

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное учреждение
высшего профессионального образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт экологии и природопользования



Программа дисциплины

Современные методы экологической индикации состояния окружающей среды М2.ДВ.3

Направление подготовки: 022000.68 - Экология и природопользование

Профиль подготовки: Системная экология и моделирование

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Шафигуллина Н.Р.

Рецензент(ы):

Рогова Т.В.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Шайхутдинова Г. А.

Протокол заседания кафедры № ____ от "____" ____ 201 ____ г

Учебно-методическая комиссия Института экологии и природопользования:

Протокол заседания УМК № ____ от "____" ____ 201 ____ г

Регистрационный № 2144214

Казань

2014

Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) ассистент, к.н. Шафигуллина Н.Р. кафедра общей экологии отделение экологии , nadiashafigullina@gmail.com

1. Цели освоения дисциплины

- Формирование теоретических знаний, представлений о методах биоиндикации и навыков по их использованию в практической деятельности.
- Формирование понимания об организмах-биоиндикаторах, уровнях и методах биоиндикации;
- Освоение теоретических знаний о взаимосвязи различных групп живых организмов и среды их обитания (воздушной среды, воды, почвы);
- Приобретение практических навыков биоиндикационных исследований.

2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел " М2.ДВ.3 Профессиональный" основной образовательной программы 022000.68 Экология и природопользование и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 1 курсе, 2 семестр.

Учебная дисциплина Биоиндикация включена в раздел "Б.3.ДВ" и развивает представление о принципах и методах биоиндикации. Для изучения дисциплины необходимы компетенции, сформированные у обучающихся в результате обучения в средней общеобразовательной школе и в результате освоения дисциплин ООП подготовки бакалавра экологии и природопользования "Биология", "География", "Геология", "Почвоведение", "Общая экология", "Биоразнообразие", дисциплин модулей "Учение о сферах Земли" и "Основы природопользования".

Для освоения данной дисциплины необходимы знания, полученные обучающимися при изучении естественнонаучных дисциплин на предшествующих курсах, в частности, Физика, Химия, Биология, Химия окружающей среды. Большое значение приобретают и знания, полученные в процессе изучения дисциплин Учение о биосфере, Экология растений, животных и микроорганизмов и др. В то же время дисциплина "Методы биоиндикации" является важной для изучения таких дисциплин как Контроль качества измерений в прикладной экологии, Биоинвазии водных экосистем, Экологическая токсикология (магистратура) и др. Знания и умения, полученные в процессе его изучения необходимы также для прохождения производственной практики и НИРС.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

| Шифр компетенции | Расшифровка приобретаемой компетенции |
|--------------------------------------|--|
| ОК-2 (общекультурные компетенции) | знанием современных компьютерных технологий, применяемых при сборе, хранении, обработке, анализе и передаче географической информации; способностью самостоятельно использовать современные компьютерные технологии для решения научно-исследовательских и производственно-технологических задач профессиональной деятельности |
| ОК-3 (общекультурные компетенции) | понимать социальную значимость своей будущей профессии, обладать высокой мотивацией к выполнению профессиональной деятельности |

| Шифр компетенции | Расшифровка приобретаемой компетенции |
|---|---|
| ОК-4 (общекультурные компетенции) | владением методами оценки репрезентативности материала, объема выборок при проведении количественных исследований, статистическими методами сравнения полученных данных и определения закономерностей |
| ОК-5 (общекультурные компетенции) | обладать базовыми знаниями отечественной истории, пониманием причинно-следственных связей в развитии российского общества, основ философии, основ экономики и социологии, способствующими развитию общей культуры и социализации личности, умением их использовать в области экологии и природопользования, а также базовыми представлениями о приверженности к этическим ценностям |
| ПК-1 (профессиональные компетенции) | способностью формулировать проблемы, задачи и методы научного исследования; получать новые достоверные факты на основе наблюдений, опытов, научного анализа эмпирических данных; реферировать научные труды, составлять аналитические обзоры накопленных сведений в мировой науке и производственной деятельности; обобщать полученные результаты в контексте ранее накопленных в науке знаний; формулировать выводы и практические рекомендации на основе репрезентативных и оригинальных результатов исследований |
| ПК-10 (профессиональные компетенции) | знать теоретические основы биогеографии, общего ресурсоведения и регионального природопользования, картографии |
| ПК-11 (профессиональные компетенции) | владеть методами обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной экологической информации и использовать теоретические знания на практике |
| ПК-2 (профессиональные компетенции) | владеть базовыми знаниями фундаментальных разделов физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в экологии и природопользовании; владеть методами химического анализа, а также методами отбора и анализа геологических и биологических проб; иметь навыки идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации |
| ПК-4 (профессиональные компетенции) | иметь базовые общепрофессиональные (общеэкологические) представления о теоретических основах общей экологии, геоэкологии, экологии человека, социальной экологии, охраны окружающей среды |
| ПК-6 (профессиональные компетенции) | знать основы природопользования, экономики природопользования, устойчивого развития, оценки воздействия на окружающую среду, правовых основ природопользования и охраны окружающей среды; быть способным понимать, излагать и критически анализировать базовую информацию в области экологии и природопользования |
| ПК-9 (профессиональные компетенции) | владеть методами прикладной экологии, экологического картографирования, экологической экспертизы и мониторинга; владеть методами обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной экологической информации и использовать теоретические знания на практике |

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

Основные понятия и методы биоиндикации

2. должен уметь:

Применять методы экологической индикации для решения практических задач

3. должен владеть:

Современными методами биоиндикационных исследований и их реализацией с использованием различного программного обеспечения

4. должен демонстрировать способность и готовность:

умение пользоваться современными методами биоиндикационных оценок

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

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

Форма промежуточного контроля дисциплины зачет во 2 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю

Тематический план дисциплины/модуля

| N | Раздел Дисциплины/ Модуля | Семестр | Неделя семестра | Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах) | | | Текущие формы контроля |
|----|---|---------|--------------------|---|-------------------------|------------------------|---------------------------|
| | | | | Лекции | Практические занятия | Лабораторные работы | |
| 1. | Тема 1. Биоиндикация, понятие биоиндикатора. Преимущества биоиндикаторов при исследованиях окружающей среды. | 2 | 1 | 2 | 0 | 6 | коллоквиум |
| 2. | Тема 2. Место индикационной ботаники в системе геоботанических наук. Преимущество использования растений для биоиндикации. Основные методы фитоиндикации. | 2 | 2 | 2 | 0 | 6 | домашнее задание |

| N | Раздел Дисциплины/ Модуля | Семестр | Неделя семестра | Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах) | | | Текущие формы контроля |
|----|--|---------|--------------------|---|-------------------------|------------------------|---------------------------|
| | | | | Лекции | Практические занятия | Лабораторные работы | |
| 3. | Тема 3. Обзор экологических шкал Раменского, Цыганова, Ландольта, Элленберга, Клаппа, Хундта. | 2 | 3 | 2 | 0 | 8 | домашнее задание |
| 4. | Тема 4. Понятие индикаторных значений. Применение экологических шкал. Недостатки и преимущества метода экологических шкал. | 2 | 4 | 2 | 0 | 8 | домашнее задание |
| . | Тема . Итоговая форма контроля | 2 | | 0 | 0 | 0 | зачет |
| | Итого | | | 8 | 0 | 28 | |

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Биоиндикация, понятие биоиндикатора. Преимущества биоиндикаторов при исследованиях окружающей среды.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Биоиндикация, понятие биоиндикатора. Преимущества биоиндикаторов при исследованиях окружающей среды. Биоиндикация на уровне макромолекул, органелл, клеток, тканей, органов, организмов, популяций, сообществ, экосистем и биомов. Ограничения при использовании биоиндикаторов. Свойства индикаторных видов. Унимодальное распределение вида вдоль экологического градиента. Понятие оптимального индикатора.

лабораторная работа (6 часа(ов)):

Индикаторные виды.

Тема 2. Место индикационной ботаники в системе геоботанических наук. Преимущество использования растений для биоиндикации. Основные методы фитоиндикации.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Место индикационной ботаники в системе геоботанических наук. Преимущество использования растений для биоиндикации. Основные методы фитоиндикации. Оценка среды по отдельным видам и растительным ассоциациям. Оценка среды по растительности с использованием распознавания образов. Оценка среды по соотношению индикаторных групп.

лабораторная работа (6 часа(ов)):

Фитоиндикация оползневых процессов

Тема 3. Обзор экологических шкал Раменского, Цыганова, Ландольта, Элленберга, Клаппа, Хундта.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Обзор экологических шкал Раменского, Цыганова, Ландольта, Элленберга, Клаппа, Хундта. Понятие индикаторных значений. Применение экологических шкал. Недостатки и преимущества метода экологических шкал.

лабораторная работа (8 часа(ов)):

Биоиндикация рекреационной нагрузки

Тема 4. Понятие индикаторных значений. Применение экологических шкал. Недостатки и преимущества метода экологических шкал.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Построение градиентов по факторам среды. Применение методов взвешенного среднего и линейной регрессии. Методы разработки экологических шкал и адаптации индикаторных значений для экологических условий нового региона. Калибровка и оценка экологических шкал, сравнение с полевыми измерениями факторов окружающей среды. Калибровка значений на основе флористических данных: метод взвешенного среднего, метод линейной регрессии. Калибровка значений на основе измерений параметров окружающей среды. Применение экологических шкал при классификации растительности. Пример использования индикаторных значений для построения многомерных регрессионных деревьев (Multivariate regression trees).

лабораторная работа (8 часа(ов)):

Создание региональной экологической шкалы.

4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)

| N | Раздел Дисциплины | Семестр | Неделя семестра | Виды самостоятельной работы студентов | Трудоемкость (в часах) | Формы контроля самостоятельной работы |
|----|---|---------|--------------------|--|---------------------------|---|
| 1. | Тема 1. Биоиндикация, понятие биоиндикатора. Преимущества биоиндикаторов при исследованиях окружающей среды. | 2 | 1 | подготовка к коллоквиуму | 18 | коллоквиум |
| 2. | Тема 2. Место индикационной ботаники в системе геоботанических наук. Преимущество использования растений для биоиндикации. Основные методы фитоиндикации. | 2 | 2 | подготовка домашнего задания | 18 | домашнее задание |
| 3. | Тема 3. Обзор экологических шкал Раменского, Цыганова, Ландольта, Элленберга, Клаппа, Хундта. | 2 | 3 | подготовка домашнего задания | 18 | домашнее задание |
| 4. | Тема 4. Понятие индикаторных значений. Применение экологических шкал. Недостатки и преимущества метода экологических шкал. | 2 | 4 | подготовка домашнего задания | 18 | домашнее задание |
| | Итого | | | | 72 | |

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

- компьютерные презентации лекций;

- специализированные компьютерные программы;
- компьютерные симуляции.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Тема 1. Биоиндикация, понятие биоиндикатора. Преимущества биоиндикаторов при исследованиях окружающей среды.

коллоквиум , примерные вопросы:

Индикаторные виды.

Тема 2. Место индикационной ботаники в системе геоботанических наук. Преимущество использования растений для биоиндикации. Основные методы фитоиндикации.

домашнее задание , примерные вопросы:

Фитоиндикация оползневых процессов

Тема 3. Обзор экологических шкал Раменского, Цыганова, Ландольта, Элленберга, Клаппа, Хундта.

домашнее задание , примерные вопросы:

Биоиндикация рекреационной нагрузки

Тема 4. Понятие индикаторных значений. Применение экологических шкал. Недостатки и преимущества метода экологических шкал.

домашнее задание , примерные вопросы:

Создание региональной экологической шкалы.

Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к зачету:

Вопросы к зачету:

1. Биоиндикация, основные понятия, объекты биоиндикации.
2. История развития биоиндикации
3. Индикатор и индикационный признак
4. Основные свойства биоиндикаторов. Понятие оптимального биоиндикатора.
5. Оценка среды с использованием отдельных видов.
6. Оценка среды по соотношению индикаторных групп.
7. Индикаторные виды. Понятие оптимального индикатора.
8. Преимущества использования растений в биоиндикации.
9. Растительные индикаторы геологических условий.
10. Индикаторы типов почв и механического состава.
11. Индикаторы богатства, засоления, увлажнения и кислотности почв.
12. Индикаторы пастбищной деградации растительного покрова
13. Общая характеристика экологических шкал.
14. Экологические шкалы Раменского и Цыганова, принципы построения, сфера использования.
15. Зарубежные экологические шкалы. Работы Элленберга и Ландольта.
16. Недостатки и преимущества метода экологических шкал.
17. Наземные беспозвоночные как биоиндикаторы.
18. Биоиндикация рекреационной нагрузки.

7.1. Основная литература:

1. Методы биоиндикации: учебно-методическое пособие по курсу Методы биоиндикации / М-во образования и науки Рос. Федерации, Казан. федер. ун-т; [авт.-сост. к.в.н. Э. А. Шуралев, д.б.н., проф. М. Н. Мукминов]. Казань: [Казанский университет], 2011.47 с.
2. Савельев А.А., Мухарамова С.С., Пилюгин А.Г., Чижикова Н.А. Геостатистический анализ данных в экологии и природопользовании (с применением пакета R). - Казань: Казанский ун-т, 2012. - 120с.
3. Термины и понятия гидроэкологии : учебно-методическое пособие к курсам: Гидробиология, Экология водных экосистем, Биоиндикация и биотестирование, Методы количественной гидробиологии, Биоинвазии в водных экосистемах / Казан. федер. ун-т ; [авт.-сост.: д.б.н., проф. В. А. Яковлев, к.б.н. А. В. Яковлева] .? Казань : [Казанский университет], 2013 .? 53 с.
4. Алексеенко, В. А. Геоботанические исследования для решения ряда экологических задач и поисков месторождений полезных ископаемых [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. А. Алексеенко. - М.: Логос, 2011. - 244 с. <http://znanium.com/bookread.php?book=467872>

7.2. Дополнительная литература:

1. Гогмачадзе Г.Д. Агроэкологический мониторинг почв и земельных ресурсов РФ. М.: МГУ, 2010. 978-5-211-05751-7 ISBN
2. Биологический контроль окружающей среды : биоиндикация и биотестирование : учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки "Биология" и биологическим специальностям / [О.П. Мелехова и др.] ; под ред. О.П. Мелеховой и Е.И. Сарапульцевой .? 2-е изд., испр. ? Москва : Академия, 2008 .? 287, [1] с.
3. Экологический мониторинг водных объектов: Учебное пособие / И.О. Тихонова, Н.Е. Кручинина, А.В. Десятов. - М.: Форум: НИЦ Инфра-М, 2012. - 152 с.
<http://znanium.com/bookread.php?book=326721>
4. Стандарты качества окружающей среды: Учебное пособие / Н.С. Шевцова, Ю.Л. Шевцов, Н.Л. Бацукова; Под ред. проф. М.Г. Ясовеева - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 156 с.: (Высшее образование:Бакалавриат). (о) ISBN 978-5-16-009382-6,
<http://znanium.com/bookread.php?book=436434>

7.3. Интернет-ресурсы:

- Биоиндикация - <http://www.ievbras.ru/ecostat/Kiril/Library/Book1/Content112/Content112.htm>
БИОИНДИКАЦИЯ И БИОТЕСТИРОВАНИЕ КАЧЕСТВА ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ -
<http://www.bioind.narod.ru/>
Статистическая система R. R Development Core Team (2008). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. ISBN 3-900051-07-0 -
<http://www.R-project.org>.
Ценофонд лесов Европейской России - Экологические шкалы -
<http://mfd.cepl.rssi.ru/flora/ecoscale.htm>
Экодело - http://ecodelo.org/razdel_ekobiblioteki/4_bioindikatsiya_i_biolicheskii_monitoring

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Современные методы экологической индикации состояния окружающей среды" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Компьютерный класс, представляющий собой рабочее место преподавателя и не менее 15 рабочих мест студентов, включающих компьютерный стол, стул, персональный компьютер, лицензионное программное обеспечение. Каждый компьютер имеет широкополосный доступ в сеть Интернет. Все компьютеры подключены к корпоративной компьютерной сети КФУ и находятся в едином домене.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "БиблиоРоссика", доступ к которой предоставлен студентам. В ЭБС "БиблиоРоссика" представлены коллекции актуальной научной и учебной литературы по гуманитарным наукам, включающие в себя публикации ведущих российских издательств гуманитарной литературы, издания на английском языке ведущих американских и европейских издательств, а также редкие и малотиражные издания российских региональных вузов. ЭБС "БиблиоРоссика" обеспечивает широкий законный доступ к необходимым для образовательного процесса изданиям с использованием инновационных технологий и соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

Компьютеры с установленной статистической системой R

Компьютерный проектор

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 022000.68 "Экология и природопользование" и магистерской программе Системная экология и моделирование .

Автор(ы):

Шафигуллина Н.Р. _____

"__" ____ 201 ____ г.

Рецензент(ы):

Рогова Т.В. _____

"__" ____ 201 ____ г.