиология антропогенных ландшафтов: Учеб.пособие. Новосиб., Изд. Новосиб. унив., 1997. - 150 с.
35. Степановских А.С. Гидробиология. Учебник для вузов. - М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2001. - 703 с.
36. Уиттекер, Р. Сообщества и экосистемы / Р. Уиттекер. - М.: Прогресс, 1980. - 326 с.
37. Чернова Н.М., Былова А.М. Общая гидробиология. - М.: Дрофа, 2007. - 411 с.
38. Яшнов В.А. Практикум по гидробиологии. М., Высшая школа, 1969. - 84 с.
39. Алимов А.Ф. Введение в продукционную гидробиологию - Л: Гидро метеониздат, 1989 - 152 с. Электронный свободный ресурс, режим доступа <http://padaread.com/?book=169718>
40. Константинов А.С. Общая гидробиология / А. С. Константинов. - М. Высшая школа, 1986. - 472 с. (электронный вариант, свободный ресурс)

3.2. Информационное обеспечение

1. <http://ibiw.ru/>
2. http://www.zin.ru/library/index_r.html
3. <http://dspace.vniro.ru/>

РАЗДЕЛ 4. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Образовательные технологии

В ходе освоения дисциплины Продукция водных организмов используются следующие методы обучения:

- технология критического мышления;
- подготовка тематических обзоров;
- анализ текстов диссертационных исследований и авторефератов;
- формулирование вопросов для дискуссии;
- написание статей, тезисов, докладов выступлений;
- реферирование, цитирование, конспектирование источников литературы;

Традиционные технологии обучения (лекции, семинарские занятия) сочетаются с занятиями при активном использовании Интернет-технологий. Создаются условия для возможного участия в международных конференциях по тематике научного исследования.

4.2. Порядок аттестации аспирантов по дисциплине

Основные критерии оценки знаний по дисциплине при промежуточном контроле: глубина, систематичность, конкретность, осознанность, логичность и четкость изложения, полнота и прочность знаний программного материала.

Глубина - характеризует осознание аспирантами связей между изучаемыми объектами при решении проблемной ситуации исследовательского характера.

Систематичность - предполагает последовательность и логическое построение всей совокупности знаний по изучаемой дисциплине.

Конкретность - связана с умением конкретизировать задачу, пользуясь обобщенными знаниями.

Осознанность - восприятие знаний в их логической взаимосвязи.

Критерии оценки знаний по дисциплине при сдаче зачета (с оценкой)

Показатели оценивания	Результаты обучения	Критерии оценивания
Отлично	Знает терминологию и основные понятия предмета «Продукция водных организмов», сущность взаимодействия водных экологических сообществ.	Способен характеризовать, описывать, раскрывать сущность явлений, пользуясь принятой научной терминологией в области предмета «Продукция водных организмов» и экологии, четко осмысливает и выстраивает связи между различными понятиями и явлениями

	Умеет использовать основные научно-практические достижения в области предмета «Продукция водных организмов», в которых показаны факты, идеи, гипотезы, закономерности, концепции, теории, для объяснения результатов исследований и решения профессиональных задач	Активно демонстрирует понимание сущности современных проблем и задач, квалифицированно оценивает характер, направленность и последствия влияния антропогенной деятельности на функционирование водной экосистемы и жизнь гидробионтов, аргументирует выбор метода или алгоритма решения профессиональной задачи, умеет сравнивать и оценивать различные научные подходы к решению проблем и задач разных типов (фундаментальных, прикладных, исследовательских, методических, технологических)
	Владеет навыками построения развернутого, доказательного ответа на проблемный вопрос в области предмета «Продукция водных организмов»	Демонстрирует владение системой приемов анализа и логического изложения материала, четко аргументирует выбор предлагаемого варианта решения рассматриваемой проблемы, пользуясь глубокими знаниями основ науки, делает четкие выводы, адекватные поставленному вопросу.
Хорошо	Знает терминологию и основные понятия предмета «Продукция водных организмов», сущность взаимодействия водных экологических сообществ	Использует базовые понятия и термины в области предмета «Продукция водных организмов», в целом понимает сущность взаимодействия различных экосистем в водоеме, может выстроить связи между различными понятиями и явлениями
	Умеет использовать основные научно-практические достижения в области предмета «Продукция водных организмов», в которых показаны факты, идеи, гипотезы, закономерности, концепции, теории, для объяснения результатов исследований и решения профессиональных задач	Демонстрирует основные знания сущности современных проблем и задач предмета «Продукция водных организмов», может оценить характер, направленность и последствия влияния хозяйственной деятельности на наследственность и изменчивость живого организма, способен выбрать метод решения профессиональной задачи, характеризует различные научные подходы к решению проблем и задач разных типов (фундаментальных, прикладных, исследовательских, методических, технологических)
	Владеет навыками построения развернутого, доказательного ответа на проблемный вопрос в области предмета «Продукция водных организмов»	Демонстрирует владение приемами последовательного анализа и изложения материала, обосновывает выбор предлагаемого варианта решения рассматриваемой проблемы, подытоживая соответствующими выводами.
Удовлетворительно	Знает терминологию и основные понятия предмета «Продукция водных организмов», сущность взаимодействия водных экологических сообществ	Дает определения основных понятий в области предмета «Продукция водных организмов», испытывает затруднения при описании связей между различными понятиями и явлениями
	Умеет использовать основные научно-практические достижения в области предмета «Продукция водных организмов», в	Способен перечислить современные проблемы и задачи предмета «Продукция водных организмов», описать научные подходы к решению типичных проблем и задач.

	которых показаны факты, идеи, гипотезы, закономерности, концепции, теории, для объяснения результатов исследований и решения профессиональных задач	может использовать полученные знания в области предмета «Продукция водных организмов» для решения профессиональных задач
	Владеет навыками построения развернутого, доказательного ответа на проблемный вопрос в области предмета «Продукция водных организмов»	Демонстрирует способность формулировать ответ на проблемный вопрос в области предмета «Продукция водных организмов», находить типовое решение проблемы
Не удовлетворительно	Знает терминологию и основные понятия предмета «Продукция водных организмов», сущность взаимодействия водных экологических сообществ.	Не способен изложить основные понятия в области предмета «Продукция водных организмов», затрудняется описать связи между различными понятиями и явлениями
	Умеет использовать основные научно-практические достижения в области предмета «Продукция водных организмов», в которых показаны факты, идеи, гипотезы, закономерности, концепции, теории, для объяснения результатов исследований и решения профессиональных задач	Не имеет представления о современных проблемах и задачах предмета «Продукция водных организмов», не знает научных подходов решения профессиональных задач
	Владеет навыками построения развернутого, доказательного ответа на проблемный вопрос в области предмета «Продукция водных организмов»	Не имеет навыков анализа материала и построения доказательного ответа на проблемный вопрос в области предмета «Продукция водных организмов»

Перечень специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий, учебно-лабораторного оборудования

Аудитория № 322 (корп. БТФ) - обеспечена приборами и оборудованием для проведения занятий с определителями

Аудитория №119 (корп. БТФ) - предназначена для камеральной обработки проб воды, зоопланктона, бентоса, фитопланктона.

Аудитории № 118 (корп. БТФ) , 3 и 54 составляют единое целое как Межфакультетская научная лаборатория.

Кафедра биологии, биоресурсов и аквакультуры располагает приборами и оборудованием:

- Стереомикроскоп Альтаи СМ0745 (СМ0745-Т)
- Микроскоп МБС-10
- Микроскоп Биолам ЛОМО С1
- Камеры Богорова
- Штемпель пипетка 1 мл
- Таблицы по видам гидробионтов
- Фиксированные пробы гидробионтов
- Слайды
- Дночерпатель

– Планктонная сеть

Программу разработала:

д.б.н., профессор, профессор каф.
биологии, биоресурсов и аквакуль-
туры.



Пищенко Е.В.

подпись

Рабочая программа обсуждена и одобрена на заседании кафедры
биологии, биоресурсов и аквакультуры., протокол № 10 от
« 9 » сентября 2015 г.

Зав.кафедрой биологии, биоресурсов
и аквакультуры, д.б.н., профессор



Морузи И.В.

подпись

Программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методического совета БТФ
Протокол № 4/1 от « 28 » 09 201

Председатель УМС

д.б.н., доцент



Кочнева М.Л.



Лист регистрации изменений