

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ С.А. ЕСЕНИНА»

**Утверждаю:**

Декан естественно-географического  
факультета



С.В. Жеглов

«30» августа 2019 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«БИОИНДИКАЦИЯ»**

Уровень основной профессиональной образовательной программы:  
**бакалавриат**

Направление подготовки: **44.03.05 - Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)**

Направленность (профиль) подготовки: **Химия и Биология**  
Форма обучения: **очная**

Срок освоения ОПОП: **нормативный – 5 лет**

Факультет: **естественно-географический**

Кафедра: **биологии и методики её преподавания**

Рязань, 2019

## ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины «Биоиндикация» является формирование у студентов представления о природе как сложной системе, обеспечивающей нормальные условия существования человека и природы, навыков по исследованию степени загрязненности окружающей среды с использованием живых организмов.

### 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВУЗА

2.1. Дисциплина «Биоиндикация» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1.

2.2. Для изучения данной дисциплины необходимы следующие предшествующие дисциплины:

- Зоология
- Ботаника
- Общая экология

2.3. Перечень последующих дисциплин, для которых необходимы знания, умения, владение, формируемые данной дисциплиной:

- Теория эволюции
- Преддипломная практика

## 2.4. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине «Биоиндикация», соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной программы

Изучение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся профессиональных (ПКР) компетенций:

| № п/п | Код и содержание компетенции  | Код и наименование индикатора достижения компетенции   | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине<br>В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:   |   |   |
|-------|---|--|---|---|---|
|       |   |  | Знать   | Уметь   | Владеть (навыками)  |
| 1     | 2   | 3  | 4   | 5   | 6   |
| 1.    | ПКР-9. Способен использовать теоретические знания, практические умения и навыки для решения учебных и исследовательских задач в предметной области в соответствии с профилем и уровнем обучения | ПКР-9.1<br>Решает профессиональные задачи в области педагогической деятельности на основе знаний основных биологических понятий, законов и явлений, особенностей морфологии, физиологии, индивидуального развития, экологии, географического распространения, эволюции биологических объектов, их роли в природе и хозяйственной деятельности человека | 1. Сущность и содержание основных экологических терминов и понятий, используемых в биоиндикации<br>2. Законы, лежащие в основе приёмов биоиндикации.<br>3. Место биоиндикации в системе мер по оценке качества среды.<br>4. Уровни организации живой материи, на которых проводится биоиндикация.<br>5. Значение организмов-биоиндикаторов в природных экосистемах. | 1. Биологически грамотно и критически анализировать термины и понятия, используемые в биоиндикации.<br>2. Проводить сравнительный анализ состояния биоиндикаторов в природных экосистемах с разным уровнем антропогенной нагрузки.<br>3. Выделять уровни биоиндикации и показатели, которые используются на разных уровнях. | 1. Современной терминологией в области биоиндикации.<br>2. Методикой проведения биоиндикационных исследований.<br>3. Биоиндикационными Навыками оценки состояния природных экосистем. |
|       |   | ПКР-9.2<br>Использует современные достижения биологии в практической образовательной   | 1. Основные приемы составления научно-исследовательских отчетов.<br>2. Практическое   | 1. Проводить элементарные исследовательские биоиндикационные работы.  | 1. Современными методами биоиндикации.<br>2. Работы с современной аппаратурой.  |

|  |   |   |   |   |   |
|--|---|---|---|---|---|
|  |   | <p>деятельности</p>   | <p>применение методов в биоиндикации в системе экологических дисциплин.<br/>3. Принципы анализа и представления результатов научно-исследовательской работы.<br/>4. Правила оформления биоиндикационных исследований.</p>                           | <p>2. Анализировать получаемую информацию.<br/>3. Грамотно изложить результаты исследовательской работы и критически их оценить.<br/>4. Представлять результаты лабораторных исследований в виде графиков, таблиц и текстовых отчетов.<br/>5. Подготавливать отчеты по результатам биоиндикационных исследований.</p> | <p>3. Исследовательской работы и научного подхода в процессе выполнения биоиндикационных работ.<br/>4. Навыками камеральной обработки материалов биоиндикационных исследований и написания отчетов.<br/>5. Навыками анализа и синтеза полученных результатов.</p> |
|  | <p>ПКР-9.3<br/>Применяет современные экспериментальные методы работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях</p> | <p>1. Основные методики проведения биоиндикационных исследований в полевых и лабораторных условиях.<br/>2. Инновационные технологии работы с биологическими объектами, на разных уровнях организации живой системы.<br/>3. Основные особенности работы с определителями, лабораторным</p> | <p>1. Распознавать основных биоиндикаторов, окружающей среды, уметь определять их с помощью определителя.<br/>2. Ставить эксперименты по биотестированию в лабораторных условиях.<br/>5. Использовать современную аппаратуру и оборудование для</p> | <p>1. Методами сопоставления, обобщения и интерпретации результатов наблюдений и экспериментальных исследований.<br/>2. Методами экспериментальной деятельности<br/>3. Инновационными технологиями организации лабораторных и полевых исследований.</p>   |   |

|  |  |  |                |   |  |
|--|--|--|----------------|---|--|
|  |  |  | оборудованием. | выполнения научно-исследовательских работ по биоиндикации.<br>6. Использовать методы наблюдения и описания в природных и лабораторных условиях. |  |
|--|--|--|----------------|---|--|

## ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

### 1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

| Вид учебной работы   | Всего часов | Семестр |     |
|--|-------------|---------|-----|
|  |             | № 9     |     |
|  |             | Часов   |     |
| 1  | 2           | 3       |     |
| 1. Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего) | 48          | 48      |     |
| В том числе:   | -           | -       |     |
| Лекции (Л)   | 12          | 12      |     |
| Практические занятия (ПЗ), Семинары (С)  | -           | -       |     |
| Лабораторные работы (ЛР)   | 36          | 36      |     |
| Иные виды занятий  | -           | -       |     |
| 2. Самостоятельная работа студента (всего)   | 60          | 60      |     |
| 3. Курсовая работа (при наличии)   | КП          | -       | -   |
|  | КР          | -       | -   |
| Вид промежуточной аттестации   | зачет (З),  | +       | +   |
|  | экзамен (Э) | -       | -   |
| ИТОГО: общая трудоемкость  | часов       | 108     | 108 |
|  | зач. ед.    | 3       | 3   |

## 2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «Биоиндикация»

## 2.1. Содержание разделов дисциплины «Биоиндикация»

| № семестра | № раздела | Наименование раздела дисциплины                                | Содержание раздела в дидактических единицах   |
|------------|-----------|--|---|
| 9          | 1.        | <b>Основные принципы биоиндикации промышленных загрязнений</b> | Понятие “биоиндикация”, связь с другими дисциплинами. Принципы выбора биоиндикатора. Требования к биоиндикатору. Классификация методов биоиндикации. Возможности организмов как биоиндикаторов. Уровни биоиндикационных исследований: субклеточный, клеточный организменный, популяционно-ценотический. Специфичность методов исследования для каждого уровня организации живого. Основы водной токсикологии. Источники и состав сточных вод различного происхождения. Типы и принципы действия очистных сооружений. Система ПДК. Биотестирование окружающей среды. |
| 9          | 2.        | <b>Комплексный анализ окружающей среды</b>                     | Миграция антропогенных изменений о допустимой антропогенной нагрузке на окружающую среду. Мониторинг окружающей природной среды, мониторинг состояния природных ресурсов. Научные основы мониторинга окружающей среды. Система биомониторинга в России. Эффективность систем мониторинга. Принципы организации биомониторинга. Стандартизация и паспортизация взаимодействий с окружающей средой. Организация исследований и оборудования в области охраны окружающей среды, улучшение их координации, ориентации и направленности на решение актуальных проблем ОС |
| 9          | 3.        | <b>Животные - биоиндикаторы состояния среды</b>                | Чувствительность органов и систем организма к действию поллютантов. Многоклеточные водные беспозвоночные как биоиндикаторы водной среды. Анализ качества водной среды с использованием макрозообентоса. Методы биоиндикации: Пантле-Бука, Вудивисса, Майера, Николаева. Моллюски как биоиндикаторы состояния среды, как биоаккумуляторы тяжелых металлов. Амфибии биоиндикации антропогенной нагрузки. Микромаммалии в системе регионального экологического мониторинга.  |
| 9          | 4.        | <b>Растения - биоиндикаторы состояния среды</b>                | Биоиндикация с использованием растений. Проблемы и подходы в биоиндикации наземно-воздушных сред. Виды реакций на действие поллютантов: нарушение окраски, некроз тканей, дефолиация и другие морфологические изменения. Лихеноиндикация, её значение. Грибы в системе биоиндикации радиационных нагрузок. Высшие растения - индикаторы антропогенного загрязнения  |

## 2.2. Перечень лабораторных работ (при наличии), примерная тематика курсовых работ (при наличии)

Семестр № 9

1. Оценка степени загрязнения водоема по макрозообентосу. Биотический индекс Вуддивиса – 2 ч.
2. Определение качества воды в пресном водоеме по индексу сапробности Пантле-Букка – 2 ч.
3. Определение качества воды в пресном водоеме по индексу Майера – 2 ч.
4. Определение качества воды в пресном водоеме по Николаеву – 2 ч.
5. Использование амфибий и рыб для оценки степени загрязнения водоемов – 2 ч.
6. Использование спектра жизненных форм жужелиц для оценки состояния окружающей среды – 2 ч.
7. Использование экологических групп животных для оценки состояния среды – 2 ч.
8. Оценка степени засоления почв по степени нарушения листовых пластинок липы мелколистной – 2 ч.
9. Оценка степени антропогенного воздействия по форме листа березы бородавчатой – 2 ч.
10. Определение степени загрязнения воздуха с помощью асимметрии листьев березы бородавчатой – 2 ч.
11. Определение степени загрязнения воздуха по весовому методу – 2 ч.
12. Определение степени загрязнения воздуха с помощью хвоинок сосны – 2 ч.
13. Бионидикация окружающей среды по частотам встречаемости белого клевера – 2 ч.
14. Определение степени загрязнения воздуха с помощью лишеноиндикации – 2 ч.
15. Определение состояния кроны древостоя ели – 2 ч.
16. Характеристика качества почвы с помощью растений-индикаторов – 2 ч.
17. Высшие растения как биоиндикаторы антропогенного загрязнения – 2 ч.
18. Возрастная структура популяций растений как показатель состояния окружающей среды – 2 ч.

Курсовые работы не предусмотрены учебным планом.

### 3. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТА

Самостоятельная работа осуществляется в объеме 60 часов.

Видами СРС являются:

- Выполнение групповых творческих заданий.



- Изучение глоссария раздела
- Изучение и конспектирование основной и дополнительной литературы.
- Подготовка к защите реферата-презентации
- Подготовка к собеседованию.
- Работа со справочными материалами
- Подготовка к зачету.

#### 4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ (см. Фонд оценочных средств)

4.1. Рейтинговая система оценки знаний обучающихся по дисциплине (модулю) *(не используется)*.

### 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 5.1. Основная литература

| № п/п | Автор (ы), наименование, место издания<br>и издательство, год  |
|-------|--|
| 1     | 2  |
| 1     | Евстифеева, Т. Биологический мониторинг : учебное пособие / Т. Евстифеева, Л. Фабарисова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Оренбургский государственный университет». - Оренбург : ОГУ, 2012. - 119 с. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=259119">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=259119</a> (01.05.2019). |
| 2     | Скупченко, В.Б. Биоиндикация окружающей среды: учебное пособие [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В.Б. Скупченко, Л.О. Соколова. - Электрон. дан. - Санкт-Петербург : СПбГЛТУ, 2009. - 72 с. - Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/45196">https://e.lanbook.com/book/45196</a> .  |

#### 5.2. Дополнительная литература

| № п/п | Автор (ы), наименование, место издания<br>и издательство, год  |
|-------|--|
| 1     | 2  |
| 1     | Нетрусов А.И., Егорова М.А., Захарчук Л.М. Практикум по микробиологии: учеб пособие для студ. высш. учеб. Заведений. М.: Академия, 2005/ 608 с/  |
| 2     | Суворова С., Дагаргулия К. Опытническая работа школьников с растениями. Рязань, 2006. 156 с.   |
| 3     | Опекунова, М.Г. Биоиндикация загрязнений: учеб. пособие [Электронный ресурс] : учеб. пособие - Электрон. дан. - Санкт-Петербург : СПбГУ, 2016. - 300 с. - Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/94669">https://e.lanbook.com/book/94669</a> .<br>То же [Электронный ресурс]. - URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=458079">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=458079</a> (01.05.2019). |
| 4     | Таранков, В.И. Мониторинг лесных экосистем : учебное пособие / В.И. Таранков. - Воронеж : Воронежская государственная лесотехническая академия, 2006. - 301 с. : табл. - ISBN 5-7994-0140-9 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=143151">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=143151</a> (01.05.2019).   |
| 5     | Волкова, И. В. Оценка качества воды водоемов рыбохозяйственного назначения с помощью гидробионтов : учебное пособие для СПО / И. В. Волкова, Т. С. Ершова, С. В.   |

|   |
|---|
| Шипулин. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 353 с. - (Серия :<br>Профессиональное образование). - ISBN 978-5-534-03416-5. - Режим доступа : <a href="http://www.biblio-online.ru/book/F61C18A3-8C37-4397-A0F9-3A8380B7CDCD">www.biblio-online.ru/book/F61C18A3-8C37-4397-A0F9-3A8380B7CDCD</a> . |
|---|

### 5.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Научная библиотека РГУ имени С. А. Есенина [Электронный ресурс] : сайт. – Режим доступа: <http://library.rsu.edu.ru>, свободный (дата обращения: 30.05.2019).
2. Электронный каталог НБ РГУ имени С. А. Есенина [Электронный ресурс] : база данных содержит сведения о всех видах литературы, поступающих в фонд НБ РГУ имени С. А. Есенина. – Рязань, [1990 - ]. – Режим доступа: <http://library.rsu.edu.ru/marc>, свободный (дата обращения: 30.05.2019).
3. Университетская библиотека ONLINE [Электронный ресурс] : электронная библиотека. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: [http://biblioclub.ru/index.php?page=main\\_ub\\_red](http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red) (дата обращения: 30.05.2019).
4. Юрайт [Электронный ресурс] : электронная библиотека. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: <https://www.biblio-online.ru> (дата обращения: 30.05.2019).
5. Электронная библиотека студента «Книга Фонд». Режим доступа: <http://www.knigafond.ru/> (дата обращения: 30.05.2019).
6. Универсальная библиотека online. Режим доступа: <http://www.biblioclub.ru>. (дата обращения: 30.05.2019).
7. Научная электронная библиотека. Режим доступа: <http://elibrary.ru>. (дата обращения: 30.05.2019).
8. Википедия — свободная энциклопедия. [Эл. ресурс]. Режим доступа: <http://ru.wikipedia.org>. Сайт включает расшифровку терминов и понятий. (дата обращения: 30.05.2019).

### 5.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Сайт бесплатной электронной биологической литературы. [Эл. ресурс]. Режим доступа: <http://www.zoomet.ru>. Сайт включает в электронном виде книги по биологии и экологии животных. (дата обращения: 30.05.2019).
2. Сайт Зоологического института РАН. Режим доступа: <http://www.zin.ru/Animalia/Coleoptera/rus/index.htm>. Сайт включает описание и иллюстрации жуков. (дата обращения: 30.05.2019).
3. Сайт экологического центра «Экосистема». [Эл. ресурс]. <http://www.ecosystema.ru>. Сайт посвящен проблемам полевой биологии, экологии, географии и экологического образования школьников в природе. (дата обращения: 30.05.2019).

5. Биологический контроль [Эл. ресурс]. <http://www.biocontrol.narod.ru/index.htm> (дата обращения: 30.05.2019)

6. Мелехова. О. П., Егорова Е. И., Евсеева Т. И.. Биологический контроль окружающей среды: биоиндикация и биотестирование: учеб, пособие для студ. высш. учеб, заведений. 2007. [Эл. ресурс]. <http://myzooplanet.ru/monitoring-ekologicheskij/biologicheskij-kontrol-okrujayuschey-sredyi.html>. (дата обращения: 30.05.2019).

7. Биота уранизированных территорий <http://elar.urfu.ru/handle/10995/1369> <http://hdl.handle.net/10995/1369> (дата обращения: 30.05.2019).

### 5.5. Периодические издания

1. Принципы экология.
2. Теоретическая и прикладная экология.
3. Реферативный журнал. [(РЖ ВИНТИ)]. Сводный том Биология.
4. Журнал общей биологии.
5. Известия РАН. Серия Биологическая.
6. Успехи современной экологии

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «Биоиндикация»

Стандартно оборудованные лекционные аудитории для проведения интерактивных лекций: видеопроектор, ноутбук, экран настенный или компьютерный класс. Аудитория для проведения лабораторных занятий.

Специализированное оборудование: раздаточные материалы (гербарные и коллекционные образцы), микроскоп, бинокляр, мультимедийные презентации, проектор, ноутбук, видеофильмы.

## 7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ «БИОИНДИКАЦИЯ»

| Вид учебных занятий | Организация деятельности студента  |
|---------------------|--|
| Лекция              | <p>В процессе чтения лекции обучающиеся составляют конспект лекций: кратко, схематично, последовательно фиксируют основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечают важные мысли, выделяют ключевые слова, термины. Все встреченные термины записываются в специальный словарь терминов.</p> <p>Дома обязательно прочитать конспект, чтобы восстановить прослушанный материал. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо</p> |

|                              |  |
|------------------------------|--|
|                              | сформулировать вопрос и задать преподавателю на занятии.   |
| Лабораторная работа          | <p>Методические указания по выполнению лабораторных работ смотри в разделе 11 данной программы.</p> <p>Во время подготовки материалов к лабораторным занятиям необходимо проработать конспекты лекций и рекомендуемые учебно-методические пособия.</p> <p>Необходимо ознакомиться с методикой исследования, проработать материал.</p> <p>В тетради записывается тема лабораторной работы, цель, задачи, ход работы, фиксируются результаты опытов и наблюдений, обсуждаются полученные результаты, на основании которых делаются выводы.</p> <p>При появлении непонятных моментов в теме, записать вопросы для уяснения их на предстоящем занятии.</p> |
| Подготовка к собеседованию   | Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующихся для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме.   |
| Групповые творческие задания | Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, подготовка конспектов основных положений, терминов, сведений, требующихся для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Подготовка презентаций, выполнение творческих исследовательских заданий.   |
| Реферат-презентация          | Поиск литературы и составление библиографии, использование от 3 до 5 научных работ, изложение мнения авторов и своего суждения по выбранному вопросу; изложение основных аспектов проблемы. Ознакомиться со структурой и оформлением реферата.   |
| Подготовка к зачету          | При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, материал практических занятий с обязательным обращением к основным учебникам по курсу.   |

## 8. ТРЕБОВАНИЯ К ПРОГРАММНОМУ ОБЕСПЕЧЕНИЮ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА:

| Название ПО                      | № лицензии                |
|----------------------------------|---------------------------|
| MS Office 2007 russianacdmc open | 45472941                  |
| MS Windows Professional Russian  | 47628906                  |
| LibreOffice                      | свободно распространяемая |
| 7-zip                            | свободно распространяемая |

|                      |                           |
|----------------------|---------------------------|
| FastStoneImageViewer | свободно распространяемая |
| FoxitReader          | свободно распространяемая |
| doPdf                | свободно распространяемая |
| VLC media player     | свободно распространяемая |
| ImageBurn            | свободно распространяемая |
| DjVu Browser Plug-in | свободно распространяемая |

## **9. Иные сведения**