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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по образовательной деятельности КФУ
Проф. Д.А. Таюрский
_____ «___»_____20__г.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Основы биоиндикации и биомониторинга Б1.В.ОД.3

Направление подготовки: 06.04.01 - Биология
Профиль подготовки: Биоэкология и заповедное дело
Квалификация выпускника: магистр
Форма обучения: очное
Язык обучения: русский
Год начала обучения по образовательной программе: 2019
Автор(ы): Ильясова А.Р.
Рецензент(ы): Минакова Е.А.

СОГЛАСОВАНО:
Заведующий(ая) кафедрой: Рахимов И. И.
Протокол заседания кафедры No ___ от "____" _____ 20__г.
Учебно-методическая комиссия Института фундаментальной медицины и биологии:
Протокол заседания УМК No ____ от "____" _____ 20__г.

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

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

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

4.2. Содержание дисциплины

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения

6.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

6.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

7.1. Основная литература

7.2. Дополнительная литература

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. (доцент) Ильясова А.Р. (кафедра биоэкологии, гигиены и общественного здоровья, Центр медицины и фармации), ARIlyasova@kpfu.ru

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Выпускник, освоивший дисциплину, должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-1	способность творчески использовать в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность (профиль) программы магистратуры
ПК-2	способность планировать и реализовывать профессиональные мероприятия

Выпускник, освоивший дисциплину:

Должен знать:

- основные источники антропогенного загрязнения природных сред и организмы-биоиндикаторы, с помощью которых можно оперативно фиксировать негативные изменения в окружающей среде, состав, свойства и механизмы воздействия основных загрязнителей биосферы, их содержание и пути поступления в объекты окружающей среды;
- теоретические основы организации научно-исследовательской деятельности;
- базовую терминологию, относящуюся к методам мониторинга и биоиндикации;
- основные численные методы моделирования процессов и наблюдений по мониторингу и биоиндикации;
- основные методы экологических популяционных исследований;

Должен уметь:

- анализировать тенденции современной науки, определять перспективные направления научных исследований;
- использовать экспериментальные и теоретические методы исследования в профессиональной деятельности;
- анализировать основные направления и проводить исследования в области эволюционной экологии;
- анализировать закономерности развития и эволюции экосистем и биосферы;
-иметь представление о комплексных полевых популяционных исследованиях и лабораторной обработке материалов в ходе изучения экосистем;

Должен владеть:

- методами и приемами работами с различными биоиндикаторами в полевых и в лабораторных условиях;
- основными естественнонаучными методами, применяемыми в экологических исследованиях, а также в исследованиях региональных экосистем ,региона, популяций редких и исчезающих видов животных и растений, полиморфных видов биоты, эволюции экосистем и биосферы.
- представлением об основных направлениях биомонитринга экосистем, о методах контроля и прогнозирования изменений состояния окружающей среды;
- исследовательскими умениями и навыками в области экологии; представлениями об основных видах биоиндикации, навыками в области практической природоохранной деятельности.

Должен демонстрировать способность и готовность:

- самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий;
- применяет современные экспериментальные методы работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях,
-использовать экспериментальные и теоретические методы исследования в профессиональной деятельности;

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел "Б1.В.ОД.3 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 06.04.01 "Биология (Биоэкология и заповедное дело)" и относится к обязательным дисциплинам.
Осваивается на 1 курсе в 1 семестре.

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных(ые) единиц(ы) на 72 часа(ов).

Контактная работа - 28 часа(ов), в том числе лекции - 10 часа(ов), практические занятия - 18 часа(ов), лабораторные работы - 0 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 44 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 0 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет в 1 семестре.

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Введение. Биомониторинг как комплекс методов изучения окружающей среды.	1	2	2	0	8
2.	Тема 2. Биомониторинг водной, воздушной, почвенной среды.Комплексный биомониторинг окружающей среды.	1	2	4	0	10
3.	Тема 3. Принцип организации биологического мониторинга.Экологические основы биоиндикации. Методы биоиндикации.Основные уровни биоиндикационных исследований.	1	2	4	0	10
4.	Тема 4. Объекты биоиндикации:использование тест-объектов и видов-индикаторов в мониторинге окружающей среды.Особенности использования микроорганизмов, растений, животных в качестве биоиндикаторов.	1	2	4	0	10
5.	Тема 5. Биотестирование окружающей среды. Практическое применение методологии биотестирования.	1	2	4	0	6
	Итого		10	18	0	44

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Введение. Биомониторинг как комплекс методов изучения окружающей среды.

Объекты мониторинга. Понятие об экологической проблеме, экологической опасности. Экологически опасные факторы: биотические, абиотические и антропогенные. Фоновый мониторинг. Классификация видов мониторинга.

Системы мониторинга: локальная, региональная, национальная и глобальная (общие понятия). Масштабы проведения мониторинга окружающей среды в Российской Федерации. Организация службы мониторинга. Глобальная система мониторинга окружающей среды (ГСМОС). Аэрокосмический мониторинг. Роль и место мониторинга и биоиндикации в экологии.

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

Тема 2. Биомониторинг водной, воздушной, почвенной среды.Комплексный биомониторинг окружающей среды.

Мониторинг состояния воздушной среды. Фоновый состав атмосферы. Метеорологические характеристики воздушной среды. Основные загрязнители воздушной среды.

Мониторинг состояния водных объектов. Природные воды и их состав. Понятие о качестве питьевой воды. Виды и характеристики загрязнений водных объектов. Трансформация загрязнителей и их миграция в гидросфере.

Мониторинг состояния почв. Компоненты и общие физические свойства почвы. Процессы эволюции и деградации почв. Неблагоприятные факторы, ухудшающие качество почвы. Структура и характеристика загрязненности почвенного покрова.

Картографирование и комплексная оценка состояния окружающей среды. Картографирование основных загрязнителей окружающей среды. Комплексная оценка состояния окружающей среды на основе анализа факторов экологической опасности и результатов биомониторинга.

Тема 3. Принцип организации биологического мониторинга.Экологические основы биоиндикации. Методы биоиндикации.Основные уровни биоиндикационных исследований.

Понятие о биоиндикации.Формы биоиндикации. Основные особенности и методы биоиндикации на разных уровнях организации живого: субклеточном и клеточном, тканевом, организменном, популяционно-видовом, биоценотическом, экосистемном, биосферном Методы биоиндикации и популяционные характеристики в проблемах и задачах экологического мониторинга.

Тема 4. Объекты биоиндикации:использование тест-объектов и видов-индикаторов в мониторинге окружающей среды.Особенности использования микроорганизмов, растений, животных в качестве биоиндикаторов.

Требования к организмам-индикаторам.Понятие о полевом эксперименте. Использование полевого эксперимента для решения проблем экологического мониторинга.Области применения биоиндикации. Ограничения использования биоиндикации в оценке загрязнения окружающей среды.Особенности использования растений в качестве биоиндикаторов.Регистрация изменения состояния растений на физиологическом, анатомо-морфологическом уровнях.Особенности использования лишайников в качестве биоиндикаторов.Критерии и методы оценки чувствительности эпифитных

видов лишайников к действию атмосферных поллютантов.Особенности использования животных в качестве биоиндикаторов. Регистрация изменения состояния растений на физиологическом, анатомо-морфологическом, поведенческом уровнях. Действие

антропогенных факторов на динамику и характер распространения популяций животных. Энтомоиндикация.Особенности использования микроорганизмов в качестве биоиндикаторов.Роль санитарно-показательных микроорганизмов в оценке степени загрязнения почвы, воды и воздуха. Коли-титр и коли-индекс.

Тема 5. Биотестирование окружающей среды. Практическое применение методологии биотестирования.

Общие принципы биотестирования. Место биотестирования в общей системе оценки среды. Требования к методам биотестирования.Биотестирование как метод оценки токсичности химических веществ и природных сред.Биотестирование качества воды. Принципы биотестирования острой и хронической токсичности природных и сточных вод. Основные приемы биотестирования вод, используемые тест-организмы (бактерии, водоросли, парамеции, дафнии, цереодафнии, рыбы и т.д.).Развитие методов биотестирования в мировой практике.

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 апреля 2017 года №301).

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-996ин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений".

Положение от 29 декабря 2018 г. № 0.1.1.67-08/328 "О порядке проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

Положение № 0.1.1.67-06/241/15 от 14 декабря 2015 г. "О формировании фонда оценочных средств для проведения текущей, промежуточной и итоговой аттестации обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"".

Положение № 0.1.1.56-06/54/11 от 26 октября 2011 г. "Об электронных образовательных ресурсах федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"".

Регламент № 0.1.1.67-06/66/16 от 30 марта 2016 г. "Разработки, регистрации, подготовки к использованию в учебном процессе и удаления электронных образовательных ресурсов в системе электронного обучения федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"".

Регламент № 0.1.1.67-06/11/16 от 25 января 2016 г. "О балльно-рейтинговой системе оценки знаний обучающихся в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"".

Регламент № 0.1.1.67-06/91/13 от 21 июня 2013 г. "О порядке разработки и выпуска учебных изданий в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"".

биоиндикация и биотестирование - http://www.bioind.narod.ru/articles.htm

биоразнообразие водорослей - http://herba.msu.ru/algae/materials/book/bioind/

Вся экологиття и не только - http://ecokub.ru/

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

6.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения

Этап	Форма контроля	Оцениваемые компетенции	Темы (разделы) дисциплины
Семестр 1			
	Текущий контроль		
1	Письменное домашнее задание	ПК-1	1. Введение. Биомониторинг как комплекс методов изучения окружающей среды.
2	Устный опрос	ПК-2	2. Биомониторинг водной, воздушной, почвенной среды.Комплексный биомониторинг окружающей среды.
3	Реферат	ПК-2	3. Принцип организации биологического мониторинга.Экологические основы биоиндикации. Методы биоиндикации.Основные уровни биоиндикационных исследований.
4	Презентация	ПК-2	4. Объекты биоиндикации:использование тест-объектов и видов-индикаторов в мониторинге окружающей среды.Особенности использования микроорганизмов, растений, животных в качестве биоиндикаторов.
5	Контрольная работа	ПК-1	5. Биотестирование окружающей среды. Практическое применение методологии биотестирования.
	Зачет	ПК-1, ПК-2	

6.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	**Хорошо**	**Удовл.**	**Неуд.**	
Семестр 1					
Текущий контроль					

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	**Хорошо**	**Удовл.**	**Неуд.**	
Письменное домашнее задание	Правильно выполнены все задания. Продемонстрирован высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Правильно выполнена большая часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Продемонстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьёзные ошибки. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены менее чем наполовину. Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	1
Устный опрос	В ответе качественно раскрыто содержание темы. Ответ хорошо структурирован. Прекрасно освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован высокий уровень понимания материала. Превосходное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Основные вопросы темы раскрыты. Структура ответа в целом адекватна теме. Хорошо освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован хороший уровень понимания материала. Хорошее умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Тема частично раскрыта. Ответ слабо структурирован. Понятийный аппарат освоен частично. Понимание отдельных положений из материала по теме. Удовлетворительное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Тема не раскрыта. Понятийный аппарат освоен неудовлетворительно. Понимание материала фрагментарное или отсутствует. Неумение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	2
Реферат	Тема раскрыта полностью. Продемонстрировано превосходное владение материалом. Использованы надлежащие источники в нужном количестве. Структура работы соответствует поставленным задачам. Степень самостоятельности работы высокая.	Тема в основном раскрыта. Продемонстрировано хорошее владение материалом. Использованы надлежащие источники. Структура работы в основном соответствует поставленным задачам. Степень самостоятельности работы средняя.	Тема раскрыта слабо. Продемонстрировано удовлетворительное владение материалом. Использованные источники и структура работы частично соответствуют поставленным задачам. Степень самостоятельности работы низкая.	Тема не раскрыта. Продемонстрировано неудовлетворительное владение материалом. Использованные источники недостаточны. Структура работы не соответствует поставленным задачам. Работа несамостоятельна.	3
Презентация	Превосходный уровень владения материалом. Высокий уровень доказательности, наглядности, качества преподнесения информации. Степень полноты раскрытия материала и использованные решения полностью соответствуют задачам презентации. Использованы надлежащие источники и методы.	Хороший уровень владения материалом. Средний уровень доказательности, наглядности, качества преподнесения информации. Степень полноты раскрытия материала и использованные решения в основном соответствуют задачам презентации. Использованные источники и методы в основном соответствуют поставленным задачам.	Удовлетворительный уровень владения материалом. Низкий уровень доказательности, наглядности, качества преподнесения информации. Степень полноты раскрытия материала и использованные решения слабо соответствуют задачам презентации. Использованные источники и методы частично соответствуют поставленным задачам.	Неудовлетворительный уровень владения материалом. Неудовлетворительный уровень доказательности, наглядности, качества преподнесения информации. Степень полноты раскрытия материала и использованные решения не соответствуют задачам презентации. Использованные источники и методы не соответствуют поставленным задачам.	4

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	**Хорошо**	**Удовл.**	**Неуд.**	
Контрольная работа	Правильно выполнены все задания. Продемонстрирован высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Правильно выполнена большая часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Продемонстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьёзные ошибки. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены менее чем наполовину. Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	5
	Зачтено		**Не зачтено**		
Зачет	Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой дисциплины.		Обучающийся обнаружил значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение или приступить по окончании университета к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.		

6.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Семестр 1

Текущий контроль

1. Письменное домашнее задание

Тема 1

Используя дополнительную литературу составить конспект по следующим вопросам:

1. Традиционные методы санитарно-гигиенического контроля состояния окружающей среды: предельно допустимые концентрации (ПДК), предельно допустимые выбросы (ПДВ), предельно допустимые уровни (ПДУ), их преимущества и недостатки.

2.Виды загрязнений экосистем как результат деятельности человека: химическое, радиационное, электромагнитное, шумовое, световое, биологическое и другие.

3.Системы мониторинга: локальная, региональная, национальная и глобальная (общие понятия).

4.Масштабы проведения мониторинга окружающей среды в Российской Федерации. Организация службы мониторинга.

5.Назовите преимущества метода биоиндикации над инструментальными методами оценки.

6.Биотическая концепция оценки окружающей среды и ее преимущества.

2. Устный опрос

Тема 2

Вопросы для самоконтроля:

1. Объекты мониторинга. Понятие об экологической проблеме, экологической опасности.

2.Экологически опасные факторы: биотические, абиотические и антропогенные. Фоновый мониторинг.

3.Факторы риска в окружающей среде: мутагенные, канцерогенные, тератогенные. Основные источники.

4. Назовите традиционные методы санитарно-гигиенического контроля состояния окружающей среды.

5. Какие факторы риска в окружающей среде обусловленны деятельностью человека.

6. Назовите основные цели экологического мониторга.

7. Для каких целей оценивают качество окружающей среды, степень её благоприятности для человечества.

8. Какие дистанционные методы и с какой целью целесообразно применять в экологическом мониторинге.

9.Что такое мониторинг окружающей среды? Какие объекты являются предметом его наблюдения?

10. Какие существуют виды мониторинга? По каким признакам они выделяются?

11. Перечислите основные принципы организации систем мониторинга?

12. Какие выделяются уровни систем мониторинга? Каков принцип их выделения?

13.Чем отличается экологический мониторинг от экологического контроля?

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

14. Каковы особенности биоиндикации на разных уровнях организации жизни?
15. Какие тест-растения используют при оценке содержания озона, загрязнения воздуха и засоления почвы?
16. Перечислите методы биоиндикации загрязнения воздушной среды.
17. Какие существуют методы биоиндикации загрязнения водной среды?
18. Что Вы знаете о методах биоиндикации состояния и загрязнения почвы?

3. Реферат

Тема 3

Темы рефератов:

1.Человек как объект биологического мониторинга.
2. Стресс-реакция - универсальный ответ биологических систем на экстремальные условия. Антропогенные стрессоры и реакции на них растений.
3.Антропогенные стрессоры и реакции на них животных.
4. Биоиндикация состояния городской среды
5. Новые объекты и методы биоиндикационных исследований
6. Биоиндикация радиоактивного загрязнения территорий
7. Биоиндикаторы и прогноз погоды, стихийных бедствий, глобального изменения климата.

4. Презентация

Тема 4

Подготовить презентации:

1.Экологические группы гидробионтов в оценке состояния водных экосистем.
2. История биоиндикационных исследований.
3. Биоиндикация сосоятния почв.
4.Биоиндикация состояния водной среды.
5.Биоиндикация воздушной среды.
6. Растения в качестве биоиндикаторов.
7. Использолование микроорганизмов в качестве биоиндикаторов.
8.Практическое применение технологий Биотеста: мониторинг популяций растений и животных по гомеостазу развития (метод флуктуирующей асимметрии).Флуктуирующая асимметрия - показатель стабильности развития организмов и качества среды их обитания.
9.Новые объекты и методы биоиндикационных исследований.
10.Мутагенез и факторы среды.Тератогенез и факторы среды.

5. Контрольная работа

Тема 5

Вопросы контрольной работы по курсу:

1.Экологический мониторинг. Его задачи, структура, место в системе оценки состояния среды
2.Биотическая концепция оценки окружающей среды и ее преимущества
3.Экологические основы биоиндикации.
4.Традиционные методы санитарно-гигиенического контроля окружающей среды, их достоинства и недостатки.
5.Виды антропогенного воздействия на окружающую среду.
6.Специфическая и неспецифическая биоиндикация.
7.Ограничения физико-химических методов оценки качества среды.
8.Биотестирование: основные понятия и практическое применение. Требования к методам биотестирования.
9.Тест-организмы, биодатчики. Понятие токсиканта, его относительность.
10.Общие принципы биотестирования.
11.Биотестирования качества воды. используемые тест-организмы.
12. Биотестирование загрязнения воздуха.

Типовые тестовые задания.

1. Биологические методы мониторинга загрязнения объектов окружающей среды позволяют оценить:

а) химический состав загрязняющих веществ; б) определить влияние критически опасных уровней загрязнения на живые организмы; в) оценить воздействие всего комплекса вредных факторов на живые организмы; г) оценить влияние отдельных загрязнителей на здоровье человека.

2. Какие из указанных растений являются наиболее чувствительными индикаторами загрязнения воздуха диоксидом серы и фторводородом?

а) кукуруза, рожь; б) сосна, ель; в) овес, горох; г) одуванчик, подорожник большой.

3. Какие методы фитоиндикации основаны на изучении зависимости между уровнем загрязнения воздуха и уменьшением линейного роста побегов, размеров листьев?

а) фенологические; б) биохимические; в) анатомо- цитологические;

г) морфобиометрические.

4. Какие из указанных методов фитоиндикации могут быть использованы для изучения изменения климата под воздействием загрязнения воздуха в различных континентах и регионах?

а) флористические; б) физиологические; в) дендрохронологические;

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

г) морфобиометрические.
5. Какие из указанных растений используются в качестве индикаторных в генетических методах биоиндикации загрязнения воздуха?
а) клен американский, тополь пирамидальный; б) крапива двудомная, полынь горькая; в) береза повислая, сирень обыкновенная; г) горчица белая, люпин многолетний.
6. Биомониторинг это:
а) Совокупность проблем, связанных с определением нормы экосистем.
б) Составная часть мониторинга т.е, слежение за состоянием среды по физическим, химическим и биологическим показателям.
в) Оценка состояния среды с помощью живых объектов.
г) Наука о сообществах живых организмов.
7. Типы биоиндикаторов:
а) чувствительные в) ощущаемые б) нечувствительные г) аккумулятивные
8. Отмирание участков тканей листа:
а) дефолиация б) хлороз в) некроз г) онтогенез
9. Биологическое загрязнение происходит в результате:
а) попадания в почве бытовых и с/х отходов и отходов микробиологического
производства; б) загрязнения бытовыми выбросами, приводящего к изменению pH среды; в) загрязнения бытовым мусором; г) внесения в почву удобрений.
10. Для достижения задач фитодиагностики необходимо установить:
а) индикационные связи б) достоверность в) значимость г) число индикаторов
11. Данного вида индикаторов не существует:
а) зонального б) государственного в) регионального г) локального
12. По формам воздействия на почву, выделяют следующие виды загрязнений:
а) физическое изменение; б) физико ? биологическое загрязнение
в) химическое загрязнение; г) биологическое загрязнение
13. Составьте по порядку уровни организации живого:
а) ландшафтный, экосистемный; б) популяционно - видовой, биоценотический
в) биосферный; г) клеточный, субклеточный, организменный
14. Биоиндикация становится незаменимой, когда:
а) фактор не может быть измерен; б) фактор трудно измерить; в) фактор можно измерить, но сложно интерпретировать; г) фактор отсутствует
15. Биоиндикаторы ? это:
а) лабораторные организмы, используемые для установления ПДК;
б) биологические системы, по наличию и состоянию которых судят о свойствах среды;
в) реакции живых систем, сигнализирующие об изменениях среды;
г) организмы, показывающие степень загрязнения среды.
16. Лишайники являются:
а) аккумулятивными биоиндикаторами;
б) чувствительными биоиндикаторами;
в) аккумулятивными и чувствительными биоиндикаторами;
г) косвенными биоиндикаторами.

Зачет

Вопросы к зачету:
1. Ограничения физико-химических методов оценки качества среды
2. Понятие биоиндикации в широком и узком смысле.
3. Виды биоиндикации.
4. Понятие биоиндикаторов. Виды биоиндикаторов.
5. Эколого-физиологические основы биоиндикации.
6. Биотестирование: основные понятия и практическое применение.
7. Методы биоиндикации. Активный и пассивный мониторинг.
8. Понятия токсиканта и токсического эффекта, их относительность.
9. Понятие токсиканта, его относительность. Критерии токсичности.
10. Проблема нормы в биологии и ее решение.
11. Регламентация загрязняющих веществ. ПДК, их виды, способ определения.
12. Зависимость эффекта от дозы, времени воздействия. Парадоксальные эффекты.
13. Соотношение понятий ?доза? и ?концентрация?. Виды доз (концентраций).
14. Биоаккумуляция токсикантов и биогеохимическая индикация.
15. Общие закономерности биоиндикации на разных уровнях организации материи.
16. Особенности биоиндикации на уровне биохимических и физиологических реакций.
17. Биоиндикация на биохимическом уровне. Ферменты как биоиндикаторы.

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

18. Биоиндикация на биохимическом уровне. Пигменты, фитогормоны, химический состав клетки, состояние биомембран как индикаторы стресса у растений.
19. Биоиндикация на физиологическом уровне. Обмен веществ и биохимические индикаторы стресса у животных.
20. Биоиндикация на физиологическом уровне. Энергетический балланс и интенсивность фотосинтеза как индикаторы стресса у растений.
21. Особенности биоиндикации на организменном уровне. Анатомо-морфологическая структура растений как индикатор качества среды.
22. Анатомо-морфологические признаки животных как индикаторы качества среды.
23. Изменение биоритмов как индикаторный признак.
24. Биоиндикация по поведенческим признакам.
25. Общие закономерности поведенческих реакций на загрязнение среды.
26. Биоиндикация на популяционном уровне. Показатели растительных популяций как индикаторы качества среды.
27. Формы применения популяций животных для биоиндикации.
28. Микробиологические параметры как индикаторы качества среды.
29. Вирусы как потенциальные биоиндикаторы.
30. Особенности биоиндикации на уровне биоценоза.
Индикация степени сапробности водоемов.
31. Педоиндикация и галоиндикация.
32. Биоиндикация разных элементов гидросферы.
33. Литоиндикация и индикация полезных ископаемых.
34. Индикация климата.
35. Индикация процессов (засоления, заболачивания, опустынивания и т.д.)
36. Индикация стаций животных и древних поселений человека.
37. Биоиндикация загрязнений воздуха и почв.
38. Биоиндикация токсического и эвтрофного загрязнения водоемов.
39. Биоиндикация радиоактивного загрязнения.
40. Современные области применения биоиндикации. Использование индикаторов в очистных сооружениях.

6.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

В КФУ действует балльно-рейтинговая система оценки знаний обучающихся. Суммарно по дисциплине (модулю) можно получить максимум 100 баллов за семестр, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов.

Для зачёта:

56 баллов и более - "зачтено".

55 баллов и менее - "не зачтено".

Для экзамена:

86 баллов и более - "отлично".

71-85 баллов - "хорошо".

56-70 баллов - "удовлетворительно".

55 баллов и менее - "неудовлетворительно".

Форма контроля	Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	Этап	Количество баллов
Семестр 1			
Текущий контроль			
Письменное домашнее задание	Обучающиеся получают задание по освещению определённых теоретических вопросов или решению задач. Работа выполняется письменно дома и сдаётся преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий.	1	5
Устный опрос	Устный опрос проводится на практических занятиях. Обучающиеся выступают с докладами, сообщениями, дополнениями, участвуют в дискуссии, отвечают на вопросы преподавателя. Оценивается уровень домашней подготовки по теме, способность системно и логично излагать материал, анализировать, формулировать собственную позицию, отвечать на дополнительные вопросы.	2	5

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

Форма контроля	Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	Этап	Количество баллов
Реферат	Обучающиеся самостоятельно пишут работу на заданную тему и сдают преподавателю в письменном виде. В работе производится обзор материала в определённой тематической области либо предлагается собственное решение определённой теоретической или практической проблемы. Оцениваются проработка источников, изложение материала, формулировка выводов, соблюдение требований к структуре и оформлению работы, своевременность выполнения. В случае публичной защиты реферата оцениваются также ораторские способности.	3	10
Презентация	Обучающиеся выполняют презентацию с применением необходимых программных средств, решая в презентации поставленные преподавателем задачи. Обучающийся выступает с презентацией на занятии или сдаёт её в электронном виде преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме презентации, логичность, информативность, способы представления информации, решение поставленных задач.	4	15
Контрольная работа	Контрольная работа проводится в часы аудиторной работы. Обучающиеся получают задания для проверки усвоения пройденного материала. Работа выполняется в письменном виде и сдаётся преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий.	5	15
Зачет	Зачёт нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Обучающийся получает вопрос (вопросы) либо задание (задания) и время на подготовку. Зачёт проводится в устной, письменной или компьютерной форме. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий.		50

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

7.1 Основная литература:

1.Мелехова О.П. Биологический контроль окружающей среды: биоиндикация и биотестирование / О.П. Мелехова и др.; под ред. О.П. Мелеховой и Е.И. Сарапульцевой. - 2-е изд., испр. - Москва: Академия, 2008. - 287 с.

2.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. - Режим доступа: http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=345097

7.2. Дополнительная литература:

1.Фролова Л.А. Современные методы оценки качества вод: метод. пособие к частной гидробиологии / Л.А.Фролова. - Казань: КГУ, 2005. - 29 с.

2. Мелехова О.П. 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, Е.И. Егоров, В.М. Глазер и др.; под ред. О.П. Мелеховой и Е.И. Егоровой. - Москва: Академия, 2007. - 287 с.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

биоразнообразие водорослей - http://herba.msu.ru/algae/materials/book/bioind/

вся экология и не только - http://ecokub.ru/

журнал по экологии - http://www.ecoregion.ru/journal.php

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	Студентам необходимо ознакомиться:с содержанием рабочей программы дисциплины, с целями и задачами дисциплины, ее связями с другими дисциплинами образовательной программы, методическими разработками по данной дисциплине, имеющимся на образовательном портале и сайте кафедры, с графиком консультаций преподавателей кафедры. Студентам необходимо: - перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины, записывать темы лекции, ее основные вопросы ,рекомендуемую литературу; - перед очередной лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно прорабатывать и дополнять сведениями из других источников литературы, представленных не только в программе дисциплины, но и в периодических изданиях.Основная литература - это учебники и учебные пособия. Дополнительная литература - это монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, интернет ресурсы.
практические занятия	Рекомендации по подготовке к практическим (семинарским) занятиям. Студентамследует: - до очередного практического занятия проработать теоретический материал, соответствующей темы занятия; - при подготовке к практическим занятиям следует обязательно использовать не только лекции, учебную литературу, но и интернет-ресурсы. - в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении теоретического материала, заданных для самостоятельного решения; - в ходе семинара давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов. Самостоятельная работа при изучении дисциплин включает: - чтение студентами рекомендованной литературы и усвоение теоретического материала дисциплины; - знакомство с Интернет-источниками; - подготовку к различным формам контроля (тесты, контрольные работы, коллоквиумы); - подготовку и написаниерефератов; - выполнение контрольных работ; - подготовку ответов на вопросы по различным темам дисциплины Подготовиться к опросу по вопросам самоконтроля.
самостоя-тельная работа	Целью самостоятельной работы студентов является овладение фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками деятельности по профилю, опытом творческой, исследовательской деятельности. Видами заданий для самостоятельной работы являются: 1.Чтение текста (учебника, первоисточника, дополнительной литературы), конспектирование текста, выписки из текста, работа со словарями и справочниками, учебно-исследовательская работа, использование компьютерной техники и Интернета и др. 2.Подготовка мультимедиа сообщений/докладов к выступлению на семинаре , материалов-презентаций, подготовка реферата, составление библиографии, тестирование и др. Самостоятельная работа при изучении дисциплин также включает: - подготовку к различным формам контроля (тесты, контрольные работы, коллоквиумы); - подготовку и написание рефератов; - выполнение контрольных работ; - подготовку ответов на вопросы по различным темам дисциплины

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

Вид работ	Методические рекомендации
письменное домашнее задание	Работа с домашними тетрадями ведется дома, а наиболее важные проблемы освоения дисциплины по усмотрению преподавателя выносятся для общего обсуждения на практических занятиях.Работа с литературой, другими источниками информации, в т.ч. электронными может реализовываться на семинарских и практических занятиях. Выделяются следующие виды записей при выполнении письменного домашнего задания : Конспект - краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Тезисы - концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация - очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме - наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги. Записи в той или иной форме не только способствуют пониманию и усвоению изучаемого материала, но и помогают вырабатывать навыки ясного изложения в письменной форме тех или иных теоретических вопросов.
устный опрос	Подготовиться к опросу по вопросам самоконтроля, используя данные лекционного материала, дополнительной литературы и др. источников. При устном опросе необходимо учитываать связь с предшествующей темой или вопросом;раскрытие сущности проблемы;умение рассматривать примеры и факты во взаимосвязи и взаимообусловленности, отбирать наиболее существенные из них.Ответы должны быть связаны с темой, ясно и точно сформулированы.
реферат	Реферат предусматривает углубленное изучение дисциплины, способствует развитию навыков самостоятельной работы с литературными источниками. Реферат - краткое изложение в письменном виде содержания научного труда по предоставленной теме. Это самостоятельная научно-исследовательская работа, где студент раскрывает суть исследуемой проблемы с элементами анализа по теме реферата. Приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на проблемы темы реферата. Содержание реферата должно быть логичным, изложение материала носить проблемно-тематический характер.
презентация	Создание материалов-презентаций, выполненных с помощью мультимедийной компьютерной программы PowerPoint. - требует координации навыков студента по сбору, систематизации, переработке информации, оформления ее в виде подборки материалов, кратко отражающих основные вопросы изучаемой темы, в электронном виде. Создание материалов-презентаций расширяет методы и средства обработки и представления учебной информации, формирует у студентов навыки работы на компьютере. Презентации готовятся студентом в виде слайдов с использованием программы Microsoft PowerPoint.
контрольная работа	Подготовку контрольной работы следует начинать с повторения соответствующего раздела учебника, учебных пособий по данной теме и конспектов лекций. Контрольные и письменные работы выполняются студентами в аудитории.Целью контрольной работы является определения качества усвоения лекционного материала и части дисциплины, предназначенной для самостоятельного изучения. Задачи, стоящие перед студентом при подготовке и написании контрольной работы: 1. закрепление полученных ранее теоретических знаний; 2. выработка навыков самостоятельной работы; 3. выяснение подготовленности студента к будущей практической работе. По содержанию работа может включать теоретический материал, задачи, тесты.
зачет	Для контроля усвоения данной дисциплины студентам необходимо ответить на зачетные вопросы. Зачет может проходить в устной и письменной форме. Отвечая на тесты, студенты смогут в предельно сжатые сроки систематизировать знания, приобретенные в процессе изучения дисциплины, сосредоточить свое внимание на основных понятиях, сформулировать примерную структуру ответов на важные поставленные вопросы зачета.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Освоение дисциплины "Основы биоиндикации и биомониторинга" предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows Professional 7 Russian

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе " БиблиоРоссика", доступ к которой предоставлен обучающимся. 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 образования (ФГОС ВО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен обучающимся. 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, учебно-методические комплексы, 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 образования (ФГОС ВО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань" , доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "Консультант студента", доступ к которой предоставлен обучающимся. Многопрофильный образовательный ресурс "Консультант студента" является электронной библиотечной системой (ЭБС), предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Полностью соответствует требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования к комплектованию библиотек, в том числе электронных, в части формирования фондов основной и дополнительной литературы.

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Освоение дисциплины "Основы биоиндикации и биомониторинга" 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.

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.

12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 06.04.01 "Биология" и магистерской программе Биоэкология и заповедное дело .