

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

Рег. № СТ.П.Л-43
«29» 09 2015 г.

УТВЕРЖДАЮ

РЕКТОР А.С.Денисов

(подпись)
31 сентября 2015г.

**Рабочая программа дисциплины
Б1.В.ДВ.1.2 САНИТАРНАЯ ГИДРОБИОЛОГИЯ
(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</u> , час	54	54
индивидуальное задание	-	-	самостоятельная работа, час	54	54
реферат	-	-	<u>Итого по дисциплине</u> , час (ЗЕТ)	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 06.06.01 Биологические науки (уровень подготовки кадров высшей квалификации) в части отнесения ее к блоку дисциплин по выбору 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 структурной и функциональной организации водных сообществ в условиях загрязнения среды, а также получение знаний и понятий о закономерностях формирования санитарно-гигиенического состояния гидросистем.

Задачи освоения дисциплины:

- обеспечение системного изучения материала по основам санитарной гидробиологии, основных видов загрязнителей и пути их попадания в водные экосистемы; механизмов действия загрязнителей на разных уровнях организации водных экосистем; процессов биологического самоочищения и формирования качества воды.
- формирование представлений об основных биологических методах оценки санитарного состояния водоемов и методами биотестирования.
- формирование знаний и умений по использованию современных методов в решении теоретических и практических задач по влиянию конкретного воздействия на санитарное состояние водоемов, 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.	Введение в санитарную гидробиологию.					
1.1	Предмет, объект, основные задачи. История развития и становления. Понятие качества природных вод.	1		1	2	УК-1, ПК-1, ПК-2
1.2	Ресурсы пресной воды и их использование. Загрязнение водоёмов.	3	2	2	7	УК-1, ПК-1, ПК-2
2.	Эвтрофикация и термофикация водных экосистем.					
2.1	Условия развития эвтрофикации. Изменения гидросферы водоема в связи с эвтрофикацией.	2	2	4	8	УК-1, ПК-1
	Основные источники термофикации. Изменения водной среды в связи с термофикацией	2	2	4	8	УК-1, ПК-1
3.	Углеводородное загрязнение водных экосистем.					
3.1	Пути и масштабы углеводного загрязнения. Видовая чувствительность к углеводному загрязнению.	2	2	3	7	УК-1, ПК-1
4	Химическое загрязнение водных экосистем					
4.1	Виды химических загрязнений. Пути попадания химических соединений в водоём. Реакция флоры и фауны на загрязнение	2	2	3	7	УК-1, ПК-2
4.2	Пестициды. Дeterгенты. Тяжёлые металлы(ТМ). Кислоты, щелочи и окислители..	2	2	3	7	УК-1, ПК-1, ПК-2
5	Загрязнение водоемов радионуклидами					
5.1	Источники загрязнения и пути попадания радионуклидов в водоёмы. Изменение структурных и функциональных характеристик водных сообществ и экосистем.	2	2	3	7	УК-1, ПК-2
6.	Биологическое самоочищение водоёмов и формирование качества воды.					

6.1	Минерализация органического вещества. Биологическая детоксикация.	2	2	4	8	УК-1, ПК-2
8	Биологическая индикация загрязнения водоемов.					
8.1	Понятие биоиндикации. Основные требования, предъявляемые к организмам-индикаторам. Понятие сапробности. Зоны сапробности.	2	3	5	10	УК-1, ПК-2
8.2	Биохимическое потребление кислорода. Его роль.	2	3	5	12	УК-1, ПК-2
9	Основы токсикологии и биотестирования.					
9.1	Понятие токсичности и интоксикации. Тест-объекты и методы биотестирования.	2	4	4	8	УК-1, ПК-2
10.	Экологические основы очистки воды. Биологические помехи. Охрана водных ресурсов.	2	2	4	8	УК-1, ПК-1, ПК-2
11	Зачет с оценкой			9	9	УК-1, ПК-1, ПК-2
	Итого	26	28	54	108	

Содержание отдельных разделов и тем

Тема 1. Введение в санитарную гидробиологию.

Понятие качества природных вод. Ресурсы пресной воды и их использование. Загрязнение водоёмов. Деграция водных экосистем, как снижение их биосферных функций и экономического значения.

Причины «цветения» воды в пресных водоемах. Источники веществ, стимулирующие «цветение» и пути их поступления. Изменение таксономического состава фитопланктона. Вред, приносимый массовым развитием планктонных водорослей. Гаффская (сартланская) болезнь. Методы борьбы с «цветением» воды.

Тема 2. Эвтрофикация и термофикация водных экосистем.

Накопление органических веществ, как условие развития эвтрофикации. Показатели антропогенного эвтрофирования. Изменения таксономического состава экологических групп гидробионтов (фитопланктон, зоопланктон, фитобентос, зообентос, ихтиофауна). Предупреждение антропогенной эвтрофикации.

Основные источники термофикации. Тепловое загрязнение. Изменение газового режима. Изменение таксономического состава водных сообществ. Температурный шок, гидравлический шок у гидробионтов. Нарушение поведенческих реакций. Возможная нейтрализация отрицательных последствий термофикации водоёмов.

Тема 3. Углеводородное загрязнение водных экосистем.

Пути попадания нефти и нефтепродуктов в морские и пресные водоёмы. Масштабы загрязнения гидросистем. нефти на молекулярном, организменном и биоценотическом уровнях. Разная видовая чувствительность к углеводородному загрязнению. Особенности реакций разных таксономических групп водных животных на действие нефти. Различная

чувствительность к нефти и её производным у рыб на разных стадиях эмбрионального и постэмбрионального развития.

Тема 4. Химическое загрязнение водных экосистем.

Пестициды. Пути попадания химических соединений в водоём. Способы проникновения пестицидов внутрь гидробионтов. Механизм действия. Фосфорорганические и хлорорганические соединения. Основные показатели токсичности для гидробионтов. Эффект пищевой цепи. Регламентирование опасных пестицидов.

Детергенты. Пути попадания синтетических моющих средств в водоёмы. Ионное, молекулярное и коллоидное состояние поверхностно - активных веществ в сточных водах. Деление СПАВ на "биологически мягкие", "промежуточные" и "биологически жёсткие". Влияние детергентов на физические, физико- химические и органолептические свойства воды. СМС, как стимуляторы повышения уровня трофии водных экосистем. Токсичность детергентов. Реакция флоры и фауны на загрязнение детергентами.

Тяжёлые металлы(ТМ). Источники поступления металлов в водную среду. Специфические особенности поведения ТМ в гидросистемах. Биологическое метилирование. Содержание металлов в гидробионтах. Токсичность разных форм металлов для гидробионтов. Механизм действия разных форм металлов на водные организмы. Взаимодействие экзометаболитов с ионами ТМ.

Кислоты, щелочи и окислители. Образование и состав сточных вод при разных технологических процессах ЦБК. Характер сточных вод при сульфат-целлюлозном и сульфит-целлюлозном производстве. Влияние сбросов ЦБК на изменение структурных и функциональных показателей биоценозов.

Бактериальное и вирусное загрязнение.

Тема 5. Загрязнение водоемов радионуклидами.

Источники загрязнения и пути попадания радионуклидов в водоёмы. Пространственное распределение радионуклидов в водных экосистемах. Содержание их в воде и грунте. Избирательное накопление некоторых изотопов в тканях определённых организмов. Планктонные водоросли как "ловушки" для большинства продуктов ядерного распада. Изменение структурных и функциональных характеристик водных сообществ и экосистем. Проблема ликвидации радиоактивных отходов.

Тема 6. Биологическое самоочищение водоёмов и формирование качества воды.

Минерализация органического вещества. Роль гидробионтов- гетеротрофов в биологическом окислении. Биоседimentация и осветление воды. Роль фильтраторов и седиментаторов в процессе биологического перемещения загрязнений из воды в грунт. Биологическая детоксикация. Инактивация и накопление токсических веществ в гидробионтах. Биологическая детоксикация нефти и фентепродуктов.

Тема 7. Биологическая индикация загрязнения водоемов.

Понятие биоиндикации. Биоиндикация на разных уровнях организации органического мира. Основные требования, предъявляемые к организмам-индикаторам. Система индикаторных организмов Кольквитца – Марссона. Понятие сапробности. Зоны сапробности. Методы оценки качества воды по биологическим показателям (индекс Пантле-Букка, индексы видового разнообразия, информационные индексы, система Вудивисса, векторный метод Головина и т.д.). Использование показателей БПК в оценке санитарного состояния водоема. Достоинства и недостатки биологических методов.

Тема 8. Основы токсикологии и биотестирования.

Понятие токсичности и интоксикации. Критерии токсичности: медицинский и биологический. Необходимость применения биотестирования в системе индикации загрязнения вод. Чувствительность и устойчивость биосистем. Оценка силы воздействия отравляющих веществ. Кумулятивный эффект и эффект аддитивности. Эффект фазности (безразличие, стимуляция, депрессия, смерть). Адаптация к ядам. Тест-объекты и методы биотестирования.

Тема 9. Экологические основы очистки воды. Биологические помехи. Охрана водных ресурсов.

Экологические аспекты очистки сточных вод. Экологические основы питьевого водоснабжения. Общие требования к составу и свойствам воды рыбохозяйственного, санитарно-бытового и социально-культурного водопользования. Проблема обрастаний. Коррозия металлов и разрушение бетона. Древоточцы и камнеточцы. Проблема зарастания водоемов. Методы борьбы с биологическими помехами. Природосберегающие технологии.

2.2 Учебная деятельность

Содержание и организация самостоятельной работы

Самостоятельная работа обучающихся рассматривается как одна из форм обучения, которая предусмотрена ФГОС ВО 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 Генетика 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:

Тема 3. Углеводородное загрязнение.

Тема докладов: «Нефтяное загрязнение реки Обь», «Нефтяное загрязнение реки Иртыш», «Нефтяное загрязнение Обской губы», «Нефтяное загрязнение Тазовской губы», «Современные методы очистки водоемов от нефтяного загрязнения», «Влияние нефтяного загрязнения на генетический аппарат гидробионтов».

Тема 4. Химическое загрязнение.

Тема докладов: «Схема превращения соединений ртути в водоеме», «Коэффициент накопления ТМ в водных беспозвоночных», «Коэффициент накопления ТМ в пресных и морских видах рыб», «Накопление ТМ в макрофитах», «Формы нахождения мышьяка в природных водах», «Поведение мышьяка в донных отложениях», «Нормативы по ТМ для рекреационных зон».

Тема 6. Биологическое самоочищение водоемов.

Тема докладов: «Процессы самоочищения в озере Байкал», «Роль ветвистоусых ракообразных в процессах самоочищения воды», «Использование мидий и полихет при загрязнении вод», «Участие наземных экосистем, пограничных с водоемами в процессах очищения воды», «Возможность моделирования процессов самоочищения водных экосистем».

Тема 7. Биологическая индикация загрязнения водоемов.

Тема докладов: «Метод оценки сапробности водоема по индексу Пантле-Букка», «Векторный метод Головина в оценке состояния водоема», «Оценка качества воды с помощью

системы Вудивисса», «Методы оценки качества воды по зообентосу», «Составить список организмов – индикаторов полисапробной зоны», «Составить список организмов – индикаторов олигосапробной зоны», «Составить список организмов – индикаторов β - мезосапробной зоны», «Каковы достоинства и недостатки биологических методов?».

Тема 8. Основы токсикологии и биотестирования.

Темы докладов: «Методы биотестирования с использованием водорослей», «Метод биотестирования сточных и природных вод на культуре инфузорий», «Метод биотестирования сточных и природных вод по уровню двигательной активности инфузории спиростомы», «Метод биотестирования водной среды с использованием коловратки», «Метод биотестирования с использованием дафний», «Метод биотестирования по реакции закрывания створок раковин двусторчатых моллюсков».

2.3 Контролирующие материалы для аттестации по дисциплине

Примерные вопросы к сдаче зачета по дисциплине:

1. Основные показатели эвтрофикации водоёмов.
2. Источники веществ, повышающих трофию водоемов.
3. Предупреждение антропогенной эвтрофикации.
4. Понятие биологического самоочищения водоёмов.
5. Минерализация органического вещества
6. Изменение кислородного режима водоёмов при тепловом загрязнении.
7. Влияние термофикации водоемов на изменение фенотипа организмов.
8. Возможная нейтрализация отрицательных последствий термофикации водоёмов.
9. Пути попадания пестицидов в водные экосистемы.
10. Пути попадания пестицидов внутрь гидробионтов и механизм их действия.
11. Реакция водных организмов на присутствие СПАВ.
12. Дeterгенты, как стимуляторы эвтрофикации водоёмов.
13. Микробиологический метаболизм ртути в воде и ее накопление в цепи питания.
14. Токсичность и интоксикация. Обратимость интоксикации, как специфическое явление для водных организмов.
15. Влияние сточных вод ЦБК на биоценозы водных экосистем.
16. Структурно-функциональные особенности гидробионтов при радиоактивном загрязнении.
17. Пути попадания нефти в водоем.
18. Основные последствия влияния нефти на водные экосистемы.
19. Специфические особенности поведения тяжелых металлов в водных экосистемах.
20. Биологическая индикация загрязнения водоемов.
21. Зоны загрязнения по системе Кольквитца-Марссона.
22. Критерии отбора организмов-индикаторов.
23. Биоиндикация на организменном уровне.
24. Биоиндикация на биоценотическом уровне.
25. Биоиндикация на молекулярно-клеточном уровне.
26. Основные методы биотестирования.
27. Основные методы оценки степени сапробности водных экосистем.
28. Экологические аспекты очистки сточных вод

РАЗДЕЛ 3. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

3.1. Учебно-методическое обеспечение

СПИСОК ОСНОВНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Зайцева И.С., Зайцева Н.А. Контроль качества воды: лабораторный практикум // КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2011. - 80 стр.

СПИСОК ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

2. Гидроэкология устьевых областей притоков равнинного водохранилища (под ред. А.В. Крылов). - Ярославль: Филигрань, 2015. - 466 с.
3. Антропогенные изменения экосистем малых озёр (причины, последствия, возможность управления). С. - П.: Гидрометеиздат, 1991, кн.1, 2.
4. Биологические методы оценки природной среды // Под ред. Н. Н. Смирнова. М.: Наука, 1971. 275 с.
5. Брагинский Л.П., Величко И.М., Щербань Э.П. Пресноводный планктон в токсической среде. Киев. : Наукова думка, 1987. 166 с.
6. Красилов В.А. Охрана природы: принципы, проблемы, приоритеты. М.: Наука, 1992. 170 с.
7. Методики биологических исследований по водной токсикологии // Под ред. Н. С. Строганова. М.: Наука, 1971. 298 с.
8. Мор Дж.В., Рамамурти С. Тяжёлые металлы в природных водах. М.: Мир, 1987. 91 с.
9. Одум Ю. Экология. М.: Мир, 1986. Т. 1,2.
10. Реакция гидробионтов на загрязнения. М.: Наука, 1983. 231 с.
11. Россолимо Л.Л. Изменение лимнических экосистем под воздействием антропогенного фактора. М.: Наука, 1977. 143 с.
12. Фелленберг Г. Загрязнение природной среды. Введение в экологическую химию. М.: Мир, 1997. С.98 – 135.
13. Чалова И.В., Крылов А.В. Оценка качества природных и сточных вод методами биотестирования ОАО "Рыбинский дом печати", 2007. – 73 с.
14. Семерной В.П. Санитарная гидробиология (Учебное пособие.) — 3-е изд. — Ярославль: Ремдер, 2005. — 147 с.
15. Становление и задачи санитарной гидробиологии // Учебник серии «Библиотека факультета почвоведения МГУ»/— М.: Изд-во МГУ, 2013

3.2. Информационное обеспечение

1. <http://www.genetics.org/>
2. <http://www.genetics.nature.com/>
3. <http://www.molbiol.ru>

РАЗДЕЛ 4. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Образовательные технологии

В ходе освоения дисциплины Генетика 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 санитарной гидробиологии, сущность основных видов загрязнителей, пути их попадания в водные экосистемы, механизм действия и сущность процессов самоочищения	Способен характеризовать, описывать, раскрывать вопросы санитарной гидробиологии, пользуясь принятой научной терминологией в области гидробиологии, четко осмысливает и выстраивает связи между различными понятиями и явлениями
	Умеет использовать основные научно-практические достижения санитарной гидробиологии, 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 санитарной гидробиологии, квалифицированно оценивает характер, направленность и последствия влияния конкретной хозяйственной деятельности экологию водоемов и качество вод, 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 санитарной гидробиологии	Демонстрирует владение системой приемов анализа и логического изложения материала, четко аргументирует выбор предлагаемого варианта решения рассматриваемой проблемы, пользуясь глубокими знаниями основ санитарной гидробиологии, делает четкие выводы, адекватные поставленному вопросу.
Хорошо	Знает терминологию и основные понятия санитарной гидробиологии, сущность основных видов загрязнителей и пути их попадания в водные экосистемы	Использует базовые понятия и термины в области санитарной гидробиологии, в целом понимает сущность процессов в водоеме, может выстроить связи между различными понятиями и явлениями
	Умеет использовать основные научно-практические достижения санитарной гидробиологии, 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 санитарной гидробиологии, может оценить характер, направленность и последствия влияния хозяйственной деятельности на экологию водоемов и качество вод, 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 санитарной гидробиологии	Демонстрирует владение приемами последовательного анализа и изложения материала, обосновывает выбор предлагаемого варианта решения рассматриваемой проблемы, подытоживая соответствующими выводами.
Удовлетворительно	Знает терминологию и основные понятия санитарной гидробиологии, сущность основных видов загрязнителей и пути их попадания в водные экосистемы	Дает определения основных понятий в области санитарной гидробиологии, испытывает затруднения при описании связей между различными гидробиологическими понятиями и явлениями
	Умеет использовать основные научно-практические достижения санитарной гидробиологии, в которых показаны факты, идеи, гипотезы, закономерности, концепции, теории, для объяснения результатов исследований и решения профессиональных задач	Способен перечислить современные проблемы и задачи санитарной гидробиологии, описать научные подходы к решению типичных проблем и задач в области биотестирования природных вод, может использовать полученные знания для решения профессиональных задач
	Владеет навыками построения развернутого, доказательного ответа на проблемный вопрос в области санитарной гидробиологии	Демонстрирует способность формулировать ответ на проблемный вопрос в области санитарной гидробиологии, находить типовое решение проблемы
Не удовлетворительно	Знает терминологию и основные понятия санитарной гидробиологии, сущность основных видов загрязнителей и пути их попадания в водные экосистемы	Не способен изложить основные понятия в области санитарной гидробиологии, затрудняется описать связи между различными понятиями и явлениями санитарного состояния водоемов
	Умеет использовать основные научно-практические достижения санитарной гидробиологии, 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 санитарной гидробиологии, не знает научных подходов решения профессиональных задач
	Владеет навыками построения развернутого, доказательного ответа на проблемный вопрос в области санитарной гидробиологии	Не имеет навыков анализа материала и построения доказательного ответа на проблемный вопрос в области санитарной гидробиологии

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

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

Аудитория № 305 (корп. БТФ) - предназначена для проведения занятий по частной гидробиологии.

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 Альтами 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,



подпись

Пищенко Е.В.

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



подпись

Морузи И.В.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методического совета БТФ
Протокол № 4/1 от « 22 » 09 2015 г.

Председатель УМС
д.б.н., доцент




Кочнева М.Л.

Лист регистрации изменений

[illegible]