

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)

Институт биологии, экологии, почвоведения, сельского и лесного хозяйства  
(БИОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ)



УТВЕРЖДАЮ:

Директор Биологического института

Д.С. Воробьев

«24» марта 2022 г.

Рабочая программа дисциплины

**Ихтиотоксикология**

по направлению подготовки

**06.04.01 Биология**

Направленность (профиль) подготовки:  
«Фундаментальная и прикладная биология»

Форма обучения

**Очная**

Квалификация

**Магистр**

Год приема

**2022**

Код дисциплины в учебном плане: Б1.В.ДВ.05.10

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ОП

Д.С. Воробьев

Председатель УМК

А.Л. Борисенко

Томск – 2022

## **1. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины (модуля)**

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

– ОПК-8 – способность использовать современную исследовательскую аппаратуру и вычислительную технику для решения инновационных задач в профессиональной деятельности;

– ПК-1 – способность обрабатывать и использовать научную и научно-техническую информацию при решении исследовательских задач в соответствии с профилем (направленностью) магистерской программы;

– ПК-2 – способность проводить основные этапы полевых и лабораторных исследований в соответствии с профилем (направленностью) магистерской программы.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИОПК-8.1 – Демонстрирует понимание методических принципов полевых и лабораторных биологических исследований и типов используемой современной исследовательской аппаратуры;

ИПК-1.1 – Применяет знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность (профиль) программы магистратуры при решении отдельных исследовательских задач;

ИПК-1.2 – Осуществляет поиск, анализ и обобщение научной и научно-технической информации при решении конкретных исследовательских задач;

ИПК-2.2 – Осуществляет подбор и модификацию методик исследования в соответствии с поставленными задачами и на основе знаний принципов полевых и лабораторных исследований.

## **2. Задачи освоения дисциплины**

– Иметь представления о фундаментальных принципах и методических основах полевых и лабораторных биологических и экологических исследований.

– Научиться применять современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ, применять современные методы обработки, анализа и синтеза полевой, производственной и лабораторной биологической информации, использовать нормативные документы, определяющие организацию и технику безопасности работ, использовать основные технические средства поиска научно-биологической информации, универсальные пакеты прикладных компьютерных программ, создавать базы экспериментальных биологических данных.

## **3. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Дисциплина относится к части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений, предлагается обучающимся на выбор.

## **4. Семестр(ы) освоения и форма(ы) промежуточной аттестации по дисциплине**

Семестр 3, зачет.

## **5. Входные требования для освоения дисциплины**

Для успешного освоения дисциплины требуются компетенции, сформированные в ходе освоения образовательных программ предшествующего уровня образования.

Для успешного освоения дисциплины требуются результаты обучения по следующим дисциплинам: Общая экология, Общая гидробиология, Биохимия .

## **6. Язык реализации**

Русский

## **7. Объем дисциплины (модуля)**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 часов, из которых:

- лекции: 8 ч.;
- семинарские занятия: 18 ч.
- практические занятия: 0 ч.;
- лабораторные работы: 0 ч.

в том числе практическая подготовка: 0 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

## **8. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам**

Тема 1. Введение.

Ихтиотоксикология как наука (предмет и задачи).

Тема 2. Общие вопросы ихтиотоксикологии.

Тема 3. Адаптации рыб к токсикантам.

Кумуляционный эффект.

Тема 4. Зависимость токсического эффекта от концентрации яда и времени его действия на рыб.

Тема 5. Биохимические аспекты ихтиотоксикологии.

Тема 6. Физиологические аспекты ихтиотоксикологии.

Тема 7. Биологические аспекты ихтиотоксикологии. Токсичность металлов для рыб.

Тема 8. Заключение.

Общие закономерности по изучаемой проблеме.

## **9. Текущий контроль по дисциплине**

Текущий контроль по дисциплине проводится путем контроля посещаемости, проведения контрольных работ, тестов по лекционному материалу, выполнения домашних заданий и фиксируется в форме контрольной точки не менее одного раза в семестр.

## **10. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации**

**Зачет в третьем семестре** проводится в письменной форме по билетам. Билет содержит теоретический вопрос и две задачи. Продолжительность зачета 1,5 часа.

Примерный перечень теоретических вопросов

1. Краткая история и основные разделы ихтиотоксикологии, её задачи.
2. Борьба с загрязнениями водоёмов.
3. Диагностика отравления рыб и распознавание токсичности среды.
4. Классификации ядов.
5. Степень токсичности ядовитых веществ.
6. Симптомы отравления рыб.
7. Обратимость отравления рыб ядами, кумуляция.
8. Пути проникновения токсических веществ в организм рыб.
9. Острое и хроническое отравление рыб ядами.
10. Латентная и летальная фазы отравления рыб ядами.
11. Адаптации рыб к ядам. Кумуляционный эффект.
12. Зависимость токсического эффекта от концентрации яда и времени его действия на рыб.
13. Влияние токсикантов на центральную нервную систему и поведение рыб.
14. Влияние абиотических факторов (температура, растворенный кислород, рН, жесткость воды) на токсикорезистентность рыб к ядам.

15. Чувствительность и резистентность рыб к ядам.
16. Обнаружение и избегание рыбами ядов.
17. Комбинированное действие ядов. Синергизм и антагонизм.

Темы для написания аналитического реферата для формирования компетенции:

1. Проблемы в изучении влияния токсикантов различной природы на рыб.
2. Комплекс мероприятий по охране водной среды от загрязнения сточными водами.
3. Накопление тяжелых металлов в рыбах: источники загрязнения, негативное влияние, прогнозирование и профилактика загрязнений.
4. Физиологические и биохимические аспекты синергетического, антагонистического и аддитивного эффектов при комбинированном воздействии токсикантов.
5. Влияние нефтяного загрязнения на водную экосистему.

#### Критерии оценки аналитического реферата:

Качество раскрытия темы: полнота содержания, количество используемых источников, логика изложения материала; уровень аналитического обобщения материала: наличие аналитического вопроса к изучаемому материалу, полнота выводов; владение понятийным аппаратом; культура оформления текста: соблюдение требований к оформлению письменных реферативных работ, отсутствие грамматических и стилистических ошибок.

Результаты зачета определяются оценками «зачтено», «не зачтено»:

– «зачтено» ставится, если обучающийся даёт полный и правильный ответ, отвечает связно, последовательно, самостоятельно делает выводы либо если в ответе допущены 1–2 неточности, которые учащийся легко исправляет сам или с небольшой помощью преподавателя;

– «не зачтено» ставится, если обучающийся обнаруживает незнание большей части материала, не может самостоятельно сделать выводы, речь прерывиста и непоследовательна, допускаются грубые ошибки, которые не исправляются даже с помощью преподавателя.

### **11. Учебно-методическое обеспечение**

а) Электронный учебный курс по дисциплине в электронном университете «Moodle» - <https://moodle.tsu.ru/course/view.php?id=18875>

б) Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине.

в) План семинарских / практических занятий по дисциплине.

### **12. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет**

а) основная литература:

Калайда М.Л. Ихтиотоксикология / М.Л. Калайда, Ю.В. Чугунов. – СПб. : Проспект Науки, 2013. – 144 с.

Моисеенко Т.И. Водная экотоксикология: Теоретические и прикладные аспекты / Т.И. Моисеенко. – Институт водных проблем РАН. – М. : Наука, 2009. – 400 с.

Лукьяненко В.Н. Общая ихтиотоксикология / В.Н. Лукьяненко. – М. : Легкая и пищевая промышленность, 1983. — 320 с.

б) дополнительная литература:

Яржомбек А.А. Ихтиотоксикология / А.А. Яржомбек, И.В. Михеева. – М. : Колос, 2007. – 144 с.

Сергеева Н.Р. Общая ихтиотоксикология / Н.Р. Сергеева, В.Н. Лукьяненко. – Краснодар. НИИ рыб. хоз-ва, 2008. – 157 с.

Филенко О.Ф. Основы водной токсикологии / О.Ф. Филенко, И.В. Михеева. – М. : Колос, 2007. – 144 с.

в) ресурсы сети Интернет:

Куценко С.А. Основы токсикологии . – СПб. – 2012. – 119 с.

<http://www.medline.ru/public/monografy/toxicology/p1-preface/p1.phtml>

[http://ekologiya.narod.ru/page2\\_2.htm](http://ekologiya.narod.ru/page2_2.htm)

### **13. Перечень информационных технологий**

а) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

- Microsoft Office Standart 2013 Russian: пакет программ. Включает приложения: MS Office Word, MS Office Excel, MS Office PowerPoint, MS Office On-eNote, MS Office Publisher, MS Outlook, MS Office Web Apps (Word Excel MS PowerPoint Outlook);
- публично доступные облачные технологии (Google Docs, Яндекс диск и т.п.).

б) информационные справочные системы:

– Электронный каталог Научной библиотеки ТГУ – <http://chamo.lib.tsu.ru/search/query?locale=ru&theme=system>

– Электронная библиотека (репозиторий) ТГУ – <http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Index>

– ЭБС Лань – <http://e.lanbook.com/>

– ЭБС Консультант студента – <http://www.studentlibrary.ru/>

– Образовательная платформа Юрайт – <https://urait.ru/>

– ЭБС ZNANIUM.com – <https://znanium.com/>

– ЭБС IPRbooks – <http://www.iprbookshop.ru/>

### **14. Материально-техническое обеспечение**

Аудитории для проведения занятий лекционного типа.

Аудитории для проведения занятий семинарского типа, индивидуальных и групповых консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой и доступом к сети Интернет, в электронную информационно-образовательную среду и к информационным справочным системам.

### **15. Информация о разработчиках**

Носков Юрий Александрович, канд. биол. наук, кафедра ихтиологии и гидробиологии, доцент