

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Забайкальский государственный университет»  
(ФГБОУ ВО «ЗабГУ»)

Факультет естественных наук, математики и технологий

Кафедра Экологии, экологического и химического образования

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

Токарева Ю.С.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Б1.В.ДВ.11.2.Биомониторинг окружающей среды

на 72 часа(ов), 2 зачетных(ые) единиц(ы)

для направления подготовки (специальности) 05.03.06 – Экология и природопользование

составлена в соответствии с ФГОС ВО, утвержденным приказом  
Министерства образования и науки Российской Федерации от  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Профиль – Экология (для набора 2014, 2015)

Форма обучения очная

## 1. Организационно-методический раздел

### 1.1 Цель и задачи дисциплины (модуля)

Цель изучения дисциплины:

формирование представлений об индикационных возможностях отдельных видов растений и животных.

Задачи изучения дисциплины:

- изучение сути биомониторинга как составной части экологического мониторинга;
- изучение индикационных возможностей различных видов живых организмов;
- овладение методами биомониторинга;
- ознакомление с возможностями практической реализации биомониторинга на территории Забайкалья.

### 1.2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП

Б1.В.ДВ.11.2

### 1.3. Объем дисциплины (модуля) с указанием трудоемкости всех видов учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 2 зачетных(ые) единиц(ы), 72 часов.

#### Очная форма

| Виды занятий                               | Распределение по семестрам | Всего часов |
|--------------------------------------------|----------------------------|-------------|
|                                            | 72<br>семестр              |             |
| Общая трудоемкость                         |                            | 72          |
| Аудиторные занятия, в т.ч.                 | 30                         | 30          |
| лекционные (ЛК)                            | 0                          | 0           |
| практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)        | 30                         | 30          |
| лабораторные (ЛР)                          | 0                          | 0           |
| Самостоятельная работа студентов (СРС)     | 42                         | 42          |
| Форма промежуточной аттестации в семестре  | Зачет                      | 0           |
| Курсовая работа (курсовой проект) (КР, КП) |                            |             |

## 2. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

| Индекс компетенции | Содержание компетенции                                                                                                                                                                                                                               |
|--------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-8              | Владеет знаниями о теоретических основах экологического мониторинга, нормирования и снижения загрязнения окружающей среды, техногенных систем и экологического риска, способностью к использованию теоретических знаний в практической деятельности; |
| ПК-8               | Владение знаниями теоретических основ экологического мониторинга, экологической экспертизы, экологического менеджмента и аудита, нормирования и снижения загрязнения окружающей среды, основы техногенных систем и экологического риска;             |
| ПК-11              | способность проводить мероприятия и мониторинг по защите окружающей среды от вредных воздействий; осуществлять производственный экологический контроль;                                                                                              |

Планируемые результаты обучения по дисциплине для последовательного достижения уровней сформированности компетенций

| Результат обучения |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|--------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Знать              | <p>Пороговый:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) базовые понятия и термины;</li> <li>2) основные методы науки;</li> <li>3) основные области применения биомониторинга;</li> </ol>                                                                                                                                                                                           |
|                    | <p>Стандартный:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) терминологическую систему дисциплины;</li> <li>2) взаимосвязь изучаемой дисциплины с другими предметами;</li> <li>3) проблемы биомониторинга и пути их решения;</li> <li>4) взаимосвязь между отдельными разделами изучаемой дисциплины.</li> <li>5) роль биомониторинга в системе экологического мониторинга</li> </ol> |
|                    | <p>Эталонный:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) современные методы биомониторинга, их реализация для решения различных задач;</li> <li>2) новейшие подходы, интерпретации, методы и технологии;</li> <li>3) актуальные проблемы дисциплины, выходящие за рамки учебной информации.</li> </ol>                                                                              |

|         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|---------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Уметь   | <p>Пороговый:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) репродуцировать полученную информацию;</li> <li>2) излагать основные факты по теме;</li> <li>3) работать в локальной и глобальной сети интернет;</li> <li>4) выполнять простейшие исследовательские операции в лабораторных и полевых условиях;</li> <li>5) оценивать собственные образовательные достижения и проблемы, определять потребности в дальнейшем образовании.</li> </ol>                                                                                                                                                                        |
|         | <p>Стандартный:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) работать с лабораторным и полевым оборудованием и совершенствовать свои навыки;</li> <li>2) анализировать полученные наблюдательные и экспериментальные данные;</li> <li>3) оценивать достоверность полученных результатов;</li> <li>4) анализировать и систематизировать полученную информацию;</li> <li>5) устанавливать междисциплинарные связи;</li> <li>6) самостоятельно получать и расширять знания, пользоваться различными источниками информации.</li> </ol>                                                                                    |
|         | <p>Эталонный:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) критически оценивать и интерпретировать полученную информацию с различных точек зрения, выделять в ней главное, структурировать, представлять в доступном для других виде;</li> <li>2) анализировать связи между данными биомониторинга и другими явлениями антропогенного природного происхождения;</li> <li>3) использовать полученные данные при решении профессиональных задач;</li> <li>4) выдвигать гипотезы для объяснения некоторых явлений и процессов;</li> <li>5) выполнять проекты и презентовать результаты проектной деятельности;</li> </ol> |
| Владеть | <p>Пороговый:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. основами исследовательской деятельности в области изучения биоразнообразия;</li> <li>2. способностью к воспроизведению полученных знаний;</li> <li>3. умениями исполнению поставленных профессиональных задач</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|         | <p>Стандартный:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. умением проводить научный эксперимент</li> <li>2. современными технологиями для получения научных результатов</li> <li>3. умением внедрения знаний о биологическом разнообразии в профессиональную деятельность</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Эталонный:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. подходами к эмпирической проверке научных теорий и гипотез</li> <li>2. способностью решать нестандартные профессиональные задачи</li> <li>3. знаниями и умениями, необходимыми для обучения на ступени магистра</li> </ol> <ol style="list-style-type: none"> <li>2) использовать эмпирические методы исследований; методы обработки экспериментальных данных;</li> <li>3) демонстрировать возможность различных интерпретаций полученных результатов;</li> <li>3) нести ответственность за результаты своих действий и качество выполненных заданий;</li> </ol> |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### 3. Содержание дисциплины

#### 3.1. Разделы дисциплины и виды занятий

##### Очная форма

| Модуль | Номер раздела | Наименование раздела                                 | Всего часов | Аудиторные занятия |        |    | СРС |
|--------|---------------|------------------------------------------------------|-------------|--------------------|--------|----|-----|
|        |               |                                                      |             | ЛК                 | ПЗ(СЗ) | ЛР |     |
| 1      | 1             | Общие вопросы биомониторинга.                        | 16          |                    | 6      |    | 10  |
| 2      | 2             | Основные виды индикационных исследований (растения). | 18          |                    | 8      |    | 10  |
| 3      | 3             | Основные виды индикационных исследований (животные). | 18          |                    | 8      |    | 10  |
| 4      | 4             | Использование методов биоиндикации..                 | 18          |                    | 8      |    | 10  |
| Итого  |               |                                                      | 70          | 0                  | 30     | 0  | 40  |

#### 3.2. Лекционные занятия

#### 3.3. Практические (семинарские) занятия

##### Очная форма

| Модуль | Номер раздела | Содержание практических(семинарских) занятий                                                                                |
|--------|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1      | 1             | - Биомониторинг как составная часть экомониторинга.                                                                         |
| 2      | 2             | -Использование низших растений как объектов биомониторинга. -<br>Использование высших растений как объектов биомониторинга. |

|   |   |                                                                                                                        |
|---|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3 | 3 | -Использование беспозвоночных как объектов биомониторинга. -<br>Использование позвоночных как объектов биомониторинга. |
| 4 | 4 | Защита докладов с презентациями.                                                                                       |

### 3.4. Лабораторные занятия

### 3.5. Организация самостоятельной работы

#### Очная форма

| Модуль | Номер раздела | Содержание материала выносимого на самостоятельное изучение                                      | Виды самостоятельной работы |
|--------|---------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| 1      | 1             | Биоиндикация как методологическая основа биомониторинга.                                         | Конспект                    |
| 2      | 2             | Лихеноиндикация. Использование дрожжей в биомониторинге.                                         | Конспект                    |
| 3      | 3             | Мониторинг состояния водоемов по живым организмам. Использование методов биоиндикации в г. Чита. | Конспект                    |
| 4      | 4             | Использование методов биоиндикации в городах РФ.                                                 | Конспект                    |

### 4. Интерактивные формы образовательных технологий

| Модуль | Номер раздела | Вид учебных занятий | Образовательные технологии                       | Количество часов |
|--------|---------------|---------------------|--------------------------------------------------|------------------|
| 1      | 1             | Практическая работа | Технологии учебно-исследовательской деятельности | 2                |
| 2      | 2             | Практическая работа | Технологии учебно-исследовательской деятельности | 8                |
| 3      | 3             | Практическая работа | Технологии проблемного обучения                  | 8                |
| 4      | 4             | Практическая работа | Проектная технология                             | 4                |

### 5. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и

## **6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **6.1. Основная литература**

#### **6.1.1. Печатные издания**

1. Воропаева, Татьяна Владимировна. Экологический мониторинг : учеб. пособие / Воропаева Татьяна Владимировна, Лескова Ольга Александровна, Ткачук Татьяна Евгеньевна. - Чита : ЗабГУ, 2015. - 306 с. - ISBN 978-5-9293-1449-0 : 179-00.
2. Биологический контроль окружающей среды: биоиндикация и биотестирование- М.: Академия, 2010. - 288 с.

#### **6.1.2. Издания из ЭБС**

1. Хаустов, Александр Петрович. Экологический мониторинг : Учебник / Хаустов Александр Петрович; Хаустов А.П., Редина М.М. - М. : Издательство Юрайт, 2016. - 489. - (Бакалавр. Академический курс). - ISBN 978-5-9916-6470-7 : 179.36.
2. Волкова, Ирина Владимировна. Оценка качества воды водоемов рыбохозяйственного назначения : Учебное пособие / Волкова Ирина Владимировна; Волкова И.В., Ершова Т.С., Шипулин С.В. - 2-е изд. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 353. - (Университеты России). - ISBN 978-5-534-03415-8 : 108.93.
3. Ларионов, Николай Михайлович. Промышленная экология : Учебник / Ларионов Николай Михайлович; Ларионов Н.М., Рябышенков А.С. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 495. - (Профессиональное образование). - ISBN 978-5-534-04117-0 : 145.78.

### **6.2. Дополнительная литература**

#### **6.2.1. Печатные издания**

1. Иванова, Г.Г. Биологический анализ качества воды : учеб. пособие / Г. Г. Иванова, А. В. Маслова, Е. Х. Горчакова. - Чита : ЧитГТУ, 2000. - 74с. : табл. - ISBN 5-9293-0016-x : 14-80.
2. Экологический мониторинг : практикум / сост. Т.В. Воропаева, О.А. Лескова. - Чита : ЗабГУ, 2016. - 277 с. - ISBN 978-5-9293-1781-1 : 277-00.

#### **6.2.2. Издания из ЭБС**

1. Хаустов, Александр Петрович. Нормирование и снижение загрязнения окружающей среды : Учебник / Хаустов Александр Петрович; Хаустов А.П., Редина М.М. - 2-е изд. - М. : Издательство Юрайт, 2016. - 387. - (Бакалавр. Академический курс). - ISBN 978-5-9916-9103-1 : 145.78.
2. Каракеян, Валерий Иванович. Мониторинг загрязнения окружающей среды : Учебник / Каракеян Валерий Иванович; Каракеян В.И. - отв. ред. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 397. - (Профессиональное образование). - ISBN 978-5-534-02861-4 : 120.39.
3. Латышенко, Константин Павлович. Экологический мониторинг : Учебник и практикум / Латышенко Константин Павлович; Латышенко К.П. - М. : Издательство Юрайт, 2016. - 375. - (Бакалавр. Прикладной курс). - ISBN 978-5-9916-5640-5 : 142.51.

### **6.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

ЭБС «Троицкий мост»;  
ЭБС «Лань»;  
ЭБС «Юрайт»;  
ЭБС «Консультант студента»;  
«Электронно-библиотечная система elibrary»;

## **7. Перечень программного обеспечения**

Программное обеспечение общего назначения: ОС Microsoft Windows, Microsoft Office, ABBYY FineReader, ESET NOD32 Smart Security Business Edition, Foxit Reader, АИБС "МераПро".

Программное обеспечение специального назначения: Foxit Reader, АИБС "МераПро", Adobe Flash, ABBYY FineReader, MOODLE, 7-Zip, Google Chrome, Kaspersky Endpoint Security, Mozilla Firefox

## **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

672000, г. Чита, ул. Бабушкина, 129,  
ауд. 14-439.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, научно-исследовательской работы

Комплект специальной учебной мебели.

Доска аудиторная меловая.

Вытяжной шкаф.

Мультимедийное оборудование: переносной ноутбук, переносной проектор, переносной экран, переносная акустическая система.

Наборы учебно-наглядных пособий и оборудования, обеспечивающие тематические иллюстрации. Комплекты лабораторного оборудования. Комплекты химических реактивов.

672000, г. Чита, ул. Бабушкина, 129,  
ауд. 14-328.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, научно-исследовательской работы

Комплект специальной учебной мебели.

Доска аудиторная меловая.

Мультимедийное оборудование: переносной ноутбук, переносной проектор, переносной экран, переносная акустическая система.

Переносные наборы учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации.

672000, г. Чита, ул. Бабушкина, 129,  
ауд. 14-339.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), научно-исследовательской работы, самостоятельной работы.

Компьютерный класс Комплект специальной учебной мебели.

Доска аудиторная маркерно-меловая.

ПК – 15 шт. (в т.ч. преподавательский).

Телевизор – 2 шт.

Мультимедийное оборудование: переносной ноутбук, переносной проектор, переносной экран, переносная акустическая система.

Переносные наборы учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации.

Доступ к сети Интернет и обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

## **9. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины**

Лекционные занятия не предусмотрены.

Семинарские и практические занятия проводятся по принципу систематизации и углубления знаний материала, изученного студентами самостоятельно. По каждой практической работе составляется письменный отчет, содержащий необходимые расчеты, схемы, ответы на вопросы, анализ фактических данных. Семинарские занятия проводятся в форме обсуждения вопросов по определенной теме программы, заранее доведенных до сведения студентов.

При самостоятельном рассмотрении теоретических вопросов следует обратить внимание на связь изучаемого материала с другими дисциплинами, изученными ранее, вычленение универсальных закономерностей и применение различных методов биоиндикации для мониторинга окружающей среды. Следует обратить внимание на перспективы данного направления.

При самостоятельном изучении некоторых вопросов необходимо использовать дополнительную литературу, а также сеть интернет.

Разработчик/группа разработчиков: Ткачук Татьяна Евгеньевна, доцент кафедры экологии, экологического и химического образования

**Рассмотрена на заседании кафедры  
(протокол от 01.09.2017 г. № 1)**