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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор
по образовательной деятельности КФУ
Проф. Минзарипов Р.Г.
_____
"___"_____20___ г.

Программа дисциплины

Биотестирование и биоиндикация М2.ДВ.2

Направление подготовки: 020400.68 - Биология
Профиль подготовки: Биоэкология и охрана природы
Квалификация выпускника: магистр
Форма обучения: очное
Язык обучения: русский

Автор(ы):
Минакова Е.А.
Рецензент(ы):
Архипова Н.С.

СОГЛАСОВАНО:
Заведующий(ая) кафедрой: Рахимов И. И.
Протокол заседания кафедры No ___ от "____" _____ 201__г
Учебно-методическая комиссия Института фундаментальной медицины и биологии:
Протокол заседания УМК No ____ от "____" _____ 201__г

Регистрационный No

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) доцент, к.н. Минакова Е.А. кафедра биоэкологии ИФМиБ отделение биологии и биотехнологии , EAMinakova@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

Цель учебного курса "Биотестирование и Биоиндикация" - дать представление о предмете, его месте в системе наук и сформировать знания об основных методических подходах биоиндикации и основам наблюдений за загрязнением окружающей природной среды.

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел " М2.ДВ.2 Профессиональный" основной образовательной программы 020400.68 Биология и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 1 курсе, 2 семестр.

Дисциплина входит в вариативную часть в перечне дисциплин по выбору и установлена вузом самостоятельно по данному направлению - Б3.ДВ.5.

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

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК - 12 (профессиональные компетенции)	Знать: принципы и методы биоиндикации и биомониторинга. Уметь: оценивать состояние природной среды и охраны живой природы с помощью организмов-индикаторов и систем живого на разных уровнях организации. Владеть: приемами планирования и реализации мероприятий оценки состояния природной среды и охраны живой природы.

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

- основные методические подходы в биоиндикации,

- основы биоиндикационных исследований с применением биоиндикаторов за загрязнением атмосферного воздуха, воды, почвы;

- основы рационального природопользования, а также региональных аспектах биоиндикации в РТ.

2. должен уметь:

1. Оценивать состояние экосистем;

2. Прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности с точки зрения воздействия на биосферные процессы;

3. Выбирать принципы защиты природной среды в соответствии с законами экологии.

3. должен владеть:

- методикой проведения биоиндикационных исследований,

- выбирать подходящий метод бионидикационных исследований и оценивать состояние экосистем,

- анализировать и уметь находить связи между процессами, происходящими в природных средах и откликом этих воздействий на биологические переменные.

Должен демонстрировать:

- способность ориентироваться в основных методических подходах в биоиндикации,
- способность выбирать метод биоиндикационных исследований для непосредственной исследуемой среды (воздуха, воды, почвы);
- способность разбираться в региональных аспектах биоиндикации в РТ,
- готовность использовать биоиндикационные методы исследования в своей научно-практической деятельности,
- готовность использовать полученные знания в своей трудовой деятельности.

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. Введение в биоиндикацию	2	1	2	6	0	домашнее задание
2.	Тема 2. Биоиндикаторы, тест-объекты в биомониторинге.	2	2	2	6	0	контрольная работа
3.	Тема 3. Биоиндикация природных вод.	2	3	2	6	0	контрольная работа
4.	Тема 4. Биоиндикаторы атмосферного воздуха.	2	4	2	6	0	контрольная работа
5.	Тема 5. Биоиндикаторы почвенной среды.	2	6	2	6	0	контрольная работа
.	Тема . Итоговая форма контроля	2		0	0	0	зачет
	Итого			10	30	0	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Введение в биоиндикацию

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Понятие "биоиндикация". Основные принципы биоиндикации индустриальных загрязнений. Уровни биоиндикационных исследований: субклеточный, клеточный организменный, популяционно-ценотический. Специфичность методов исследования для каждого уровня организации живого.

практическое занятие (6 часа(ов)):

Специфичность методов исследования для каждого уровня организации живого.

Тема 2. Биоиндикаторы, тест-объекты в биомониторинге.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Основные принципы проведения биоиндикационных исследований. Основные требования к тест-объектам в биологическом мониторинге, принципы выбора биологических переменных в биомониторинге. Стандартные реакции тест-объектов на изменения среды. Тератогенный, мутагенный, деструктивный эффекты.

практическое занятие (6 часа(ов)):

Стандартные реакции тест-объектов на изменения среды. Тератогенный, мутагенный, деструктивный эффекты.

Тема 3. Биоиндикация природных вод.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Основные принципы организации биологического мониторинга природных вод. Основные методы сбора биоиндикаторов (сбор фитопланктона, сбор зоопланктона, сбор бентосных организмов). Биоиндикация природных вод с использованием фитопланктона. Биоиндикация природных вод с использованием культуры дафний. Шкала загрязнений по индикаторным таксонам. Биотический индекс. Определение качества воды с использованием биотического индекса: метод Николаева С.Г., Вудивиса, Оценка состояния популяций крупных фильтрующих моллюсков (метод Машкина П.В.)

практическое занятие (6 часа(ов)):

Биоиндикация природных вод с использованием фитопланктона. Биоиндикация природных вод с использованием культуры дафний. Шкала загрязнений по индикаторным таксонам. Биотический индекс. Определение качества воды с использованием биотического индекса: метод Николаева С.Г., Вудивиса, Оценка состояния популяций крупных фильтрующих моллюсков (метод Машкина П.В.)

Тема 4. Биоиндикаторы атмосферного воздуха.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Основные принципы организации биологического мониторинга атмосферного воздуха. Основные методы сбора биоиндикаторов (сбор растений и их фрагментов, сбор беспозвоночных животных). Шкала чувствительности растений к загрязнению атмосферного воздуха. Индикация состояния воздушной среды по качеству пыльцы. Биоиндикация состояния атмосферного воздуха по состоянию хвои и генеративных органов сосны. Лихеноиндикация. Методика определения состояния атмосферного воздуха по лишайникам.

практическое занятие (6 часа(ов)):

Основные методы сбора биоиндикаторов (сбор растений и их фрагментов, сбор беспозвоночных животных). Шкала чувствительности растений к загрязнению атмосферного воздуха. Индикация состояния воздушной среды по качеству пыльцы. Биоиндикация состояния атмосферного воздуха по состоянию хвои и генеративных органов сосны.

Тема 5. Биоиндикаторы почвенной среды.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

Основные принципы организации биологического мониторинга почвы. Оценка степени опасности загрязнения почв токсикантами по уровню их воздействия на системы: почва - растение, почва - микроорганизм, почва - макроорганизм. Растения, как индикаторы плодородия почв, глубины залегания грунтовых вод, водного режима и кислотности почв. Визуальная биодиагностика микро - и макроэлементов по внешним признакам растений. Биоиндикация на основе почвенных водорослей. Фаунистическая биоиндикация. Методика оценки степени антропогенного воздействия на почву с использованием дождевых червей. Оценка почвенных безпозвоночных.

практическое занятие (6 часа(ов)):

Оценка степени опасности загрязнения почв токсикантами по уровню их воздействия на системы: почва - растение, почва - микроорганизм, почва - макроорганизм. Растения, как индикаторы плодородия почв, глубины залегания грунтовых вод, водного режима и кислотности почв. Визуальная биодиагностика микро - и макроэлементов по внешним признакам растений. Биоиндикация на основе почвенных водорослей. Фаунистическая биоиндикация. Методика оценки степени антропогенного воздействия на почву с использованием дождевых червей. Оценка почвенных безпозвоночных.

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. Введение в биоиндикацию	2	1	подготовка домашнего задания	12	домашнее задание
2.	Тема 2. Биоиндикаторы, тест-объекты в биомониторинге.	2	2	подготовка к контрольной работе	12	контрольная работа
3.	Тема 3. Биоиндикация природных вод.	2	3	подготовка к контрольной работе	12	контрольная работа
4.	Тема 4. Биоиндикаторы атмосферного воздуха.	2	4	подготовка к контрольной работе	12	контрольная работа
5.	Тема 5. Биоиндикаторы почвенной среды.	2	6	подготовка к контрольной работе	20	контрольная работа
	Итого				68	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

1. Сближение обучения с практической деятельностью студента - обучение на базе рабочей ситуации, вовлечение в учебный процесс практического опыта преподавателей (студентов) и др.

2. Использование наиболее активных методов обучения, позволяющих экономно расходовать время студента, таких, как групповые дискуссии, деловые игры, тренинги, "мозговые штурмы", работа с интерактивными учебными материалами и т.д.

3. Образовательный подход - помощь в проявлении уникальных способностей студента, формировании его собственной цельной картины взглядов на решение острых экологических ситуаций посредством усвоения концепций, правил и законов дисциплины.

4. Развитие творческих способностей студентов, умения принимать решения в неординарных условиях путем использования проблемных методов обучения (case study и рабочие ситуации).

5.Организация системного контроля с помощью с помощью промежуточных и итоговых измерений уровней знаний, умений и навыков обучаемых. В ходе обучения применяются различные методы, а также их возможные комбинации.

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

Тема 1. Введение в биоиндикацию

домашнее задание , примерные вопросы:

вопросы для самостоятельной работы: преимущества биологического мониторинга. Достоинства и недостатки методов.

Тема 2. Биоиндикаторы, тест-объекты в биомониторинге.

контрольная работа , примерные вопросы:

вопросы для самостоятельной работы: Основные требования к тест-объектам в биологическом мониторинге, принципы выбора биологических переменных в биомониторинге. Стандартные реакции тест-объектов на изменения среды. Тератогенный, мутагенный, деструктивный эффекты. Уровни исследования в биологическом мониторинге: молякулярный, клеточный, тканевый, организменный и популяционный.

Тема 3. Биоиндикация природных вод.

контрольная работа , примерные вопросы:

вопросы для самостоятельной работы: Основные методы сбора водных биоиндикаторов (сбор фитопланктона, сбор зоопланктона, сбор бентосных организмов). Биоиндикация природных вод с использованием фитопланктона. Биоиндикация природных вод с использованием культуры дафний. Биотический индекс. Определение качества воды с использованием биотического индекса: метод Николаева С.Г., Вудивиса.

Тема 4. Биоиндикаторы атмосферного воздуха.

контрольная работа , примерные вопросы:

вопросы для самостоятельной работы: Индикация состояния воздушной среды по качеству пыльцы. Биоиндикация состояния атмосферного воздуха по состоянию хвои и генеративных органов сосны. Лихеноиндикация. Методика определения состояния атмосферного воздуха по лишайникам.

Тема 5. Биоиндикаторы почвенной среды.

контрольная работа , примерные вопросы:

вопросы для самостоятельной работы: Растения, как индикаторы плодородия почв, глубины залегания грунтовых вод, водного режима и кислотности почв. Визуальная биодиагностика микро - и макроэлементов по внешним признакам растений.

Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к зачету:

Вопросы к зачету по курсу"Биоиндикация"

1. История создания сети мониторинга за загрязнением окружающей природной среды.
2. Реализация системы экологического мониторинга в современное время в международном масштабе.
3. Концепция биологического мониторинга природной среды.
4. Биологический мониторинг: определение, основные цели и задачи.
5. Место биологического мониторинга в общей системе экологического мониторинга.

6. Подсистемы биологического мониторинга: биотестирование, биоиндикация и биоаккумуляция.
7. Основные объекты исследования в биомониторинге.
8. Биоиндикаторы, тест-объекты в биомониторинге.
9. Основные принципы проведения биоиндикационных исследований.
10. Основные требования к тест-объектам в биологическом мониторинге, принципы выбора биологических переменных в биомониторинге.
11. Стандартные реакции тест-объектов на изменения среды. Тератогенный, мутагенный, деструктивный эффекты.
12. Уровни исследования в биологическом мониторинге: молякулярный, клеточный, тканевый, организменный и популяционный.
13. Биомониторинг природных вод. Основные принципы организации биологического мониторинга природных вод.
14. Основные методы сбора водных биоиндикаторов (сбор фитопланктона, сбор зоопланктона, сбор бентосных организмов).
15. Биоиндикация природных вод с использованием фитопланктона. Биоиндикация природных вод с использованием культуры дафний.
16. Биотический индекс. Определение качества воды с использованием биотического индекса: метод Николаева С.Г., Вудивиса.
17. Биомониторинг атмосферного воздуха. Основные принципы организации биологического мониторинга атмосферного воздуха.
18. Основные методы сбора биоиндикаторов атмосферного воздуха (сбор растений и их фрагментов, сбор беспозвоночных животных).
19. Шкала чувствительности растений к загрязнению атмосферного воздуха.
20. Индикация состояния воздушной среды по качеству пыльцы.
21. Биоиндикация состояния атмосферного воздуха по состоянию хвои и генеративных органов сосны.
22. Лихеноиндикация. Методика определения состояния атмосферного воздуха по лишайникам.
23. Биомониторинг почвенной среды. Основные принципы организации биологического мониторинга почвы.
24. Оценка степени опасности загрязнения почв токсикантами по уровню их воздействия на системы: почва - растение, почва - микроорганизм, почва - макроорганизм.
25. Растения, как индикаторы плодородия почв, глубины залегания грунтовых вод, водного режима и кислотности почв.
26. Визуальная биодиагностика микро - и макроэлементов по внешним признакам растений.

7.1. Основная литература:

Биологический контроль окружающей среды, Мелехова, Ольга Петровна;Сарапульцева, Елена Игоревна, 2008г.

Биоиндикация загрязнений, Опекунова, Марина Германовна, 2004г.

Биоиндикация. Микробиологические показатели, Кондакова, Галина Вячеславовна, 2007г.

Экологический мониторинг техносферы, Дмитренко, Владимир Петрович;Сотникова, Елена Васильевна;Черняев, Александр Владимирович, 2012г.

Экологический мониторинг, Ашихмина, Тамара Яковлевна;Кантор, Г. Я.;Васильева, А. Н., 2006г.

Экологический мониторинг процесса биологической очистки сточных вод и оценка их воздействия на природные водоемы, Степанова, Надежда Юльевна;Селивановская, С. Ю.;Никитин, О. В., 2007г.

1. Экологический мониторинг. Ашихмина Т.Я. , Москва: Изд-во Академический проект, 2006, 410 с.

2. География и мониторинг биоразнообразия [Текст]: учеб. пособие / под. ред. Н.С. Касимова. - М.: Изд-во Научного и учебно-методического центра, 2002. - 432 с.

3. Алымов В.Т., В.П. Крапчатов, Н.П. Тарасова Анализ техногенного риска. М.: 2000, 160с.

2. Биоиндикация в городах и пригородных зонах. М., Наука, 1993, 122 с.

3. Вронский В.А. Прикладная экология. Учебное пособие. Ростов-на-Дону. Изд-во "Феникс". 1996, 512с.

4. Экология, здоровье и природопользование в России. М., Финансы и статистика, 1995, 525с.

5. Дончева А.В. и др., Ландшафтная индикация загрязнения природной среды. М.: Экология, 1992, 256с.

7.2. Дополнительная литература:

Биологический контроль окружающей среды, Мелехова, Ольга Петровна;Егорова, Елена Игоревна;Евсеева, Татьяна Ивановна, 2007г.

Биологический контроль окружающей среды, Гераськин, Станислав Алексеевич, 2010г.

Минеральные ассоциации и индикаторы рудоносности Пижемского титанового и Ичетъюского алмазоносного месторождений Среднего Тимана, Макеев, Борис Александрович, 2012г.

Биоиндикаторы стойких органических загрязнителей, Танабе, Шинсуке;Субраманиан, Аннамалай, 2010г.

1. Израэль, Ю.А. Экология и контроль состояния природной среды [Текст] / Ю.А. Израэль. - Л.: Гидрометеоиздат, 1984. - 124 с.

2. Козин, В.В. Геоэкология и природопользование [Текст]: понятийно-терминологический словарь / В.В. Козин, В.А. Петровский. - Смоленск: Ойкумена, 2005. - 576 с.

3. Комплексная эколого-геохимическая оценка техногенного загрязнения окружающей природной среды [Текст] / Э. К. Буренко [и др.]. - М.: Изд-во "Прима-Экспресс", 1997. - 73 с.

4. Коростенко В.В. Мониторинг и контроль качества окружающей среды [Текст]: учеб. справочное пособие / В.В. Коростенко, А.Г. Степанов. - Красноярск: Изд-во ГАЦМиЗ, 1998. - 144 с.

7.3. Интернет-ресурсы:

Образовательный ресурс - http://www.priroda.su

Образовательный ресурс - http://ecosoft.iatp.org.ua

Образовательный ресурс - http://www.ecosystema.ru

Сайт Википедия - ru.wikipedia.org

Сайт МГУ - http://www.msu.ru/resources/

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Биотестирование и биоиндикация" 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 оборудованием имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "КнигаФонд", доступ к которой предоставлен студентам. Электронно-библиотечная система "КнигаФонд" реализует легальное хранение, распространение и защиту цифрового контента учебно-методической литературы для вузов с условием обязательного соблюдения авторских и смежных прав. КнигаФонд обеспечивает широкий законный доступ к необходимым для образовательного процесса изданиям с использованием инновационных технологий и соответствует всем требованиям новых ФГОС ВПО.

презентации в программе Power Point

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 020400.68 "Биология" и магистерской программе Биоэкология и охрана природы
.

Автор(ы):
Минакова Е.А. _____
"__" _____ 201 __ г.

Рецензент(ы):
Архипова Н.С. _____
"__" _____ 201 __ г.