

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Кубанский государственный университет»

Факультет биологический

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе,
качеству образования — первый
проректор

Подпись

« 31 »

сентября

2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Б1.В.16 Ихтиотоксикология

(вид практики в соответствии с учебным планом)

Направление подготовки /
специальность

35.03.08 Водные биоресурсы и аквакультура

(код и наименование направления подготовки/специальности)

Направленность (профиль) /
специализация

Ихтиология

(наименование направленности (профиля) специализации)

Программа подготовки академическая

(академическая /прикладная)

Форма обучения очная

(очная, очно-заочная, заочная)

Квалификация (степень) выпускника

бакалавр

(бакалавр, магистр, специалист)

Краснодар 2019

Рабочая программа дисциплины Ихтиотоксикология составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 35.03.08 Водные биоресурсы и аквакультура

Программу составила:

Т.Ю. Пескова, профессор каф. зоологии, д-р биол. наук, проф. _____

Рабочая программа дисциплины Ихтиотоксикология утверждена на заседании кафедры (разработчика) зоологии протокол № 14 от 17 мая 2019г.

Заведующий кафедрой (разработчика) Кустов С.Ю. _____

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры (выпускающей) водных биоресурсов и аквакультуры протокол № 14 от 17 мая 2019 г.

Заведующий кафедрой (выпускающей) Абрамчук А.В. _____

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета биологического протокол № 9 от 24 мая 2019 г.

Председатель УМК факультета Букарева О.В. _____

Рецензенты:

_____ профессор кафедры генетики, микробиологии и биохимии, доктор биологических наук Тюрин В.В.

_____ доцент кафедры биологии с курсом медицинской генетики ГБОУ ВПО «Кубанский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения РФ, доктор биологических наук Сапсай Е.В.

1 Цели и задачи изучения дисциплины (модуля).

1.1 Цели освоения дисциплины

Цель курса ихтиотоксикологии – познакомить студентов с основными закономерностями влияния различных типов токсикантов на гидробионтов, в первую очередь рыб, а также ответными реакциями организмов на внешние воздействия.

1.2 Задачи дисциплины

- выявить механизмы действия токсикантов разной природы на строение, обмен веществ и проявление основных свойств живого у рыб;
- ознакомиться с методами диагностирования отравления рыб и других водных животных;
- определить возможные формы адаптаций рыб к токсическому воздействию;
- ознакомиться с основными методиками экспериментального установления пороговых и безвредных доз загрязнителей для рыб;
- ознакомиться с методами обоснования предельно допустимых концентраций для различных химических веществ, попадающих в воду;
- формировать у студентов активную жизненную позицию;
- формировать у студентов навыки самостоятельной аналитической работы;
- развивать у студентов навыки работы с учебной и научной литературой.

1.3 Место дисциплины в структуре ООП ВО

«Водная токсикология» относится к дисциплинам вариативной части профессионального цикла Б1.В.16.

1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся профессиональных компетенций (ПК)

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
1	ПК 1	- способность участвовать в оценке рыбохозяйственного значения и экологического состояния естественных и	- особенности биологии и экологии рыб; - механизмы адаптации рыб к токсикологическим нагрузкам;	- применять знания о биоразнообразии гидробионтов в биомониторинге естественных и искусственных	- знаниями по морфологии, физиологии и экологии рыб

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
		искусственных водоемов	- механизмы воздействия токсикантов различных типов на рыб и других гидробионтов.	водоемов	
2	ПК 6	- способность участвовать в обеспечении экологической безопасности рыбохозяйственных водоемов, процессов, объектов и продукции аквакультуры	- современные проблемы изучения и охраны качества среды в водоемах	- использовать основные методики биоиндикации состояния рыбохозяйственных водоемов	- методами оценки и восстановления биоразнообразия в рыбохозяйственных водоемах
3	ПК 9	- способность применять современные методы научных исследований в области водных биоресурсов и аквакультуры	- особенности применения токсикологических методик для рыб и беспозвоночных гидробионтов	- использовать основные методики биотестирования токсикантов в экспериментальных условиях	- методологическими основами современной ихтиотоксикологии.

2. Структура и содержание дисциплины.

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ.

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зач. ед. (108 часа), их распределение по видам работ представлено в таблице

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры (часы)			
		8			
Контактная работа, в том числе:					
Аудиторные занятия (всего):	36,2	36,2			
Занятия лекционного типа	14	14	-	-	-
Лабораторные занятия	14	14	-	-	-
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-
Иная контактная работа:					
Контроль самостоятельной работы (КСР)	8	8			

Промежуточная аттестация (ИКР)	0,2	0,2			
Самостоятельная работа, в том числе:	71,8	71,8			
<i>Курсовая работа</i>	-	-	-	-	-
<i>Проработка учебного (теоретического) материала</i>	20	20	-	-	-
<i>Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций)</i>	31,8	31,8	-	-	-
<i>Реферат</i>	20	20	-	-	-
Подготовка к текущему контролю	-	-	-	-	-
Контроль:					
зачет					
Общая трудоемкость	час.	108	108	-	-
	в том числе контактная работа	36,2	36,2		
	зач.ед.	3	3		

2.2 Структура дисциплины:

Разделы дисциплины, изучаемые в 8 семестре

№	Наименование разделов (тем)	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	2	3	4	5	6	7
1	Основные методы водных токсикологических исследований.	17	2	-	2	15
2	Характеристика основных загрязнителей воды, их влияние на гидробионтов.	16	4	-	2	10
3	Зависимость токсического эффекта от концентрации загрязнителя и времени его действия.	18	4	-	4	10
4	Влияние токсикантов на организменные показатели рыб.	23	4	-	2	15
5	Влияние экологических факторов среды на проявление отравления у гидробионтов.	23,8	-	-	2	21,8
	Итого по дисциплине:		14	-	14	71,8

2.3 Содержание разделов дисциплины:

2.3.1 Занятия лекционного типа.

№	Тема	Содержание	Форма текущего контроля
1	Раздел 1 Основные методы водных токсикологических исследований.	Методы определения уровня токсичности в водных биоценозах для животных. Методы биотестирования загрязнителей. Методы определения предельно допустимых концентраций попадающих в воду химических веществ. Основные объекты ихтиотоксикологических исследований.	УО
2	Раздел 2 Характеристика основных загрязнителей воды, их влияние на гидробионтов	Основные токсиканты, попадающие в пресную и морскую воду. Их классификации: по химическому строению, по источникам возникновения. Пути и способы попадания токсикантов в организм гидробионтов. Классификация животных по показателям чувствительности и устойчивости к разным загрязнителям.	УО
3	Раздел 3 Зависимость токсического эффекта от концентрации загрязнителя и времени его действия.	Зависимость токсического эффекта загрязнителя для животных от его концентрации. Летальные, сублетальные, эффективные, пороговые и безвредные дозы и концентраций токсикантов. Зона токсического действия токсиканта. Временные показатели развития отравления у животных. Влияние совместного действия нескольких токсикантов. Парадоксальный эффект действия токсикантов и механизмы, объясняющие его развитие.	УО
4	Раздел 4 Влияние токсикантов на организменные характеристики рыб.	Ответные реакции рыб на действие токсиканта, развитие общего адаптационного синдрома. Физиологические механизмы действия токсикантов разной химической природы (пестициды, нефть, фенол, детергенты) на водных животных. Физиологические механизмы действия токсикантов разной химической природы водных животных. Влияние токсикантов на биохимию гидробионтов. Функции-мишени белкового, липидного и углеводного обменов. Влияние токсикантов на физиологию водных животных.	УО

2.3.2 Занятия семинарского типа

Занятия данного типа при изучении дисциплины Ихтиотоксикология не предусмотрены.

2.3.3 Лабораторные занятия

№	Наименование раздела	Тематика практических (семинарских) занятий	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1	Раздел 1. Основные методы водных токсикологических исследований.	Основные методы биотестирования токсикантов. Метод рыбной пробы. Основные методы биоиндикации состояния водоемов. Комплексный метод изучения пресного водоема.	К
2	Раздел 2. Характеристика основных загрязнителей воды, их влияние на гидробионтов	Основные токсиканты, попадающие в воду. Их классификации: по химическому строению, источникам возникновения. Основные реакции превращения токсикантов в водной среде. Пути и способы попадания токсикантов в организм гидробионтов. Основные реакции превращения токсикантов в организме гидробионтов: окислительно-восстановительные реакции, гидролиз. Накопление токсикантов в организмах гидробионтов, материальная и функциональная кумуляция.	Р
3	Раздел 3 Зависимость токсического эффекта от концентрации загрязнителя и времени его действия.	Зависимость токсического эффекта загрязнителя для гидробионтов от его концентрации. Летальные, сублетальные, эффективные, пороговые и безвредные дозы и концентраций токсикантов. Зона токсического действия токсиканта. Временные показатели развития отравления у рыб.	Контрольная работа
4	Раздел 4. Влияние токсикантов на организменные характе-	Сходство и различие метаболизма токсикантов в организме рыб и других гидробионтов. Влияние токсикантов на физиологию рыб. Роль основных звеньев рефлекторной дуги в	К

	ристики рыб.	проявление симптомов отравления. Влияние на вегетативные функции рыб. Физиологические механизмы действия токсикантов разной химической природы (пестициды, нефть, фенол, детергенты) на взрослых рыб и их кормовых объектов. Физиологические механизмы действия токсикантов разной химической природы на личиночные стадии гидробионтов. Физиологические механизмы действия токсикантов разной химической природы на популяционные характеристики гидробионтов.	
5	Раздел 5. Влияние экологических факторов среды на проявление отравления у гидробионтов	Воздействие абиотических факторов: температуры, жесткости и pH воды, содержания в воде кислорода, аммиака, взвесей на устойчивость рыб к токсикантам. Влияние биотических факторов на устойчивость рыб к токсикантам.	К

2.3.4 Контролируемая самостоятельная работа студентов (КСР)

№	Наименование раздела	Цели и задачи КСР	Трудоемкость (часов) всего	Семестр
1	Раздел 1. Основные методы водных токсикологических исследований.	История развития биоиндикационных методов исследования пресноводных и морских водоемов, а также рыбопродуктивных водоемов.	4	8
	Раздел 3. Зависимость токсического эффекта от концентрации загрязнителя и времени его действия.	Парадоксальный эффект действия токсикантов на рыб и механизмы, объясняющие его развитие. Особенности метаболизма токсикантов в организме рыб и беспозвоночных гидробионтов.	4	8

2.3.5 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

По дисциплине Ихтиотоксикология курсовые работы не предусмотрены.

2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине Ихтиотоксикология

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	2	3
1 2 3	Подготовка к коллоквиуму Реферат Подготовка к контрольной работе	Методические указания по организации самостоятельной работы студентов по профилю «Зоология», утвержденные кафедрой зоологии, протокол № 16 от 13 июня 2017 г.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

3 Образовательные технологии

Семестр	Вид занятия	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
8	ЛР	Контролируемые преподавателем дискуссии по темам: 1. «Экспресс-методы биотестирования токсикантов». 2. «Экспресс-методы биоиндикации состояния водоемов». 3. «Органы и ткани рыб – мишени для действия токсикантов». 4. «Чувствительность и устойчивость рыб как критерии их выживаемости под действием токсикантов». 5. «Популяционные характеристики гидробионтов	12

		как биотесты качества водной среды».	
		Всего	12

4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущей аттестации

Текущий контроль успеваемости проводится фронтально на каждом занятии для определения теоретической подготовки к практическим занятиям, в виде устного опроса, который оценивается по пятибалльной шкале.

Вопросы для подготовки к коллоквиуму

1. Комплексное влияние фенола на организм рыбы.
2. Влияние различных тяжелых металлов на организм рыбы.
3. Влияние нефти и нефтепродуктов на организм рыбы.
4. Органы-мишени и клетки-мишени для действия токсикантов разной природы.
5. Влияние токсикантов на гормональную систему рыб.
6. Влияние токсикантов на выработку и торможение условных рефлексов.

Тематика рефератов

1. Основные группы токсикантов.
2. Способы проникновения токсикантов в организм гидробионта.
3. Основные типы реакций превращений токсикантов в водных организмах.
4. Механизм действия хлорорганических пестицидов на гидробионтов.
5. Механизм действия фосфорорганических пестицидов на гидробионтов.
6. Механизм действия фенола на гидробионтов.
7. Механизм действия тяжелых металлов на гидробионтов.
8. Причины развития отравлений у гидробионтов при сравнительно низких концентрациях токсикантов.

4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

1. Задачи и цели ихтиотоксикологии.
2. Методы биоиндикации водоемов.
3. Методы биотестирования токсикантов.
4. Метод рыбной пробы.
5. Острый, подострый и хронический опыт, цели, значение, результаты.
6. Основные группы токсикантов.
7. Способы проникновения токсикантов в организм гидробионта.
8. Основные типы реакций превращений токсикантов в водных организмах.

9. Кумуляция токсикантов в организмах гидробионтов.
10. Общий адаптационный синдром.
11. Механизм действия хлорорганических пестицидов на гидробионтов.
12. Механизм действия фосфорорганических пестицидов на гидробионтов.
13. Механизм действия фенола на гидробионтов.
14. Механизм действия тяжелых металлов на гидробионтов.
15. LC_0 , LC_{50} , LC_{100} и методы их определения.
16. EC_{50} , EC_{100} , EC_{16} , EC_{84} , принципы применения.
17. Временные критерии токсичности.
18. Основные мишени белкового обмена для действия токсикантов.
19. Основные мишени углеводного обмена для действия токсикантов.
20. Основные мишени липидного обмена для действия токсикантов.
21. Влияние токсиканта на белки-ферменты.
22. Влияние токсиканта на звенья рефлекторной дуги.
23. Изменение условно-рефлекторной деятельности рыб под влиянием токсикантов.
24. Роль температуры в развитии интоксикации у гидробионтов.
25. Роль pH, жесткости воды и концентрации O_2 в развитии интоксикации у гидробионтов.
26. Влияние токсикантов на кормовые ресурсы рыб.
27. Влияние водорослей на животных гидробионтов.
28. Метод пробных площадок.
29. Метод пробит-анализа.
30. Основные объекты, применяемые в ихтиотоксикологии.

Критерии оценки ответов:

– оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если им показано при ответе достаточное знание материала, понимание сущности рассматриваемых понятий, явлений и закономерностей; изложение материала выполнено грамотно, без допущения значимых ошибок.

– оценка «не зачтено» выставляется обучающемуся, если им показано при ответе недостаточное знание материала, или отсутствие знаний по основным вопросам предмета и (или) при ответе допущены грубые фактические ошибки.

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

– при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;

– при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

– при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины Ихтиотоксикология

5.1 Основная литература:

1. Сергеева Н.Р., Лукьяненко В.И. Общая ихтиотоксикология [Текст]. Краснодар : Краснодарский НИИ рыбного хозяйства, 2008. 156 с.
2. Зайцева И.С., Зайцева Н.А. Контроль качества воды: лабораторный практикум: учеб. пособие. Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2011. 80 с. [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/6629>.

5.2 Дополнительная литература:

1. Нормирование и снижение загрязнения окружающей среды : учебник для студентов вузов / Под ред. Я.Д. Вишнякова. М. : Академия, 2015. 368 с.
2. Яржомбек А.А., Михеева И.В. Ихтиотоксикология [Текст] : учебное пособие для студентов. М. : Колос, 2007. 142 с.
3. Баширов В. Промышленная токсикология: курс лекций : учебное пособие. Оренбург : ОГУ, 2012. 84 с. [Электронный ресурс]. - URL: [//biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259200](http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259200) (29.03.2017).

5.3. Периодические издания:

№ п.п.	Название издания	Периодичность выхода (в год)	Место хранения
1	РЖ Биология.	12	Зал РЖ
3	Водные ресурсы	6	ЧЗ
3	Гидробиологический журнал	6	ЧЗ
4	Экологические нормы. Правила. Информация.	12	ЧЗ
5	Экологическое право.	6	ЧЗ

6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины Ихтиотоксикология

1. Природоохранная деятельность в России <http://lynx.priroda.ru/>
2. Гринпис России <http://www.greenpeace.ru>
3. Всемирный фонд дикой природы. <http://www.wwf.ru/>.
4. Экология и окружающая среда <http://www.refer.ru/9838>

7. Методические указания для обучающихся

1. Лабораторная работа

- ознакомиться с темой, целью, задачами работы;
- ознакомиться с предложенными к занятию вопросами;
- изучить соответствующий лекционный материал;
- изучить основную литературу в соответствии с темой и списком;
- изучить дополнительную литературу в соответствии с темой и списком;
- написать план-конспект ответа на вопросы с указанием ученых, используемых ими методов и открытий, объемом четыре рукописные страницы на один вопрос;
- подготовить устное сообщение в соответствии с планом-конспектом на 2-3 минуты.

2. Коллоквиумы

- – ознакомиться с темой и вопросами коллоквиума;
- – изучить соответствующий лекционный материал;
- – изучить основную литературу в соответствии с темой и списком;
- – изучить дополнительную литературу в соответствии с темой и списком;
- – написать ответ на один из предложенных вопросов по теме коллоквиума, объемом три - четыре рукописные страницы, время на выполнение задания 60 мин.

8. Перечень информационных справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

8.1 Перечень информационных технологий.

Использование электронных презентаций при проведении практических занятий.

8.2 Перечень необходимого программного обеспечения.

В процессе подготовки используется программное обеспечение для программы для работы с текстом (*Microsoft Word*), построения таблиц и графиков (*Microsoft Word, Excel*), создания и демонстрации презентаций (*Microsoft Power Point*).

8.3 Перечень информационных справочных систем:

1. Справочно-правовая система «Консультант Плюс»
2. Электронная библиотечная система eLIBRARY.RU
3. Электронный каталог Научной библиотеки КубГУ.
4. Электронная библиотечная система "Университетская библиотека ONLINE".
5. Scopus - мультидисциплинарная реферативная база данных.
6. Web of Science (WoS) - база данных научного цитирования.
7. E-library Научная электронная библиотека (НЭБ).
8. Электронная Библиотека Диссертаций РГБ.

9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине Ихтиотоксикология

№	Вид работ	Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и оснащенность
1.	Лекционные занятия	Лаборатория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения № 416
2.	Лабораторные занятия	Лаборатория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения № 416
3.	Групповые (индивидуальные) консультации	Аудитория, (кабинет) № 416.
4.	Текущий контроль, промежуточная аттестация	Аудитория, (кабинет) № 416.
5.	Самостоятельная работа	Кабинет для самостоятельной работы, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», программой экранного увеличения и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.