


| | | |
|--|-------|---|
| Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет | Форма |  |
| Ф - Рабочая программа дисциплины | | |



УТВЕРЖДЕНО
решением Ученого совета Института медицины,
экологии и физической культуры
от «17» мая 2023 г., протокол № 9/250

Председатель _____ / В.И. Мидленко /
(подпись, расшифровка подписи)
от «17» мая 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

| | |
|------------|--|
| Дисциплина | Биомониторинг |
| Факультет | Экологический |
| Кафедра | Биологии, экологии и природопользования |
| Курс | 4 |

Направление подготовки: **05.03.06 «Экология и природопользование»** (бакалавриат)
(код направления (специальности), полное наименование)

Профиль : **Экология**
(полное наименование)

Форма обучения: **очная**

Дата введения в учебный процесс УлГУ: **«01» сентября 2023 г.**

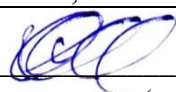
Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № _____ от _____ 20__ г.


Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № _____ от _____ 20__ г.

Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № _____ от _____ 20__ г.

Сведения о разработчиках:

| ФИО | Кафедра | Должность, ученая степень, звание |
|---------------------------------------|--|--------------------------------------|
| Антонова Жанна Анатольевна | Биологии, экологии и природопользования | Доцент, к.б.н., доцент |

| |
|---|
| СОГЛАСОВАНО |
| Заведующий выпускающей кафедрой биологии, экологии и природопользования |
|  / Слесарев С.М./ (подпись, расшифровка подписи) |
| 17 мая 2023 г. |

| | | |
|--|-------|---|
| Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет | Форма |  |
| Ф - Рабочая программа дисциплины | | |

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ:

Цель дисциплины – ознакомить студентов с методологическими основами биологического мониторинга и биоиндикации состояния окружающей среды основными способами биологической индикации природных и антропогенно трансформированных экосистем.

Задачи: 1) дать представление о принципах и методах биомониторинга и биоиндикации;
2) освоить методы биомониторинга и биоиндикации природных и антропогенно - трансформированных экосистем.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП:

Дисциплина Б1.В.1.ДВ.07.02 «Биомониторинг» относится к дисциплинам по выбору вариативной части дисциплин учебного плана направления подготовки «Экология и природопользование».

Обучение студентов осуществляется на основе преемственности знаний, умений и компетенций, полученных в курсе: почвы и болезни, окружающая среда и здоровье населения, проектная деятельность, экологическая сертификация.

Дисциплина предшествует преддипломной практике, подготовке к процедуре защиты и защиты выпускной квалификационной работы.

Параллельно осуществляется освоение курсов: экологическая экспертиза и сертификация, проблема твердых промышленных отходов, особо охраняемые природные территории.

Второй дисциплиной по выбору является методы экологических исследований.


3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Процесс изучения дисциплины «Биомониторинг» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-13 – владение навыками планирования и организации полевых и камеральных работ, а также участия в работе органов управления;

ПК-19 – владение знаниями об оценке воздействия на окружающую среду, правовые основы природопользования и охраны окружающей среды; способностью излагать и критически анализировать базовую информацию в области экологии и природопользования.

| № п/п | Код и наименование реализуемой компетенции | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций |
|-------|--|---|
|-------|--|---|

| | | |
|--|-------|---|
| Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет | Форма |  |
| Ф - Рабочая программа дисциплины | | |


| | | |
|---|--------------|--|
| 1 | ПК-13 | <p>Знать: основные приемы планирования и организации полевых и камеральных работ при исследовании состояния компонентов окружающей среды и геосистем;</p> <p>Уметь: определять основные этапы и необходимое материальное обеспечение для проведения полевых экологических исследований; камерально обрабатывать информацию, собранную на разных территориальных уровнях;</p> <p>Владеть: способностью организовать выполнение полевых и камеральных работ в соответствии с поставленной прикладной задачей из области охраны окружающей среды или рационального природопользования.</p> |
| 2 | ПК-19 | <p>Знать: знаниями о теоретических основах экологического мониторинга, нормирования и снижения загрязнения окружающей среды, техногенных систем и экологического риска;</p> <p>Уметь: оформлять документацию по оценке воздействия хозяйственной и иной деятельности на компоненты природной среды, понимать, излагать и критически анализировать базовую информацию в области экологии и природопользования на основе комплексной оценки современного состояния окружающей среды;</p> <p>Владеть: базовыми навыками принятия решений в области в области экологии и природопользования на основе комплексной оценки современного состояния окружающей среды.</p> |

4. ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Объем дисциплины в зачетных единицах (всего) – 4 ЗЕТ

4.2 Объем дисциплины по видам учебной работы (в часах):

| Вид учебной работы | Количество часов (форма обучения - очная) | |
|--|--|-----------------------------|
| | Всего по плану | В т.ч. по семестрам |
| Контактная работа обучающихся с преподавателем | 36 | 7 |
| Аудиторные занятия: | 36 | 36 |
| Лекции | 18 | 18 |
| Практические и семинарские занятия | не предусмотрены | не предусмотрены |
| Лабораторные работы (лабораторный практикум) | 18 | 18 |
| Самостоятельная работа | 72 | 72 |
| Всего часов по дисциплине | 144 | 144 |
| Текущий контроль (количество и вид: контрольная работа, коллоквиум, реферат) | Устный опрос, тестирование, | Устный опрос, тестирование, |

| | | |
|--|-------|---|
| Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет | Форма |  |
| Ф - Рабочая программа дисциплины | | |


| | | |
|---|------------------|------------------|
| | доклад | доклад |
| Курсовая работа | не предусмотрена | не предусмотрена |
| Виды промежуточного контроля (экзамен, зачет) | экзамен | экзамен |
| Общая трудоемкость в зачетных единицах | 4 | 4 |

В случае необходимости использования в учебном процессе частично/исключительно дистанционных образовательных технологий в таблице через слеш указывается количество часов работы ППС с обучающимися для проведения занятий в дистанционном формате с применением электронного обучения.

4.3 Содержание дисциплины (модуля). Распределение часов по темам и видам учебной работы:

Форма обучения _____ очная _____

| Название и разделов и тем | Все-го | Виды учебных занятий | | | | Форма текущего контроля знаний |
|--|--------|----------------------|---------------------|-------------------------------|------------------------|--------------------------------|
| | | Аудиторные занятия | | Занятия в интерактивной форме | Самостоятельная работа | |
| | | Лекции | Лабораторные работы | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| Раздел 1. Введение | | | | | | |
| Тема 1. Введение в дисциплину | 2 | 2 | - | - | - | Тестирование, собеседование |
| Раздел 2. Организация ведения мониторинга | | | | | | |
| Тема 2. Организация ведения мониторинга. | 12 | 2 | - | - | 10 | Тестирование, собеседование |
| Раздел 3. Биологический мониторинг | | | | | | |
| Тема 3. Общие представления о биологическом мониторинге. | 15 | 2 | 3 | - | 10 | Тестирование, собеседование |
| Тема 4. Биоиндикаторные характеристики биосистем. | 15 | 2 | 3 | - | 10 | Тестирование, собеседование |
| Тема 5. Биоиндикаторы. | 15 | 2 | 3 | - | 10 | Тестирование, собеседование |
| Раздел 4. Методы биологического мониторинга | | | | | | |
| Тема 6. Методы биологического мониторинга. | 15 | 2 | 3 | - | 10 | Тестирование, собеседование |
| Тема 7. Биоиндикация загрязнения атмосферы. | 15 | 2 | 3 | - | 10 | Тестирование, собеседование |

| | | |
|--|-------|---|
| Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет | Форма |  |
| Ф - Рабочая программа дисциплины | | |

| | | | | | | |
|------------------------------------|-------------|----|----|---|----|-----------------------------|
| Тема 8.Биоиндикация качества воды. | 19 | 4 | 3 | - | 12 | Тестирование, собеседование |
| ВСЕГО | 108 (36) | 18 | 18 | - | 72 | |

5. СОДЕРЖАНИЕ КУРСА

Раздел 1.Введение

Тема 1. Введение в дисциплину.

Общее понятие и виды мониторинга. Экологический мониторинг. Структура мониторинга. Цели и задачи мониторинга. Глобальный (фоновый мониторинг), его объекты, задачи, используемые критерии оценки антропогенных изменений. Региональный мониторинг, его задачи и организация

Раздел 2. Организация ведения мониторинга

Тема 2. Организация ведения мониторинга.

Определение проблем и целей биомониторинга. Уровень наблюдений. Шкала наблюдений. Планирование исследования. Оборудование и методы отбора проб для проведения биологического мониторинга

Раздел 3.Биологический мониторинг.

Тема 3. Общие представления о биологическом мониторинге.

Понятия и термины биомониторинга. Биологические системы как объект мониторинга. Действие экологических факторов на биосистемы.

Тема 4. Биоиндикаторные характеристики биосистем.

Биоиндикаторные характеристики биосистем различного ранга: организмов и суб-организменных структур, популяций, субпопуляционных структур надорганизменных рангов, биоиндикаторные признаки, основанные на учете взаимодействий между популяциями, многовидовых биосистем (сообществ, экосистем).

Тема 5. Биоиндикаторы.

Принцип отбора и требования к биоиндикатору. Типы чувствительности биоиндикаторов. Позвоночные и беспозвоночные животные, растения – биоиндикаторы состояния водной среды обитания организмов.

Раздел 4. Методы биологического мониторинга

Тема 6. Методы биологического мониторинга.


Активные и пассивные методы биомониторинга (биоиндикация и биотестирование). Принципы организации биоиндикации. Устойчивость биосистем. Стресс. Эустресс и дистресс. Норма реакции организмов. Адаптационные возможности биосистем. Биохимические и физиологические реакции на антропогенные стрессоры.

Тема 7. Биоиндикация загрязнения атмосферы.

Биоиндикация загрязнения атмосферы. Коэффициент состояния лесного древостоя. Индекс палеотолерантности. Классы полеотолерантности. Показатель относительной частоты атмосферы.

Тема 8. Биоиндикация качества воды.

Биотический индекс Вудивиса. Индекс Майера. Система сапробности. Шкала для оценки сапробности Кольквитца и Марссона. Оценка трофности водоемов. Трофический статус водоемов: дистрофные, эвтрофные, мезотрофные, олиготрофные водоемы.

| | | |
|--|-------|---|
| Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет | Форма |  |
| Ф - Рабочая программа дисциплины | | |

6. ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ И СЕМИНАРСКИХ ЗАНЯТИЙ

Данный вид работ не предусмотрен УП.

7. ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ (ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ)

Тема 1. Биоэкологические исследования фитоценозов.

Цель: методом заложения пробных площадок дать всестороннюю характеристику фитоценоза исследуемой территории.

Содержание:

1. Изучение метода заложения пробных площадок.
2. Правила сбора и оформления гербария.

Результаты: Пробная площадь закладывается в наиболее характерном, типичном для данной ассоциации месте и имеет форму квадрата, размер которого неодинаков для отдельных типов растительности. Затем выделяют жизненные формы растений, виды распределяются в соответствии с ярусным строением, определяется проективное покрытие и видовое обилие растений.

Вопросы к теме:

1. Основные показатели численности организмов
2. Отличие площадок лесных и травяных сообществ.

Тема 2. Биоиндикация загрязнения атмосферного воздуха с помощью лишайников.

Цель работы: методом лишайноиндикации оценить экологическое состояние атмосферной среды на определенном участке города.

Содержание:

1. Оценка качества воздуха по проективному покрытию ствола дерева.
2. Классификация качества воздуха по биотическому индексу.
3. Классы полеотолерантности и типы местообитаний эпифитных лишайников.
4. Индекс полеотолерантности вида и его применения в биоиндикации.

Результаты:

Выбрать место обследования (парк, освещенный участок леса, двор в городе).
Выбрать площадку для исследования, включающую 10 деревьев одного вида примерно


одного возраста и размера. Изготовить прозрачную сетку из толстого полиэтилена в виде квадрата 20x20 см, разделенную на 10 частей с каждой стороны (100 квадратов). Приложить прозрачную сетку плотно к стволу дерева на высоте 0,3 – 1,3 м. Подсчитать количество квадратов с лишайниками. Подсчитать количество всех видов лишайников под прозрачной сеткой. Подсчитать количество лишайников доминирующего вида. Заполнить таблицу 1. С помощью таблицы 2 оценить качество воздуха, используя средние значения (по 10 деревьям) числа видов лишайников, степени покрытия и общего количества лишайников на каждом исследуемом дереве.

Вопросы к теме:

1. Ведущие ученые, внесшие значительный вклад в развитие биоиндикационного метода.
2. Виды и методы биоиндикации.
3. Параметры учета при видовых и биоценологических биоиндикационных исследованиях.

Тема 3. Сосна в качестве тест-объекта в радио- и общеэкологических исследованиях

Цель работы: Экспресс-оценка качества воздуха по состоянию хвои *Pinus sylvestris*.

| | | |
|--|-------|---|
| Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет | Форма |  |
| Ф - Рабочая программа дисциплины | | |

Задачи:

1. Ознакомиться с радиационными эффектами в растительном сообществе.
2. Освоить основные закономерности чувствительности хвойных пород к сернистому газу и применение их в биоиндикации.
3. Научиться определять продолжительность жизни хвои.
4. Освоить принцип метода, основанного на выявленной зависимости степени повреждения хвои от загрязнения воздуха.

Материалы и оборудование: лупа, стенды с хвоей разной степени поврежденности.

Теоретические вопросы для обсуждения.

1. Радиочувствительность хвойных древесных пород.
2. Критерии оценки радиационных эффектов.
3. Меристемная ткань, ее реакция на радиацию.
4. Чувствительность хвойных пород к сернистому газу
5. Суть метода «помутнения по Гертелю».

Практическая работа.

Задания. 1. Выбрать сосенки высотой 1 – 1,5 м на открытой местности с 8 – 15 боковыми побегами. 2. Осмотреть у каждого дерева хвоинки предыдущего года (вторые сверху мутовки). 3. Выявить степень повреждения хвои. Степень повреждения хвои определяют по наличию хлоротичных пятен, некротических точек, некрозов и т.д.

4. Определить продолжительность жизни хвои.
5. Результаты учетов занести в таблицу.
6. Провести экспресс-оценку загрязнения воздуха по классу повреждения хвои на побегах второго года жизни с помощью таблицы
7. Привести в отчете выводы о качестве воздуха (привести расчеты и таблицы).

Тема 4. Флуктуирующая асимметрия древесных и травянистых форм растений как тест-система оценки качества среды (визуализация)

Цель работы: Интегральная экспресс-оценка качества среды обитания живых организмов по флуктуирующей асимметрии листовой пластины березы повислой (*Betula pendula*).


Задачи: 1. Освоить основные принципы применения метода флуктуирующей асимметрии растений в биоиндикации. 2. Ознакомиться с основными биоиндикаторами метода. 3. Освоить принципы сбора и обработки материала для метода флуктуирующей асимметрии. 4. Изучить бальную систему качества среды обитания живых организмов по показателям флуктуирующей асимметрии высших растений.

Материалы и оборудование: курвиметр (линейка); циркуль-измеритель; транспортер; гербарий листьев березы повислой. Теоретические вопросы для обсуждения. 1. Растения-биоиндикаторы для оценки качества водной среды. 2. Растения-биоиндикаторы для оценки качества воздушной среды. 3. Растения-биоиндикаторы для оценки состояния агроценозов. 4. Главные требования метода флуктуирующей асимметрии. 5. Основные принципы сбора материала для метода флуктуирующей асимметрии. 6. Основные принципы обработки материала метода флуктуирующей асимметрии. 7. Параметры промеров листьев для детального расчета. 8. Бальная система качества среды обитания живых организмов по показателям флуктуирующей асимметрии высших растений.

Практическая работа.

Задания.

1. Используя рисунок проведите следующие измерения.
2. Промеры 1 – 4 снимаются циркулем-измерителем, угол между жилками (признак 5) измеряется транспортером. Для этого центр основания окошка транспортера совмещают с точкой ответвления второй жилки второго порядка от центральной жилки. Эта точка со-

| | | |
|--|-------|---|
| Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет | Форма |  |
| Ф - Рабочая программа дисциплины | | |

ответствует вершине угла. Кромку основания транспортира надо совместить с лучом, идущим из вершины угла и проходящим через точку ответвления третьей жилки второго порядка. Второй луч, образующий измеряемый угол, получают, используя линейку. Этот луч идет из вершины угла и проходит по касательной к внутренней стороне второй жилки второго порядка. Результаты исследований заносятся в таблицу.

3. Для мерных признаков величина асимметрии у растений рассчитывается как различие в промерах слева и справа, отнесенное к сумме промеров на двух сторонах. Интегральным показателем стабильности развития для комплекса мерных признаков является средняя величина относительного различия между сторонами на признак. Этот показатель рассчитывается как среднее арифметическое суммы относительной величины асимметрии по всем признакам у каждой особи, отнесенное к числу используемых признаков. В таблицах

3.1 и 3.2 приводится пример расчета средней относительной величины асимметрии на признак для 5 промеров листа у 10 растений.

4. Сначала вычисляется относительная величина асимметрии для каждого признака. Для этого модуль разности между промерами слева (Л) и справа (П) делят на сумму этих же промеров: $|Л-П| / |Л+П|$,

Полученные величины заносятся во вспомогательную таблицу. Затем вычисляют показатель асимметрии для каждого листа. Для этого суммируют значения относительных величин асимметрии по всем признакам и делят на число признаков. Результаты вычислений заносят во вспомогательную таблицу.

Тема 5. Биологический контроль водоема методами сапробности (визуализация)

Цель работы: Определение сапробности водоема.

Задачи: 1. Ознакомиться с понятиями сапробность, сапробные индикаторы, планктон, бентос, перифитон. 2. Ознакомиться с методами оценки сапробности в полевых условиях.

3. Изучить основные характеристики зон сапробности. 4. Ознакомиться с методами оценки качества воды по системе сапробности. 5. Изучить и применить на практике метод Пантле и Бука. Материалы и оборудование: микроскоп, аквариумы, предметные и покровные стекла, пинцет.

Теоретические вопросы для обсуждения. 1. Понятие сапробности. Сапробионты. 2.


Сапробные индикаторы. Их применение в биоиндикации. 3. Организмы водоема. 4. Характеристики зон сапробности. 5. Количественный учет организмов пробы водоема. Учет частоты встречаемости. 6. Оценка качества воды по системе сапробности. 7. Метод Пантле и Бука.

Практическая работа. Задания. 1. Получить у преподавателя «стекла орастания» с разным временем экспозиции в аквариуме. 2. Рассмотреть под микроскопом препараты с объективом Х40. 3. Используя ключ для определения главных групп водных беспозвоночных животных и определители водорослей, составить таблицу видового многообразия и оценить сапробность обнаруженных организмов. 4. Произвести учет организмов по частоте встречаемости по таблице 6.1. 5. Определить сапробность водоема по методу Пантле и Бука (см. пример табл. 6.2). Определить класс качества воды с помощью таблицы 6.3. 6. В отчете привести сведения из п.п. 3 – 5, в том числе рисунки обнаруженных видов.

Тема 6. Определение качества воды в пресноводном водоеме по видовому разнообразию макрофитов (визуализация)

Цель работы: Определить степень загрязнения водоема по видовому разнообразию макрофитов.

Задачи: 1. Изучить преимущества и недостатки различных групп водной растительности, используемых в качестве биоиндикаторов загрязнения водоемов. 2. Ознакомиться с классификацией водоемов по степени загрязненности и применяемыми для

| | | |
|--|-------|---|
| Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет | Форма |  |
| Ф - Рабочая программа дисциплины | | |

этого водными растениями-биоиндикаторами. 3. Ознакомиться с ключом к определению степени загрязненности поверхностных вод по индикаторным видам растений. 4. Освоить способ расчета общей суммарной степени загрязнения водоема

Материалы и оборудование: гербарий растений; каталоги-определители высших растений. Теоретические вопросы для обсуждения. 1. Токсические вещества, их накопление и распределение в различных средах. 2. Группы организмов водной растительности, используемые в качестве биоиндикаторов загрязнения водоемов. Их преимущества и недостатки. 3. Характеристики состояния поверхностных вод по их загрязненности. 4. Что такое ключ к определению степени загрязнения поверхностных вод по индикаторным видам растений? Его применение.


Практическая работа. Задания. 1. Получить у преподавателя задание на карточке. 2. Дать название каждому растению, указанному в задании номером, используя каталоги-определители. 3. Выделить растения-индикаторы разной степени загрязнения водоемов. 4. Рассчитать общую суммарную степень загрязнения водоема. 5. Привести в отчете названия всех растений, указать индикаторные виды водоемов разной степени загрязненности, привести расчет общей суммарной степени загрязнения.

8. ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ, КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ, РЕФЕРАТОВ

Данный вид работы не предусмотрен УП

9. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЭКЗАМЕНУ

1. Биоиндикация качества воды.
2. Локальный мониторинг, задачи и организация
3. Биомониторинг, как составляющая экологического мониторинга
4. Оборудование и методы отбора проб для проведения биологического мониторинга
5. Действие экологических факторов на биосистемы
6. Биоиндикаторные характеристики биосистем различного ранга: организмов и суборганизменных структур
7. Биоиндикаторные характеристики биосистем различного ранга: популяций, суб-популяционных структур надорганизменных рангов
8. Биоиндикаторные признаки, основанные на учете взаимодействий между популяциями, многовидовых биосистем (сообществ, экосистем)
9. Понятия биоиндикации и биотестирования
10. Принципы подбора и требования к биоиндикаторам. Типы чувствительности тест-объектов
11. Микроорганизмы-биоиндикаторы состояния окружающей среды
12. Простейшие как тест-объект биоиндикации.
13. Грибы - биоиндикаторы загрязнения среды
14. Водоросли в биоиндикации водной среды
15. Лихеиндикация при мониторинге состояния среды
16. Лихеиндикация при мониторинге состояния среды
17. Видовое разнообразие как показатель состояния экосистем
18. Почвенные беспозвоночные как индикаторы основных свойств почвы ненарушенных экосистем
19. Использование метода флуктуирующей асимметрии для оценки состояния среды
20. Биоиндикация загрязнения водоемов по состоянию организмов, популяций и биоценозов
21. Биоиндикация водной среды: основные биотические индексы
22. Биотический индекс Вудивиса. Индекс Майера

| | | |
|--|-------|---|
| Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет | Форма |  |
| Ф - Рабочая программа дисциплины | | |


23. Шкала для оценки сапробности Кольквитца и Марссона, ее последующие модификации
24. Понятие о сапробности. Система сапробности Сладечека
25. Трофический статус водоемов: дистрофные, эвтрофные, мезотрофные, олиготрофные водоемы. Причины дистрофирования
26. Биоиндикация текучих вод. Европейская рамочная директива и биоиндикация поверхностных вод
27. Биоиндикация загрязнения почвы по видовому составу животных
28. Биотестирование окружающей среды. Задачи и приемы биотестирования окружающей среды
29. Требования к методам биотестирования.
30. Практическое применение метода биотестирования

10. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩИХСЯ

Содержание, требования, условия и порядок организации самостоятельной работы обучающихся с учетом формы обучения определяются в соответствии с «Положением об организации самостоятельной работы обучающихся», утвержденным Ученым советом УлГУ (протокол №8/268 от 26.03.2019 г.).

Форма обучения _____ очная

| № | Название разделов и тем | Вид самостоятельной работы (проработка учебного материала, решение задач, реферат, доклад, контрольная работа, подготовка к сдаче зачета, экзамена и др.) | Объем в часах | Форма контроля (проверка решения задач, реферата и др.) |
|----|---|---|---------------|---|
| 1. | Раздел 2. Организация ведения мониторинга | проработка учебного материала, подготовка к сдаче экзамена | 10 | Тест, доклад, экзамен |
| 2. | Раздел 3. Биологический мониторинг | проработка учебного материала, подготовка к сдаче экзамена | 30 | Тест, доклад, экзамен |
| 3. | Раздел 4. Методы биологического мониторинга | проработка учебного материала, подготовка к сдаче экзамена | 32 | Тест, доклад, экзамен |

| | | |
|--|-------|---|
| Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет | Форма |  |
| Ф - Рабочая программа дисциплины | | |

11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) Список рекомендуемой литературы

основная литература:

1. Каракеян, В. И. Экологический мониторинг : учебник для вузов / Е. А. Севрюкова ; под общей редакцией В. И. Каракеяна. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 397 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02491-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/490089>
2. Колесников, Е. Ю. Оценка воздействия на окружающую среду. Экспертиза безопасности : учебник и практикум для вузов / Е. Ю. Колесников, Т. М. Колесникова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 469 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09296-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/489512>
3. Хаустов, А. П. Экологический мониторинг : учебник для вузов / А. П. Хаустов, М. М. Редина. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 543 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10447-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/489133>.

дополнительная литература:

1. Карташев, А. Г. Биоиндикационные методы контроля окружающей среды : учебное пособие для вузов / А. Г. Карташев. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 138 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14706-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/497106>.
2. Латышченко, К. П. Автоматизация измерений, испытаний и контроля : учебное пособие / К. П. Латышченко. — 2-е изд. — Саратов : Вузовское образование, 2019. — 307 с. — ISBN 978-5-4487-0371-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/79612.html>
3. Оценка экологического состояния окружающей среды городских территорий методами биоиндикации и биотестирования : монография / Ю. А. Мандра, Е. Е. Степаненко, С. В. Окрут [и др.]. — Ставрополь : Секвойя, 2018. — 175 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/93159.html>
4. Сазонов, Э. В. Экология городской среды : учебное пособие для вузов / Э. В. Сазонов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 275 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07282-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/491406>

учебно-методическая:

1. Антонова Ж. А. Биомониторинг : учебно-методическое пособие для лабораторных работ и самостоятельной работы студентов экологического факультета направления подготовки бакалавриата 05.03.06 - Экология и природопользование / Ж. А. Антонова; УлГУ, ИМЭиФК. - Ульяновск : УлГУ, 2019. - Неопубликованный ресурс. - Текст : электронный <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/1566>

Согласовано:


Специалист ведущий Стадольникова Д. Р.
Должность сотрудника НБ

ФИО

подпись

дата

Стар 12.05.2023

| | | |
|--|-------|---|
| Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет | Форма |  |
| Ф - Рабочая программа дисциплины | | |

б) Программное обеспечение

1. ОС Microsoft Windows
2. Microsoft Office 2016
3. «МойОфис Стандартный»

в) Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

1. Электронно-библиотечные системы:

- 1.1. Цифровой образовательный ресурс IPRsmart:электронно-библиотечная система : сайт / ООО Компания«Ай Пи Ар Медиа». - Саратов, [2023]. –URL:<http://www.iprbookshop.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.
 - 1.2. Образовательная платформа ЮРАЙТ :образовательный ресурс, электронная библиотека : сайт / ООО Электронное издательство«ЮРАЙТ». – Москва, [2023]. - URL: <https://urait.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.
 - 1.3. База данных «Электронная библиотека технического ВУЗа (ЭБС «Консультант студента»):электронно-библиотечная система : сайт / ООО «Политехресурс». – Москва, [2023]. –URL:<https://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. –Текст : электронный.
 - 1.4. Консультант врача. Электронная медицинская библиотека :база данных : сайт / ООО «Высшая школа организации и управления здравоохранением-Комплексный медицинский консалтинг». – Москва, [2023]. – URL: <https://www.rosmedlib.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.
 - 1.5. Большая медицинская библиотека : электронно-библиотечная система : сайт / ООО «Букап». – Томск, [2023]. – URL: <https://www.books-up.ru/ru/library/>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.
 - 1.6. ЭБС Лань:электронно-библиотечная система : сайт/ ООО ЭБС «Лань». –Санкт-Петербург, [2023]. –URL:<https://e.lanbook.com>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. –Текст : электронный.
 - 1.7. ЭБС Znanium.com:электронно-библиотечная система : сайт / ООО «Знаниум». - Москва, [2023]. - URL: <http://znanium.com> . – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.
- 2. КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: справочная правовая система. /ООО «Консультант Плюс» - Электрон. дан. - Москва :КонсультантПлюс, [2023].**
- 3.Базы данных периодических изданий:**
- 3.1. eLIBRARY.RU: научная электронная библиотека : сайт / ООО «Научная Электронная Библиотека». – Москва, [2023]. – URL: <http://elibrary.ru>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный
 - 3.2. Электронная библиотека «Издательского дома «Гребенников» (Grebinnikon) : электроннаябиблиотека / ООО ИД «Гребенников». – Москва, [2023]. – URL: <https://id2.action-media.ru/Personal/Products>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный.
- 4. Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека»:электронная библиотека: сайт / ФГБУ РГБ. – Москва, [2023]. – URL:<https://нэб.рф>. – Режим доступа: для пользователей научной библиотеки. –Текст : электронный.**
- 5. Российское образование: федеральный портал / учредитель ФГАУ «ФИЦТО». – URL: <http://www.edu.ru>. – Текст : электронный.**
- 6. Электронная библиотечная система УлГУ : модуль «Электронная библиотека» АБИС Мега-ПРО / ООО «Дата Экспресс». – URL:<http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Web>. – Режим доступа :для пользователей научной библиотеки. – Текст : электронный.**

Согласовано:



Должность сотрудника УИТиТ

ФИО

подпись

дата

12.05.2023

| | | |
|--|-------|---|
| Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет | Форма |  |
| Ф - Рабочая программа дисциплины | | |

12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Аудитории для проведения лекций и лабораторных занятий, для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, групповых и индивидуальных консультаций.

Аудитории укомплектованы специализированной мебелью, учебной доской. Аудитории для проведения лекций оборудованы мультимедийным оборудованием для представления информации большой аудитории. Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде, электронно-библиотечной системе.

13. СПЕЦИАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

В случае необходимости, обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (по заявлению обучающегося) могут предлагаться одни из следующих вариантов восприятия информации с учетом их индивидуальных психофизических особенностей:

– для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; в форме аудиофайла (перевод учебных материалов в аудиоформат); в печатной форме на языке Брайля; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации;

– для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; видеоматериалы с субтитрами; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации;

– для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; в форме аудиофайла; индивидуальные задания и консультации.

В случае необходимости использования в учебном процессе частично/исключительно дистанционных образовательных технологий, организация работы ППС с обучающимися с ОВЗ и инвалидами предусматривается в электронной информационно-образовательной среде с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

Разработчик


подпись


должность

ФИО

12.05.2023 г.