

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное учреждение  
высшего профессионального образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Отделение развития территории



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности КФУ

Проф. Татарский Да



20\_\_ г.

подписано электронно-цифровой подписью

**Программа дисциплины**  
Биоиндикация и экодиагностика территорий Б1.В.ДВ.3

Направление подготовки: 20.03.02 - Природообустройство и водопользование

Профиль подготовки: Водопользование

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

**Автор(ы):**

Замалетдинов Р.И.

**Рецензент(ы):**

Палагушкина О.В.

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий(ая) кафедрой: Мингазова Н. М.

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_ от "\_\_\_\_" \_\_\_\_ 201\_\_ г

Учебно-методическая комиссия Института управления, экономики и финансов (отделение развития территории):

Протокол заседания УМК № \_\_\_\_ от "\_\_\_\_" \_\_\_\_ 201\_\_ г

Регистрационный № 94839016

Казань  
2016

## **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) старший преподаватель, к.н. Замалетдинов Р.И.  
кафедра природообустройства и водопользования Отделение развития территории ,  
Renat.Zamaletdinov@kpfu.ru

## 1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины "Биоиндикация и экодиагностика территории" является:  
изучение студентами навыков исследования степени загрязненности окружающей среды на  
живые организмы.

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б1.В.ДВ.3 Дисциплины (модули)" основной  
образовательной программы 20.03.02 Природообустройство и водопользование и относится к  
дисциплинам по выбору. Осваивается на 2 курсе, 4 семестр.

Дисциплина "Биоиндикация и экодиагностика территории" относится к дисциплинам по  
выбору математического и естественно - научного цикла ООП и формирует у бакалавров по  
направлению подготовки 20.03.02 - "Природообустройство и водопользование" набор  
специальных знаний и компетенций, необходимых для выполнения общепрофессиональной и  
проектно-изыскательской деятельности.

Для успешного освоения дисциплины "Биоиндикация и экодиагностика территории" бакалавр  
по направлению подготовки 20.03.02 - "Природообустройство и водопользование" должен  
обладать знаниями, полученными в предшествующих дисциплинах "Экология",  
"Биоразнообразие и устойчивое развитие территорий".

Дисциплина "Биоиндикация и экодиагностика территории" является предшествующей и  
необходима для успешного усвоения последующих дисциплин:

- а) Б.2.В.4. Инженерно-экологические изыскания
- б) Б.2.В.5. Лесообустройство
- в) Б.2.В.6. Обследование территорий
- г) Б.3.Б.1. Природно-техногенные комплексы и основы природообустройства
- д) Б.3.Б.2. Водохозяйственные системы и водопользование.

Знания, полученные при изучении дисциплины "Биоиндикация и экодиагностика территории",  
могут быть использованы при прохождении учебных практик, при выполнении  
научно-исследовательских квалификационных работ по направлению подготовки 20.03.02 -  
"Природообустройство и водопользование".

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

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОПК-1 (профессиональные компетенции)	способность предусмотреть меры по сохранению и защите экосистемы в ходе своей общественной и профессиональной деятельности
ПК-1 (профессиональные компетенции)	способность принимать профессиональные решения при строительстве и эксплуатации объектов природообустройства и водопользования
ПК-10 (профессиональные компетенции)	способность проводить изыскания по оценке состояния природных и природно-техногенных объектов для обоснования принимаемых решений при проектировании объектов природообустройства и водопользования

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-16 (профессиональные компетенции)	способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

- а) Особенности ведения мониторинга экосистем по состоянию биотического компонента;
- б) Основные подходы к оценке состояния экосистем с помощью биоиндикаторов.

2. должен уметь:

- а) Оценивать состояние экосистем;
- б) Прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности с точки зрения воздействия на биосферные процессы;
- в) Выбирать принципы защиты природной среды в соответствии с законами экологии.

3. должен владеть:

Основными методиками оценки территории по характеристикам биотического компонента экосистем.

Использовать полученные в ходе освоения дисциплины навыки в практической работе по оценке экологического состояния территорий

#### 4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных(ые) единиц(ы) 144 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины экзамен в 4 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. Современные подходы к оценке состояния окружающей среды	4	24	1	1	0	устный опрос

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
2.	Тема 2. Биоиндикация как альтернативный подход к оценке состояния окружающей среды	4	25	1	1	0	устный опрос
3.	Тема 3. Основные методы биоиндикации. Специфичность методов исследования для каждого уровня организации живого	4	26	1	1	0	устный опрос
4.	Тема 4. Комплексный анализ окружающей среды	4	27	1	1	0	устный опрос
5.	Тема 5. Группы организмов-индикаторов состояния окружающей среды♦	4	28	2	1	0	устный опрос
6.	Тема 6. Различные группы животных как биоиндикаторы состояния среды	4	29	1	2	0	контрольная работа
7.	Тема 7. Позвоночные животные как биоиндикаторы состояния окружающей среды	4	30	2	1	0	устный опрос
8.	Тема 8. Беспозвоночные животные как биоиндикаторы состояния окружающей среды	4	31	2	1	0	устный опрос
9.	Тема 9. Организмы почвы в биоиндикационных исследованиях	4	32	1	1	0	устный опрос
10.	Тема 10. Особенности индикации в водной среде. Основные направления осуществления биоиндикации водной среды	4	33	1	2	0	устный опрос

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
11.	Тема 11. Биологическая индикация загрязнения водоемов. Индикация загрязнения водоемов по состоянию организмов, популяций и биоценозов. Гидробиологический мониторинг	4	34	2	1	0	устный опрос
12.	Тема 12. Биоиндикация состояния растительного покрова. Лихеноиндикация, ее значение. Грибы в системе биоиндикации радиационных нагрузок	4	35	1	2	0	устный опрос
13.	Тема 13. Высшие растения как биоиндикаторы антропогенного загрязнения	4	36	1	2	0	контрольная работа
14.	Тема 14. Международное сотрудничество в области биоиндикации антропогенных изменений среды	4	37	1	1	0	устный опрос
.	Тема . Итоговая форма контроля	4		0	0	0	экзамен
	Итого			18	18	0	

#### 4.2 Содержание дисциплины

##### Тема 1. Современные подходы к оценке состояния окружающей среды лекционное занятие (1 часа(ов)):

Развитие цивилизации и роль антропогенного фактора в нарушении функционирования природных экосистем. Предпосылки к ведению мониторинга состояния окружающей среды. Основные подходы к оценке состояния окружающей среды (оценка по показателям качества окружающей среды). Основные недостатки применения системы нормативов при оценке состояния окружающей среды.

##### практическое занятие (1 часа(ов)):

1. Основные параметры оценки качества окружающей среды ? достоинства и недостатки. 2. Примеры антагонизма и синергизма антропогенной трансформации окружающей среды. 3. Специфика живых систем как индикатора состояния окружающей среды.

## **Тема 2. Биоиндикация как альтернативный подход к оценке состояния окружающей среды**

### **лекционное занятие (1 часа(ов)):**

Понятие ?биоиндикация?. Основные принципы биоиндикации индустриальных загрязнений. Основные принципы биоиндикации на урбанизированных территориях. Основные уровни биоиндикационных исследований.

### **практическое занятие (1 часа(ов)):**

1. Биоиндикация и биотестирование ? разница и общность. 2. Основные сложности применения живых систем для индикации состояния окружающей среды. 3. Интерпретация данных биоиндикации ? сложности и специфичность. 4. Уровни ведения биоиндикации состояния окружающей среды.

## **Тема 3. Основные методы биоиндикации. Специфичность методов исследования для каждого уровня организации живого**

### **лекционное занятие (1 часа(ов)):**

Основные требования для оценки состояния окружающей среды при помощи организмов-индикаторов. Фоновый мониторинг. Мониторинговые исследования на различных уровнях организации живой материи. Специфика ведения исследований в различных географических регионах.

### **практическое занятие (1 часа(ов)):**

1. Методологическая база биоиндикации. 2. Примеры ведения биоиндикации на разных уровнях. 3. Сравнение данных биоиндикации на разных уровнях и их интерпретация.

## **Тема 4. Комплексный анализ окружающей среды**

### **лекционное занятие (1 часа(ов)):**

Миграция антропогенных изменений. Подходы к оценке допустимой антропогенной нагрузке на окружающую среду. Научные основы мониторинга окружающей среды на региональном и глобальном уровнях. Опыт проведения комплексных биоиндикационных исследований.

### **практическое занятие (1 часа(ов)):**

1. Опыт ведения мониторинга в условиях промышленного загрязнения окружающей среды. 2. Комплексные биоиндикационные исследования на территории Республики Татарстан. 3. Комплексные биоиндикационные исследования на территории Российской Федерации.

## **Тема 5. Группы организмов-индикаторов состояния окружающей среды♦**

### **лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Специфика живых систем, как объектов биологической индикации. Основные требования к организмам-индикаторам. Возможность применения отдельных групп организмов для проведения биоиндикационных исследований.

### **практическое занятие (1 часа(ов)):**

1. Систематический обзор организмов-индикаторов. 2. Методология применения различных групп автотрофных организмов для индикации состояния окружающей среды. 3. Методология применения различных групп гетеротрофных организмов для индикации состояния окружающей среды.

## **Тема 6. Различные группы животных как биоиндикаторы состояния среды**

### **лекционное занятие (1 часа(ов)):**

Специфика организации животных с позиции возможности использования их в качестве биологических индикаторов состояния окружающей среды. Роль животных в экосистемах. Адаптивные возможности животных, как индикатор состояния окружающей среды.

Физиологическая близость животных к человеку, как удобство экстраполяции результатов биологической индикации состояния окружающей среды.

### **практическое занятие (2 часа(ов)):**

1. Опыт оценки состояния окружающей среды на различных уровнях. 2. Опыт оценки состояния окружающей среды на популяционном уровне.

**Тема 7. Позвоночные животные как биоиндикаторы состояния окружающей среды**  
**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Опыт оценки различных параметров позвоночных животных при оценке состояния окружающей среды. Основные подходы к оценке состояния окружающей среды при помощи позвоночных животных. Современные подходы к оценке состояния окружающей среды при помощи позвоночных животных. Методические сложности интерпретации полученных результатов.

**практическое занятие (1 часа(ов)):**

Оценка состояния окружающей среды по показателю флюктуирующей асимметрии на примере различных групп позвоночных животных.

**Тема 8. Беспозвоночные животные как биоиндикаторы состояния окружающей среды**  
**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Роль беспозвоночных животных в экосистемах. Специфика беспозвоночных животных в качестве индикаторов состояния окружающей среды. Опыт оценки состояния окружающей среды с использованием беспозвоночных животных. Специфика использования беспозвоночных животных в качестве индикаторов состояния окружающей среды наземных и водных экосистем.

**практическое занятие (1 часа(ов)):**

1. Методологические требования для сбора и обработки материала. 2. Специфика методов сбора и камеральной обработки материала. 3. Специфика интерпретации полученных результатов.

**Тема 9. Организмы почвы в биоиндикационных исследованиях**

**лекционное занятие (1 часа(ов)):**

Почвенные беспозвоночные (мезофауна) ? биоиндикаторы индустриальных загрязнений. Опыт применения методов биоиндикации с использованием мезофауны. Методические требования при использовании почвенных беспозвоночных в качестве индикаторов состояния окружающей среды.

**практическое занятие (1 часа(ов)):**

1. Методологические требования для сбора и обработки материала. 2. Специфика методов сбора и камеральной обработки материала. 3. Специфика интерпретации полученных результатов.

**Тема 10. Особенности индикации в водной среде. Основные направления осуществления биоиндикации водной среды**

**лекционное занятие (1 часа(ов)):**

Специфика водной среды как объекта индикации. Нормативные показатели загрязнения и состояние гидробионтов. Основные группы организмов, применяемых для индикации состояния водных экосистем.

**практическое занятие (2 часа(ов)):**

1. Методология сбора материала водных организмов. 2. Особенности водной среды, как экосистемы с позиции биоиндикации. 3. Методология организации мониторинга водных экосистем.

**Тема 11. Биологическая индикация загрязнения водоемов. Индикация загрязнения водоемов по состоянию организмов, популяций и биоценозов. Гидробиологический мониторинг**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Система сапробности. Биотический индекс Вудивисса. Достоинства и недостатки подходов. Новые подходы к оценке состояния водных экосистем. Гидробиологический мониторинг, как основа адекватности оценки состояния водных экосистем.

**практическое занятие (1 часа(ов)):**

1. Основные показатели, применяемые при биоиндикации состояния водных экосистем. 2. Соотношение гидробиологических показателей и нормативов загрязнения водных экосистем.
3. Оценка состояния водных экосистем по гидробиологическим параметрам.

### **Тема 12. Биоиндикация состояния растительного покрова. Лихеноиндикация, ее значение. Грибы в системе биоиндикации радиационных нагрузок**

#### **лекционное занятие (1 часа(ов)):**

Особенности лишайников, как царства органического мира. Основные показатели лихеноиндикации. Достоинства и недостатки применения лишайников в качестве состояния окружающей среды. Специфика применения грибов в качестве индикаторов состояния окружающей среды.

#### **практическое занятие (2 часа(ов)):**

1. Основные параметры лихеноиндикации и их применение для биоиндикации. 2. Основные параметры, применяемые грибов в качестве индикаторов состояния окружающей среды.

### **Тема 13. Высшие растения как биоиндикаторы антропогенного загрязнения**

#### **лекционное занятие (1 часа(ов)):**

Специфика сосудистых растений, как объекта биологической индикации состояния окружающей среды. Основные параметры, используемые для индикации при помощи высших растений. Особенности интерпретации получаемых результатов. Опыт биоиндикации при помощи высших растений.

#### **практическое занятие (2 часа(ов)):**

1. Методологические требования для сбора и обработки материала. 2. Оценка состояния окружающей среды с использованием метода флюктуирующей асимметрии.

### **Тема 14. Международное сотрудничество в области биоиндикации антропогенных изменений среды**

#### **лекционное занятие (1 часа(ов)):**

Общие принципы применения компьютерной техники. Преобразование полученных данных. Система локального и глобального мониторинга.

#### **практическое занятие (1 часа(ов)):**

1. Камеральная обработка данных. 2. Работа с базами данных.

## **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. Современные подходы к оценке состояния окружающей среды	4	24	подготовка к устному опросу	5	устный опрос
2.	Тема 2. Биоиндикация как альтернативный подход к оценке состояния окружающей среды	4	25	подготовка к устному опросу	5	устный опрос
3.	Тема 3. Основные методы биоиндикации. Специфичность методов исследования для каждого уровня организации живого	4	26	подготовка к устному опросу	5	устный опрос

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
4.	Тема 4. Комплексный анализ окружающей среды	4	27	подготовка к устному опросу	5	устный опрос
5.	Тема 5. Группы организмов-индикаторов состояния окружающей среды♦	4	28	подготовка к устному опросу	5	устный опрос
6.	Тема 6. Различные группы животных как биоиндикаторы состояния среды	4	29	подготовка к контрольной работе	5	контрольная работа
7.	Тема 7. Позвоночные животные как биоиндикаторы состояния окружающей среды	4	30	подготовка к устному опросу	5	устный опрос
8.	Тема 8. Беспозвоночные животные как биоиндикаторы состояния окружающей среды	4	31	подготовка к устному опросу	5	устный опрос
9.	Тема 9. Организмы почвы в биоиндикационных исследованиях	4	32	подготовка к устному опросу	5	устный опрос
10.	Тема 10. Особенности индикации в водной среде. Основные направления осуществления биоиндикации водной среды	4	33	подготовка к устному опросу	5	устный опрос
11.	Тема 11. Биологическая индикация загрязнения водоемов. Индикация загрязнения водоемов по состоянию организмов, популяций и биоценозов. Гидробиологический мониторинг	4	34	подготовка к устному опросу	5	устный опрос

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
12.	Тема 12. Биоиндикация состояния растительного покрова. 12. Лихеноиндикация, ее значение. Грибы в системе биоиндикации радиационных нагрузок	4	35	подготовка к устному опросу	5	устный опрос
13.	Тема 13. Высшие растения как биоиндикаторы антропогенного загрязнения	4	36	подготовка к контрольной работе	7	контрольная работа
14.	Тема 14. Международное сотрудничество в области биоиндикации антропогенных изменений среды	4	37	подготовка к устному опросу	5	устный опрос
Итого					72	

## 5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

В рамках дисциплины "Биоиндикация и экодиагностика территорий" применяются следующие образовательные технологии:

1. Аудирование, конспектирование первоисточников.
2. Развитие и закрепление навыков самостоятельной работы
3. Учебные задания, моделирующие профессиональную деятельность.

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

### Тема 1. Современные подходы к оценке состояния окружающей среды

устный опрос , примерные вопросы:

1. Оценка абиотических компонентов окружающей среды. 2. Нормативные показатели оценки состояния окружающей среды. 3. Методологические недостатки оценки состояния окружающей среды по нормативным показателям.

### Тема 2. Биоиндикация как альтернативный подход к оценке состояния окружающей среды

устный опрос , примерные вопросы:

1. Специфичность понятий ?биоиндикация? и ?биотестирование? 2. Основные принципы организации биоиндикационных исследований. 3. Требования к организмам-биоиндикаторам и биотестам.

### Тема 3. Основные методы биоиндикации. Специфичность методов исследования для каждого уровня организации живого

устный опрос , примерные вопросы:

1. Сущность методологии биоиндикационных исследований. 2. Биоиндикационные исследования на разных уровнях.

#### **Тема 4. Комплексный анализ окружающей среды**

устный опрос , примерные вопросы:

1. Принципы построения комплексных биоиндикационных исследований. 2. Методы проведения комплексных исследований. 3. Опыт проведения комплексных биоиндикационных исследований.

#### **Тема 5. Группы организмов-индикаторов состояния окружающей среды♦**

устный опрос , примерные вопросы:

1. Организмы-индикаторы и особенности реакции живых систем на антропогенное воздействие. 2. Основные систематические группы организмов-индикаторов.

#### **Тема 6. Различные группы животных как биоиндикаторы состояния среды**

контрольная работа , примерные вопросы:

1. Основные реакции животных на изменение состояния окружающей среды. 2. Систематический обзор животных-индикаторов.

#### **Тема 7. Позвоночные животные как биоиндикаторы состояния окружающей среды**

устный опрос , примерные вопросы:

1. Позвоночные животные-индикаторы, специфика использования и основные реакции. 2. Опыт зоондикации на урбанизированных территориях. 3. Опыт зоондикации в условиях промышленного загрязнения территорий.

#### **Тема 8. Беспозвоночные животные как биоиндикаторы состояния окружающей среды**

устный опрос , примерные вопросы:

1. Беспозвоночные животные-индикаторы, специфика использования и основные реакции. 2. Опыт зоондикации на урбанизированных территориях. 3. Опыт зоондикации в условиях промышленного загрязнения территорий.

#### **Тема 9. Организмы почвы в биоиндикационных исследованиях**

устный опрос , примерные вопросы:

1. Специфика применения почвенных беспозвоночных для индикации состояния окружающей среды. 2. Опыт использования почвенных беспозвоночных для индикации состояния окружающей среды.

#### **Тема 10. Особенности индикации в водной среде. Основные направления осуществления биоиндикации водной среды**

устный опрос , примерные вопросы:

1. Биоиндикация водных экосистем ? основные параметры. 2. Особенности интерпретации результатов при проведении биоиндикации водных экосистем.

#### **Тема 11. Биологическая индикация загрязнения водоемов. Индикация загрязнения водоемов по состоянию организмов, популяций и биоценозов. Гидробиологический мониторинг**

устный опрос , примерные вопросы:

1. Сущность гидробиологического мониторинга. 2. Биоиндикация загрязнения водоемов по состоянию организмов, популяций и биоценозов.

#### **Тема 12. Биоиндикация состояния растительного покрова. Лихеноиндикация, ее значение. Грибы в системе биоиндикации радиационных нагрузок**

устный опрос , примерные вопросы:

1. Низшие растения и грибы в системе биоиндикации состояния окружающей среды. 2. Лихеноиндикация состояния окружающей среды ? сущность, методы и результаты в различных условиях.

#### **Тема 13. Высшие растения как биоиндикаторы антропогенного загрязнения**

контрольная работа , примерные вопросы:

1. Основные реакции высших растений на изменение состояния окружающей среды. 2. Основные методы фитоиндикации. 3. Перспективы применения фитоиндикации состояния окружающей среды.

## **Тема 14. Международное сотрудничество в области биоиндикации антропогенных изменений среды**

устный опрос , примерные вопросы:

1. Перспектива развития биоиндикации состояния окружающей среды. 2. Международная унификация методов биоиндикации.

## **Тема . Итоговая форма контроля**

Примерные вопросы к экзамену:

Тесты для контроля

1. Биоиндикация - это:

- a) изучение влияния человека на экосистемы
- b) индикация абиотических и биотических факторов
- c) выявление изменений окружающей среды при воздействии радиоактивного излучения
- d) выявление изменений окружающей среды при возведении промышленного комплекса

2. Биоиндикаторы - это:

- a) живые организмы, обитающие в районах техногенного загрязнения
- b) живые организмы, изменяющиеся морфологически в условиях техногенного загрязнения
- c) живые организмы реагирующие на изменение сапробности воды
- d) живые организмы, используемые для выявления загрязнения окружающей среды

3. Перспективными биоиндикаторами являются виды:

- a) с узкой амплитудой толерантности к антропогенным условиям
- b) с широкой амплитудой толерантности к антропогенным условиям
- c) с низкой экологической валентностью
- d) с низким адаптивным потенциалом

4. Индикатором степени чистоты атмосферы являются:

- a) грибы
- b) лишайники
- c) водоросли
- d) насекомые

5. Биоиндикационные исследования нельзя проводить на уровнях:

- a) субклеточном
- b) клеточном
- c) видовом
- d) биосферном

6. Особенности состояния популяции определяют также её показатели как:

- a) возрастной спектр
- b) устойчивость
- c) индекс численности
- d) инерционность популяционной системы

7. Живые системы считаются открытыми потому, что они:

- a) построены из тех же химических элементов, что и неживые
- b) обмениваются веществом, энергией и информацией с внешней средой
- c) обладают способностью к адаптациям
- d) способны размножаться

8. Гоместаз - это:

- a) защита организма от антигенов
- b) поддержание относительного постоянства внутренней среды организма
- c) смена биологических ритмов
- d) смена биоценозов

9. Кожа у сельских жителей стареет быстрее, чем у городских, вследствие проявления изменчивости:

- a) мутационной
- b) модификационной
- c) комбинативной
- d) соотносительной

10. Основная задача биоиндикации

- a) разработка системы контроля за состоянием окружающей среды
- b) разработка методов и критериев адекватно отражающая уровень антропогенных воздействий с учётом характера загрязнения
- c) разработка системы наблюдений за состоянием окружающей среды
- d) выявление характера воздействия внешних факторов на живые организмы

11. Использование методов биоиндикации позволяет решать задачи:

- a) экологического мониторинга
- b) фенологического мониторинга
- c) географического мониторинга
- d) антропогенного мониторинга

12. Организмы, способные жить в узком диапазоне экологической валентности

- a) эвритопные
- b) космополиты
- c) стенотопные
- d) полукосмополиты

13. Косвенно действующий экологический фактор- это

- a) рельеф
- b) температура
- c) свет
- d) вода

14. Растения, произрастающие на умеренно увлажненных лугах:

- a) ксерофиты
- b) гигрофиты
- c) гидрофиты
- d) мезофиты

15. Пустынные кактусы относятся к группе

- a) суккулентов
- b) склерофитов
- c) сциофитов
- d) гигрофитов

## 7.1. Основная литература:

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

Экологический мониторинг металлов на территории г. Казани, Тунакова, Юлия Алексеевна; Иванов, Дмитрий Владимирович, 2006г.

Экологический мониторинг, Ашихмина, Т. Я.; Кантор, Г. Я.; Васильева, А. Н.; Ашихмина, Т. Я., 2005г.

Радиационно-экологический мониторинг окружающей среды, Бадрутдинов, Олег Рауфович; Тюменев, Р. С., 2009г.

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

Радиоэкология, Сахаров, Валерий Константинович, 2006г.

Прикладная экология, Трифонова, Татьяна Анатольевна; Селиванова, Нина Васильевна; Мищенко, Наталья Владимировна, 2007г.

Экология, Горелов, Анатолий Алексеевич, 2007г.

Радиационная экология, Старков, Виктор Дмитриевич; Мигунов, Виктор Иванович, 2007г.

10. Кураков А.В., Ильинский В.В., Котелевцев С.В., Садчиков А.П. Биоиндикация и реабилитация экосистем при нефтяных загрязнениях (ред. Садчиков А.П., Котелевцев С.В.). - М.: Издательство "Графикон", 2006. - 336 с. ISBN 5-7164-0541-X

<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=345097>

11. Экологическая токсикология и биотестирование водных экосистем: Учебное пособие / С.В. Котелевцев, Д.Н. Маторин, А.П. Садчиков - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 252 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат) (Переплёт 7БЦ) ISBN 978-5-16-010160-6, 5

<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=473568>

## 7.2. Дополнительная литература:

Экология города, Басыров, Айзат Миркасимович, 2013г.

Экология города Казани, Александрова, Асель Биляловна; Амиров, Наиль Хабиуллович; Андреева, Татьяна Викторовна; Мингазова, Нафиса Мансуровна, 2005г.

Промышленная экология и мониторинг загрязнения природной среды, Голицын, Артур Николаевич, 2007г.

Промышленная экология, Ларионов, Николай Михайлович; Рябышенков, Андрей Сергеевич, 2013г.

## 7.3. Интернет-ресурсы:

Биологический контроль - <http://www.biocontrol.narod.ru/index.htm>

Биота уранализированных территорий - <http://elar.urfu.ru/handle/10995/1369>

<http://hdl.handle.net/10995/1369>

Количественная гидроэкология -

<http://www.ievbras.ru/ecostat/Kiril/Library/Book1/Content0/Content0.htm#Ref>

Фундаментальная экология -

[http://www.sevin.ru/fundecology/humanecology/system\\_indicators\\_environment.html](http://www.sevin.ru/fundecology/humanecology/system_indicators_environment.html)

Центр экологической политики России - <http://www.ecopolicy.ru/>

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Биоиндикация и экодиагностика территории" 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.

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.

1. Лекционные занятия:

- a. комплект электронных презентаций,
- b. аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

2. Практические занятия:

- a. руководства к выполнению практических работ
- b. наглядный демонстрационный материал

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 20.03.02 "Природообустройство и водопользование" и профилю подготовки Водопользование .

Автор(ы):

Замалетдинов Р.И. \_\_\_\_\_  
"\_\_\_" 201 \_\_\_ г.

Рецензент(ы):

Палагушкина О.В. \_\_\_\_\_  
"\_\_\_" 201 \_\_\_ г.