

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Институт фундаментальной медицины и биологии



*подписано электронно-цифровой подписью*

## Программа дисциплины

Специальный практикум: современные методы в экологии

Направление подготовки: 06.04.01 - Биология

Профиль подготовки: Биоэкология и заповедное дело

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2020

## Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО
2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
  - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)
  - 4.2. Содержание дисциплины (модуля)
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)
12. Средства адаптации преподавания дисциплины (модуля) к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
13. Приложение №1. Фонд оценочных средств
14. Приложение №2. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
15. Приложение №3. Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. (доцент) Архипова Н.С. (кафедра биоэкологии, гигиены и общественного здоровья, Центр медицины и фармации), NSArhipova@kpfu.ru

**1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО**

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль), должен обладать следующими компетенциями:

| <b>Шифр компетенции</b> | <b>Расшифровка приобретаемой компетенции</b>   |
|-------------------------|--|
| ОПК-4                   | способность самостоятельно анализировать имеющуюся информацию, выявлять фундаментальные проблемы, ставить задачу и выполнять полевые, лабораторные биологические исследования при решении конкретных задач с использованием современной аппаратуры и вычислительных средств, нести ответственность за качество работ и научную достоверность результатов |
| ПК-1                    | способность творчески использовать в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность (профиль) программы магистратуры   |
| ПК-2                    | способность планировать и реализовывать профессиональные мероприятия   |
| ПК-5                    | готовность использовать знание нормативных документов, регламентирующих организацию проведения научно-исследовательских и производственно-технологических биологических работ  |

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

Знать основные свойства, законы и принципы функционирования экологических систем и отличительные особенности техногенных систем;

существующие научные представления о пределах устойчивости экосистем и их нарушении в условиях техногенеза;

экотоксикологические эффекты, возникающие под действием факторов техногенной природы на разных уровнях организации живого: молекулярно-генетическом, клеточно-тканевом, онтогенетическом, популяционно-видовом, биоценотическом.

Должен уметь:

самостоятельно анализировать имеющуюся информацию;

выявлять фундаментальные проблемы;

ставить задачу и выполнять полевые, лабораторные биологические исследования при решении конкретных задач с

использованием современной аппаратуры и вычислительных средств;

нести ответственность за качество работ и научную достоверность полученных результатов.

Должен владеть:

Владеть широким спектром экологических методов исследования, обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной информации;

Должен демонстрировать способность и готовность:

Знать основные свойства, законы и принципы функционирования экологических систем и отличительные особенности техногенных систем;

существующие научные представления о пределах устойчивости биосферы и их нарушении в условиях техногенеза;

экотоксикологические эффекты, возникающие под действием факторов техногенной природы на разных уровнях организации живого: молекулярно-генетическом, клеточно-тканевом, онтогенетическом, популяционно-видовом, биоценотическом.

Владеть широким спектром экологических методов исследования, обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной информации в области экологической токсикологии.

## 2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.В.01 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 06.04.01 "Биология (Биоэкология и заповедное дело)" и относится к вариативной части.

Осваивается на 2 курсе в 3 семестре.

## 3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) на 108 часа(ов).

Контактная работа - 32 часа(ов), в том числе лекции - 0 часа(ов), практические занятия - 10 часа(ов), лабораторные работы - 22 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 76 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 0 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет в 3 семестре.

## 4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

### 4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

| N  | Разделы дисциплины / модуля  | Семестр | Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах) |                      |                     | Самостоятельная работа |
|----|--|---------|--|----------------------|---------------------|------------------------|
|    |  |         | Лекции   | Практические занятия | Лабораторные работы |                        |
| 1. | Тема 1. Химическое загрязнение окружающей среды. Биоиндикация среды с помощью растений. Изучение морфологических признаков особей. | 3       | 0  | 4                    | 8                   | 36                     |
| 2. | Тема 2. Изучение состава и структуры биоценоза (фитоценоза)  | 3       | 0  | 4                    | 8                   | 24                     |
| 3. | Тема 3. Изучение особенностей популяций  | 3       | 0  | 2                    | 6                   | 16                     |
|    | Итого  |         | 0  | 10                   | 22                  | 76                     |

### 4.2 Содержание дисциплины (модуля)

#### Тема 1. Химическое загрязнение окружающей среды. Биоиндикация среды с помощью растений. Изучение морфологических признаков особей.

Химическое загрязнение окружающей среды. Виды загрязнений и источники поступления в окружающую среду. Острое токсическое действие и резистентность организмов. Статические и динамические морфометрические параметры. Аллометрические параметры. Сбор растительного сырья и подготовка образцов для анализа. Определение степени загрязнения различных субстратов и атмосферного воздуха. Методика фенологических наблюдений.

#### Тема 2. Изучение состава и структуры биоценоза (фитоценоза)

Методика геоботанического описания территории. Определение биомассы и продуктивности растительного сообщества. Мониторинг зеленых насаждений населенного пункта. Химическое загрязнение, видовая структура и продуктивность биогеоценозов. Накопление химических элементов трофическими уровнями биогеоценоза. Общий вынос химических элементов надземной фитомассой травяных фитоценозов

#### Тема 3. Изучение особенностей популяций

Влияние токсических факторов на процессы воспроизводства в природных популяциях животных и растений. Химическое загрязнение среды и динамика численности популяции. Возрастная структура популяции. Периодизация онтогенеза у растений. Изменчивость популяционных параметров как основа популяционной адаптации

## 5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 апреля 2017 года №301)

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-996ин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений"

Устав федерального государственного автономного образовательного учреждения "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Правила внутреннего распорядка федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Локальные нормативные акты Казанского (Приволжского) федерального университета

## **6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)**

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) включает оценочные материалы, направленные на проверку освоения компетенций, в том числе знаний, умений и навыков. Фонд оценочных средств включает оценочные средства текущего контроля и оценочные средства промежуточной аттестации.

В фонде оценочных средств содержится следующая информация:

- соответствие компетенций планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю);
- критерии оценивания сформированности компетенций;
- механизм формирования оценки по дисциплине (модулю);
- описание порядка применения и процедуры оценивания для каждого оценочного средства;
- критерии оценивания для каждого оценочного средства;
- содержание оценочных средств, включая требования, предъявляемые к действиям обучающихся, демонстрируемым результатам, задания различных типов.

Фонд оценочных средств по дисциплине находится в Приложении 1 к программе дисциплины (модулю).

## **7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

Освоение дисциплины (модуля) предполагает изучение основной и дополнительной учебной литературы. Литература может быть доступна обучающимся в одном из двух вариантов (либо в обоих из них):

- в электронном виде - через электронные библиотечные системы на основании заключенных КФУ договоров с правообладателями;

- в печатном виде - в Научной библиотеке им. Н.И. Лобачевского. Обучающиеся получают учебную литературу на абонементе по читательским билетам в соответствии с правилами пользования Научной библиотекой.

Электронные издания доступны дистанционно из любой точки при введении обучающимся своего логина и пароля от личного кабинета в системе "Электронный университет". При использовании печатных изданий библиотечный фонд должен быть укомплектован ими из расчета не менее 0,5 экземпляра (для обучающихся по ФГОС 3++ - не менее 0,25 экземпляра) каждого из изданий основной литературы и не менее 0,25 экземпляра дополнительной литературы на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих данную дисциплину.

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля), находится в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины. Он подлежит обновлению при изменении условий договоров КФУ с правообладателями электронных изданий и при изменении комплектования фондов Научной библиотеки КФУ.

## **8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

География и мониторинг биоразнообразия. Колл. авторов. М.: Издательство Научного и учебно-методического центра, 2002. 432 с. - [http://nature.air.ru/biodiversity/book3\\_3.html](http://nature.air.ru/biodiversity/book3_3.html)

Методика исследования популяций растений -

[https://studbooks.net/875074/ekologiya/metodika\\_issledovaniya\\_populyatsii\\_rasteniy](https://studbooks.net/875074/ekologiya/metodika_issledovaniya_populyatsii_rasteniy)

Фрумин Г.Т. Экологическая токсикология (экотоксикология). Курс лекций. ? СПб.: РГГМУ, 2013. ? 179 с. - [http://elib.rshu.ru/files\\_books/pdf/rid\\_3d996f9c9c244759b769db95ee633026.pdf](http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/rid_3d996f9c9c244759b769db95ee633026.pdf)

### 9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

| Вид работ              | Методические рекомендации  |
|------------------------|--|
| практические занятия   | Практические (семинарские) занятия проводятся в виде компьютерных презентаций с использованием активных и интерактивных форм (диспуты, разбор конкретных экотоксикологических ситуаций) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся. Содержание семинарских занятий включает в себя обсуждение понятия ?экологической нормы? и методов ее оценки, характеристику загрязняющих веществ, классы опасности загрязняющих веществ; изучение особо опасных экотоксикантов (стойкие органические загрязнители, тяжелые металлы); |
| лабораторные работы    | на лабораторных работах студенты учатся определять предполагаемый источник загрязняющих веществ и оценивать его потенциальную опасность на организменном, популяционном и биоценотическом уровнях; определять реакцию биологических систем на техногенную трансформацию среды. Осваивают методы исследования, обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной информации.  |
| самостоятельная работа | Самостоятельная работа студентов по дисциплине "Современные методы в экологии" включает самостоятельное изучение отдельных тем, подготовку к практическим занятиям, контрольным работам и зачету. Вся система индивидуальной самостоятельной работы должна быть подчинена усвоению понятийного аппарата, поскольку одной из важнейших задач подготовки современного грамотного специалиста является овладение и грамотное применение профессиональной терминологии.  |
| зачет                  | Итоговая форма контроля - зачет. Сдается в форме устного опроса. В зачетных билетах утвержденных на кафедре 2 задания. Время на подготовку 20 мин. Один вопрос по теоретическому материалу курса, второй вопрос по практическим занятиям, освоению методик исследований, умению анализировать результаты исследований и делать обобщения и выводы.   |

### 10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, представлен в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины (модуля).

### 11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю) включает в себя следующие компоненты:

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья) и оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КФУ.

Учебные аудитории для контактной работы с преподавателем, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья).

Компьютер и принтер для распечатки раздаточных материалов.

Мультимедийная аудитория.

Компьютерный класс.

### 12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;

- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 06.04.01 "Биология" и магистерской программе "Биоэкология и заповедное дело".

Приложение 2  
к рабочей программе дисциплины (модуля)  
Б1.В.01 Специальный практикум: современные методы в  
экологии

**Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

Направление подготовки: 06.04.01 - Биология

Профиль подготовки: Биоэкология и заповедное дело

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2020

**Основная литература:**

Прикладная экология : учебник для студ. вузов / В. В. Дмитриев, А. И. Жиров, А. Н. Ласточкин .- М. : Академия, 2008 , 608 с. (10шт)

Федоров А.А., Методы химического анализа объектов природной среды [Электронный ресурс] /А. А. Федоров, Г. 3. Казиев, Г. Д. Казакова. - М. : КолосС, 2013. - 118 с. (Учебники и учеб. пособия для студентов высш. учеб. заведений) - ISBN 978-5-9532-0288-6 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785953202886.html>

**Дополнительная литература:**

1. Красная книга Республики Татарстан (животные, растения, грибы). Издание третье.- Казань, 2016.

2. Архипова, Н.С. Актуальные вопросы экологии и безопасности жизнедеятельности в Республике Татарстан: учебное пособие/Н.С. Архипова, Д.С. Елагина: Казан. (Приволж.) федер. ун-т, Ин-т фундам. медицины и биологии, Каф. биоэкологии.- Казань: Казан.ун-т [КФУ], 2016.- 103 с.

3. Архипова, Н.С. Актуальные вопросы экологии и безопасности жизнедеятельности в Республике Татарстан [Текст: электронный ресурс]: учебное пособие/Н.С. Архипова, Д.С. Елагина: Казан. (Приволж.) федер. ун-т, Ин-т фундам. медицины и биологии, Каф. биоэкологии. Электронные данные (1 файл: 01 Мб).- Казань: Казан.ун-т [КФУ], 2016.- 103 с.- Дата загрузки 20.09.2016 09:46. Режим доступа: только для студентов и сотрудников КФУ.- [http://shelly.kpfu.ru/e-ksu/docs/F1587549222/Aktualnye\\_voprosy\\_ekologii\\_i\\_BZh\\_v\\_RT.pdf](http://shelly.kpfu.ru/e-ksu/docs/F1587549222/Aktualnye_voprosy_ekologii_i_BZh_v_RT.pdf)

4. Силкин П.П., Методы многопараметрического анализа структуры годовичных колец хвойных [Электронный ресурс] / П.П. Силкин - Красноярск : СФУ, 2010. - 335 с. - ISBN 978-5-7638-2069-0 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785763820690.html>



Приложение 3  
к рабочей программе дисциплины (модуля)  
Б1.В.01 Специальный практикум: современные методы в  
экологии

**Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Направление подготовки: 06.04.01 - Биология

Профиль подготовки: Биоэкология и заповедное дело

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2020

Освоение дисциплины (модуля) предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная или Windows XP (Volume License)

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 365 или Microsoft Office Professional plus 2010

Браузер Mozilla Firefox

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI или Adobe Acrobat Reader DC

Kaspersky Endpoint Security для Windows

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "Консультант студента", доступ к которой предоставлен обучающимся. Многопрофильный образовательный ресурс "Консультант студента" является электронной библиотечной системой (ЭБС), предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Полностью соответствует требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования к комплектованию библиотек, в том числе электронных, в части формирования фондов основной и дополнительной литературы.