

Документ подписан простой электронной подписью  
 Информация о владельце:  
 ФИО: ЧУМАЧЕНКО ТАТЬЯНА АЛЕКСАНДРОВНА  
 Должность: РЕКТОР  
 Дата подписания: 13.04.2022 09:23:18  
 Уникальный программный ключ:  
 9c9f7aaffa4840d284abe156657b8f85432bdb16



**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ**  
**ГУМАНИТАРНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  
**(ФГБОУ ВО «ЮУрГГПУ»)**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**



Шифр	Наименование дисциплины (модуля)
ФТД	<b>Биомониторинг экологической обстановки</b>

Код направления подготовки	44.04.01
Направление подготовки	Педагогическое образование
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Образование в области безопасности жизнедеятельности
Уровень образования	магистр
Форма обучения	заочная

Разработчики:

Должность	Учёная степень, звание	Подпись	ФИО
Доцент	кандидат педагогических наук		Натарова Дарья Вячеславовна

Рабочая программа рассмотрена и одобрена (обновлена) на заседании кафедры (структурного подразделения)

Кафедра	Заведующий кафедрой	Номер протокола	Дата протокола	Подпись
Кафедра безопасности жизнедеятельности и медико-биологических	Тюмасева Зоя Ивановна	10	13.06.2019	
Кафедра безопасности жизнедеятельности и медико-биологических	Тюмасева Зоя Ивановна	1	17.09.2020	

## ОГЛАВЛЕНИЕ

1. Пояснительная записка .....	3
2. Трудоемкость дисциплины (модуля) и видов занятий по дисциплине (модулю) .....	5
3. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий .....	6
4. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины .....	9
5. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) .....	10
6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины .....	16
7. Перечень образовательных технологий .....	18
8. Описание материально-технической базы .....	19

# 1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1.1 Дисциплина «Биомониторинг экологической обстановки» относится к модулю части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 «Дисциплины/модули» основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 44.04.01 «Педагогическое образование» (уровень образования магистр). Дисциплина является факультативной.

1.2 Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 час.

1.3 Изучение дисциплины «Биомониторинг экологической обстановки» основано на знаниях, умениях и навыках, полученных при изучении обучающимися следующих дисциплин: «Основы биоритмологии и безопасность жизнедеятельности», «Основы валеологии».

1.4 Дисциплина «Биомониторинг экологической обстановки» формирует знания, умения и компетенции, необходимые для освоения следующих дисциплин: «Методика внеклассной и самостоятельной работы обучающихся по безопасности жизнедеятельности», «Человек, его здоровье и окружающая среда».

1.5 Цель изучения дисциплины:

Сформировать у студентов, систему знаний оценки качества окружающей среды с помощью специально выбранных для этой цели живых объектов

1.6 Задачи дисциплины:

1) Воспитать сознательное и ответственное отношение к вопросам охраны окружающей природной среды.

2) Помочь овладеть знаниями о видах биологического мониторинга и его особенностях.

3) Изучить основные методы биоиндикации и биотестирования.

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

№ п/п	Код и наименование компетенции по ФГОС
<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>	
1	ПК-1 способен реализовывать образовательный процесс в системе общего, профессионального и дополнительного образования
	ПК-1.1 Знает психолого-педагогические основы организации образовательного процесса в системе общего и/или профессионального, дополнительного образования
	ПК-1.2 Умеет использовать современные образовательные технологии, обеспечивающие формирование у обучающихся образовательных результатов по преподаваемому предмету в системе общего и/или профессионального, дополнительного образования
	ПК-1.3 Владеет опытом реализации образовательной деятельности в системе общего и/или профессионального, дополнительного образования
2	УК-1 способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий
	УК-1.1 Знает теоретические основы системного подхода; основные методы и приемы критического анализа и оценки проблемной ситуации
	УК-1.2 Умеет анализировать проблемную ситуацию на основе системного подхода; выбирать и описывать стратегию действий ее разрешения
	УК-1.3 Владеет методами и приемами решения проблемных ситуаций на основе системного подхода

№ п/п	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Образовательные результаты по дисциплине
1	ПК-1.1 Знает психолого-педагогические основы организации образовательного процесса в системе общего и/или профессионального, дополнительного образования	3.1 Знает психолого-педагогические основы организации образовательного процесса в системе общего и/или профессионального, дополнительного образования при изучении основных вопросов биологического мониторинга окружающей среды.
2	ПК-1.2 Умеет использовать современные образовательные технологии, обеспечивающие формирование у обучающихся образовательных результатов по преподаваемому предмету в системе общего и/или профессионального, дополнительного образования	У.1 Умеет использовать современные образовательные технологии, обеспечивающие формирование у обучающихся образовательных результатов по преподаваемому предмету в системе общего и/или профессионального, дополнительного образования, направленные на сохранение окружающей природной среды.

3	ПК-1.3 Владеет опытом реализации образовательной деятельности в системе общего и/или профессионального, дополнительного образования	В.1 Владеет опытом реализации образовательной деятельности в системе общего и/или профессионального, дополнительного образования при использовании современных технологий при проведении биологического мониторинга.
1	УК-1.1 Знает теоретические основы системного подхода; основные методы и приемы критического анализа и оценки проблемной ситуации	3.2 Знает теоретические основы системного подхода; основные методы и приемы критического анализа и оценки экологической обстановки природной среды на основе биотестирования.
2	УК-1.2 Умеет анализировать проблемную ситуацию на основе системного подхода; выбирать и описывать стратегию действий ее разрешения	У.2 Уметь проектировать и осуществлять безопасную деятельность на основе системного подхода, с выбором стратегии действий в сложившейся экологической обстановке при использовании основных методов и подходов биотестирования; основные тест объекты.
3	УК-1.3 Владеет методами и приемами решения проблемных ситуаций на основе системного подхода	В.2 Владеет методами и приемами решения современных проблем экологической обстановки на основе системного подхода и биомониторинга.

## 2. ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) И ВИДОВ ЗАНЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Наименование раздела дисциплины (темы)	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			Итого часов
	Л	ПЗ	СРС	
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>56</b>	<b>68</b>
<b>Первый период контроля</b>				
<i><b>Введение. Основные принципы в организации биологического мониторинга</b></i>	<b>4</b>		<b>8</b>	<b>12</b>
Основные понятия, цели, задачи биологического мониторинга	2			2
Основные методы биомониторинга	2			2
Оценка качества среды. Природоохранное нормирование воздействия на окружающую среду			8	8
<i><b>Биоиндикация окружающей среды.</b></i>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>48</b>	<b>56</b>
Биоиндикаторы и тест-объекты		2	6	8
Биоиндикация загрязнения атмосферы	2		6	8
Морфологические изменения организмов		2	6	8
Фитоиндикация воздушной среды		2	6	8
Биоиндикация почвы			8	8
Индикация физико-химических параметров почв			8	8
Биоиндикация качества воды			8	8
Итого по видам учебной работы	6	6	56	68
<b>Форма промежуточной аттестации</b>				
Зачет по факультативу				4
<b>Итого за Первый период контроля</b>				<b>72</b>

### 3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

#### 3.1 Лекции

Наименование раздела дисциплины (модуля)/ Тема и содержание	Трудоемкость (кол-во часов)
<b>1. Введение. Основные принципы в организации биологического мониторинга</b>	<b>4</b>
<b>Формируемые компетенции, образовательные результаты:</b> ПК-1: 3.1 (ПК-1.1), У.1 (ПК-1.2), В.1 (ПК-1.3)	
1.1. Основные понятия, цели, задачи биологического мониторинга 1. Цели и задачи биологического мониторинга 2. Загрязнение окружающей среды и его виды. 3. Основные понятия биологического мониторинга. 4. Принципы организации биологического мониторинга.  Учебно-методическая литература: 1, 3, 5	2
1.2. Основные методы биомониторинга 1. Методы качественного и количественного анализа реакции биоты на антропогенные воздействия, их сравнительный анализ. 2. Индикаторные признаки различных наземных биосистем, испытывающих разнотипные антропогенные воздействия. 3. Основные экологические группы гидробионтов, применяемые для биоиндикации. 4. Беспозвоночные, как важнейший биоиндикатор качества пресных вод. 5. Основные индексы, используемые для оценки качества природных вод по отдельным таксонам гидробионтов: олигохетные, хирономидные.  Учебно-методическая литература: 1, 2, 3	2
<b>2. Биоиндикация окружающей среды.</b>	<b>2</b>
<b>Формируемые компетенции, образовательные результаты:</b> УК-1: 3.2 (УК-1.1), У.2 (УК-1.2), В.2 (УК-1.3)	
2.1. Биоиндикация загрязнения атмосферы 1. Основные понятия в биоиндикации атмосферы. 3. Состав атмосферы и основные источники ее загрязнения. 2. Методы биодиагностики воздушной среды. 4. Оценка состояния атмосферного воздуха на наличие некоторых загрязнителей по растениям–индикаторам  Учебно-методическая литература: 1, 5, 6	2

#### 3.2 Практические

Наименование раздела дисциплины (модуля)/ Тема и содержание	Трудоемкость (кол-во часов)
<b>1. Биоиндикация окружающей среды.</b>	<b>6</b>
<b>Формируемые компетенции, образовательные результаты:</b> УК-1: 3.2 (УК-1.1), У.2 (УК-1.2), В.2 (УК-1.3)	
1.1. Биоиндикаторы и тест-объекты 1. Какие организмы можно использовать в качестве тест-объектов? 2. Дайте понятие биоиндикаторов. 3. Каким требованиям должны отвечать биоиндикаторы и тест-объекты? Обоснуйте каждое требование. 4. Рассмотрите рисунок 1 и сделайте вывод о типах чувствительности биоиндикаторов. 5. Каково назначение регистрирующих и накапливающих биоиндикаторов? 6. Сделайте вывод о значимости абсолютных стандартов при биоиндикации. 7. На чем базируются относительные стандарты при биотестировании?  Учебно-методическая литература: 1, 2, 5	2

<p>1.2. Морфологические изменения организмов</p> <p>1. Каковы макроскопические изменения в растительных организмах и их применение в биоиндикации?</p> <p>2. Дайте определение некрозов.</p> <p>3. Какие факторы окружающей среды могут вызывать некрозы листьев?</p> <p>4. Зарисуйте виды некрозов листьев и опишите их основные признаки.</p> <p>Учебно-методическая литература: 1, 2, 3, 5</p>	2
<p>1.3. Фитоиндикация воздушной среды</p> <p>1. Используя данные таблицы 5, сделайте вывод о чувствительности некоторых древесных пород к длительному загрязнению воздуха.</p> <p>2. Используя данные таблицы 6, сделайте вывод о признаках изменения ассимиляционного аппарата под действием некоторых элементов.</p> <p>3. Какова роль фитоиндикации окружающей среды?</p> <p>4. Приведите примеры биоиндикаторов, реагирующих изменением ассимиляционного аппарата на действие элементов.</p> <p>5. Внимательно рассмотрите отдельные растения, определите их фенотип и суммируйте общее число особей каждого фена. Отдельно отметьте наличие растений с какими-либо уникальными фенами (например, с рисунком красного цвета, с большим или меньшим количеством листовых пластинок и т. п.). Подсчет сделайте не менее чем для 200 особей. Результаты наблюдений внесите в таблицу 7 и обработайте математически.</p> <p>Учебно-методическая литература: 1, 2, 3</p>	2

### 3.3 СРС

Наименование раздела дисциплины (модуля)/ Тема для самостоятельного изучения	Трудоемкость (кол-во часов)
<b>1. Введение. Основные принципы в организации биологического мониторинга</b>	<b>8</b>
<b>Формируемые компетенции, образовательные результаты:</b> ПК-1: 3.1 (ПК-1.1), У.1 (ПК-1.2), В.1 (ПК-1.3)	
<p>1.1. Оценка качества среды. Природоохранное нормирование воздействия на окружающую среду</p> <p><b>Задание для самостоятельного выполнения студентом:</b></p> <p>Работа с рекомендованной литературой. Подготовить презентационный материал по теме.</p> <p>Учебно-методическая литература: 1, 2, 4, 5</p>	8
<b>2. Биоиндикация окружающей среды.</b>	<b>48</b>
<b>Формируемые компетенции, образовательные результаты:</b> УК-1: 3.2 (УК-1.1), У.2 (УК-1.2), В.2 (УК-1.3)	
<p>2.1. Биоиндикаторы и тест-объекты</p> <p><b>Задание для самостоятельного выполнения студентом:</b></p> <p>Работа с рекомендованной литературой. Выполнение заданий практической работы.</p> <p>Учебно-методическая литература: 1, 2, 3</p>	6
<p>2.2. Биоиндикация загрязнения атмосферы</p> <p><b>Задание для самостоятельного выполнения студентом:</b></p> <p>Работа с рекомендованной литературой.</p> <p>Выполнение заданий к разделу в виде составления тестовых заданий и индивидуального задания.</p> <p>Учебно-методическая литература: 1, 2, 3</p>	6
<p>2.3. Морфологические изменения организмов</p> <p><b>Задание для самостоятельного выполнения студентом:</b></p> <p>Работа с рекомендованной литературой. Выполнение заданий практической работы.</p> <p>Учебно-методическая литература: 1, 2, 3, 4</p>	6
<p>2.4. Фитоиндикация воздушной среды</p> <p><b>Задание для самостоятельного выполнения студентом:</b></p> <p>Работа с рекомендованной литературой. Выполнение заданий практической работы.</p> <p>Учебно-методическая литература: 1, 2, 5</p>	6

<p>2.5. Биоиндикация почвы</p> <p><b>Задание для самостоятельного выполнения студентом:</b></p> <p>Работа с рекомендованной литературой.</p> <p>Выполнение заданий в виде оформления конспекта лекции по теме.</p> <p>Учебно-методическая литература: 1, 2, 4, 6</p>	8
<p>2.6. Индикация физико-химических параметров почв</p> <p><b>Задание для самостоятельного выполнения студентом:</b></p> <p>Работа с рекомендованной литературой. Выполнение заданий практической работы.</p> <p>Учебно-методическая литература: 1, 2, 3</p>	8
<p>2.7. Биоиндикация качества воды</p> <p><b>Задание для самостоятельного выполнения студентом:</b></p> <p>Работа с рекомендованной литературой.</p> <p>Выполнение заданий в виде составления тестовых заданий</p> <p>Учебно-методическая литература: 1, 2, 3</p>	8



## 4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1. Учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Ссылка на источник в ЭБС
<b>Основная литература</b>		
1	Биологический контроль окружающей среды: биоиндикация и биотестирование [Текст]: учеб. пособие для вузов / ред. О.П. Мелехова, Е.И. Сарапульцева. – 2-е изд. испр. – М.: Академия, 2008. – 288с.	
2	Биоиндикация загрязнений наземных экосистем [Текст] / ред. Р. Шуберта; Пер. с нем. Г.И. Лойдина, В.А. Турчанинова; ред. Д.А. Криволуцкий. – М.: Мир, 1998. – 348 с.	
3	Экологический мониторинг [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / Т.Я. Ашихмина [и др.]. – М.: Академический Проект, Альма Матер, 2016. – 416 с.	
<b>Дополнительная литература</b>		
4	Латышенко К.П. Экологический мониторинг. Часть I [Электронный ресурс]: лабораторный практикум / К.П. Латышенко. – Саратов: Вузовское образование, 2013. – 129 с.	
5	Латышенко К.П. Экологический мониторинг. Часть II [Электронный ресурс]: лабораторный практикум / К.П. Латышенко. – Саратов: Вузовское образование, 2013. – 100 с.	
6	Мотузова Г.В. Экологический мониторинг почв [Электронный ресурс]: учебник / Г.В. Мотузова, О.С. Безуглова. – М.: Академический Проект, 2007. – 240 с.	

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

### 5.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций

Код компетенции по ФГОС								
Код образовательного результата дисциплины	Текущий контроль							Промежуточная аттестация
	Конспект по теме	Мультимедийная презентация	Отчет по лабораторной работе	Реферат	Терминологический словарь/гlossарий	Тест	Информационный поиск	Зачет/Экзамен
ПК-1								
3.1 (ПК-1.1)					+			+
У.1 (ПК-1.2)				+				+
В.1 (ПК-1.3)		+						+
УК-1								
3.2 (УК-1.1)	+				+	+		+
У.2 (УК-1.2)	+					+	+	+
В.2 (УК-1.3)			+					+

**5.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.**

#### 5.2.1. Текущий контроль.

Типовые задания к разделу "Введение. Основные принципы в организации биологического мониторинга":

##### 1. Мультимедийная презентация

Подготовить презентационный материал по теме «Оценка качества среды. Природоохранное нормирование воздействия на окружающую среду»

Количество баллов: 5

##### 2. Реферат

Написание реферата по одной из предложенных тем

Темы рефератов:

1. Биологический мониторинг, его виды и цели.
2. Биотические стрессоры.
3. Абиотические стрессоры.
4. Развитие учений о тест-функциях.
5. Фитоиндикаторы временно пересыхающих почв.
6. Фитоиндикаторы сырых почв.
7. Фитоиндикаторы очень кислых почв.
8. Фитоиндикаторы влажных лугов.
9. Фитоиндикаторы на пастбищах.
10. Биоритмы организмов.
11. Лихеноиндикация.
12. Альгоиндикация.
13. Животные-биоиндикаторы.
14. Индустриальный меланизм.
15. Рясковые – биоиндикаторы качества водной среды.
16. Популяции редуцентов как индикаторы качества почв.
17. Устойчивость к влиянию техногенной среды разных жизненных форм высших растений.
18. Практические рекомендации службам озеленения города при планировании и проведении искусственных посадок, формировании рекреационных зон и зон, несущих культурно-эстетическую нагрузку.

Количество баллов: 5

### **3. Терминологический словарь/гlossарий**

Автотрофы, автохтоны, адаптация, антропогенное воздействие, биологические системы, качество окружающей среды, ландшафт антропогенный, ландшафт нарушенный, мониторинг биологический, охрана окружающей среды, токсичность, токсобность, толерантность, экосистема

Количество баллов: 5

Типовые задания к разделу "Биоиндикация окружающей среды.":

#### **1. Информационный поиск**

Опишите любой из методов определения качества воды в водоёмах.

Количество баллов: 5

#### **2. Конспект по теме**

Подготовить конспект лекции по теме «Биоиндикация почвы» раскрыв следующие вопросы:

1. Основные понятия в биоиндикации почв.
2. Методы биодиагностики почв.
3. Методы биоиндикации антропогенного загрязнения почвы.
4. Характеристика качества почвы с помощью растений-индикаторов.

Количество баллов: 5

### 3. Отчет по лабораторной работе

Подготовить письменный отчет в соответствии с планом практической работы "Биоиндикаторы и тест-объекты".

Практическая часть:

1. Какие организмы можно использовать в качестве тест-объектов?
2. Дайте понятие биоиндикаторов.
3. Каким требованиям должны отвечать биоиндикаторы и тест-объекты? Обоснуйте каждое требование.
4. Рассмотрите рисунок 1 и сделайте вывод о типах чувствительности биоиндикаторов.
5. Каково назначение регистрирующих и накапливающих биоиндикаторов?
6. Сделайте вывод о значимости абсолютных стандартов при биоиндикации.
7. На чем базируются относительные стандарты при биотестировании?

Индивидуальное задание по разделу 2:

Выполнение практической работы.

Практическая работа

Тема: Биоиндикация рекреационной нагрузки

Цель работы – определить стадию рекреационной дигрессии.

Материалы и оборудование:

- измерительная лента;
- определитель и гербарий растений.

Рекреация – место отдыха человека, обычно это парки, леса, водоёмы. Рекреационная нагрузка тем выше, чем а) выше плотность населения и б) меньше естественных привлекательных для отдыха ландшафтов. Особенно велика рекреационная нагрузка неорганизованного отдыха при использовании резко возросшего числа личного автотранспорта.

Основной прием учета рекреационной нагрузки – регистрация последовательных этапов разрушения растительности (аналог учёта стадий пастбищной дигрессии): от совершенно здорового древостоя до полной гибели древесного яруса и отсутствия напочвенного покрова (в первую очередь исчезают эпигейные лишайники и мхи).

Стадии дигрессии лучше и быстрее всего оцениваются на открытой местности, а также в лесных насаждениях путём определения процента деградированных участков или площади, занимаемой дорогами и тропами (так наз. дорожно-тропическая сеть - ДТС). В этом случае выделяют 5 основных стадий дигрессии (по Е.Н. Шелоуховой, 1994):

1 стадия. ДТС выражена слабо, значительных изменений растительности по сравнению с контрольным участком, не посещаемым людьми совсем или только случайно, не обнаруживается.

2 стадия. ДТС занимает 5–10%.

3 стадия. ДТС занимает 20–30%.

4 стадия. ДТС занимает около 50%; происходит исчезновение лесных травянистых видов – уменьшается ПП, отмечается внедрение луговых и сорных видов.

5 стадия. ДТС занимает около 90%, преобладает луговая и сорная растительность.

Важными признаками при оценке стадии рекреации являются также:

- 1) соотношение лесных (теневыносливых растений: зеленчук, медуница, копытень, вороний глаз и др.), луговых (осоки, сныть, щучка и др.) и сорных (мятлик однолетний, клевер ползучий вплоть до амброзии и подорожника) видов;
- 2) общее снижение видового разнообразия при сильном и постоянном нарушении (на пограничных участках или в начальной стадии нарушений – наоборот, увеличение за счёт встречи на одном участке разных фитоценоотипов);
- 3) общее состояние древесных растений – разреженность, суховершинность, плохое ветвление или облиственность, заломы, сбитости коры и т.п.

Ход работы

1. Выбрать опытные и контрольный участки в местах отдыха населения.
2. Сделать их общее описание: местообитание, площадь, характер использования и др. особенности.
3. Вычислить площадь ДТС в % :
  - при небольшом участке можно определить глазомерно аналогично ПП;
  - при большом участке выделить наиболее репрезентативную площадку и с помощью шагов или мерной ленты определить общую площадь (So) участка и участков ДТС (тропинки, асфальтированные дорожки, вытопанные площадки и т.п.).
4. Определить индекс ДТС (Sдтс), разделив Sдтс на So и умножив на 100, т.е. узнать соотношение площадей нарушенных участков и территории отдыха:  
$$S_{дтс} = (S_{дтс} / So) * 100.$$
5. По значению ДТС (%) дополнительным признаком (см. выше) указать стадию рекреационной дигрессии каждого участка.
6. Сделать вывод и возможный прогноз с рекомендациями.

Количество баллов: 5

#### **4. Терминологический словарь/гlossарий**

Биоаккумуляция, биоиндикаторы, биоиндикация, биоиндикация вторичная, биоиндикация косвенная, биоиндикация неспецифическая, биоиндикация первичная, биоиндикация прямая, биоиндикация специфическая, биологическая очистка воды, биологическое самоочищение, биосенсоры, биотестирование, индикатор, очистка сточных вод биологическая, рекреационная нагрузка, релизер-эффект, самоочищение воды, тест, тест-объект, тест-реакция, тест-функция

Количество баллов: 5

## 5. Тест

Составьте тестовые задания с одним правильным ответом и в количестве 20-30 вопросов по теме «Биоиндикация качества воды».

1. Индикационным признаком на онтогенетическом уровне биоиндикации является ...

- 1) появление точечных некрозов листовой пластинки
- 2) накопление в клетке соединений с защитными функциями
- 3) снижение фиксации CO<sub>2</sub>
- 4) изменение видового разнообразия

2. Топограмма – это ...

- 1) список поведенческих реакций, их взаимосвязей и частот
- 2) список мест проявления стрессоров и их частот
- 3) список событий и их продолжительности
- 4) список времени проявления стрессоров и их частот

3. Этограмма – это ...

- 1) список мест проявления стрессоров и их частот
- 2) список поведенческих реакций, их взаимосвязей и частот
- 3) список событий и их продолжительности
- 4) список времени проявления стрессоров и их частот

4. В качестве синхронизаторов могут выступать экологические факторы ...

- 1) абиотические 2) биотические 3) антропогенные 4) внутренние

5. Диоксид серы приводит у растений к ...

- 1) снижению интенсивности фотосинтеза 2) снижению урожайности
- 3) снижению транспорта органических веществ 4) повышению урожайности

6. Потеря тургора, появление светло-желтых и буро-черных пятен ожогов в середине листовой пластинки свидетельствуют о поражении растения ...

- 1) сернистым ангидридом 2) сероводородом
- 3) озоном 4) углекислым газом

7. Понятие «индустриальный меланизм» означает ...

- 1) усиленное образование и отложение на коже, сетчатке глаза и других органах меланинов
- 2) преимущественное распространение темноокрашенных особей у какого-либо вида организмов
- 3) изменение окраски особей при антропогенном воздействии на более светлую
- 4) изменение окраски особей при антропогенном воздействии на красную

8. К макроскопическим изменениям организмов, имеющим значение в биоиндикации, относят ...

- 1) изменение окраски листьев 2) изменение структуры клеток
- 3) изменение числа «хлоридных» клеток 4) изменение химического состава клеток

9. Хронограмма – это ...

- 1) список мест проявления стрессоров и их частот
- 2) список поведенческих реакций, их взаимосвязей и частот
- 3) список событий и их продолжительность
- 4) список времени проявления стрессоров и их частот

10. Лучшим из популяционных характеристик для оценки воздействия антропогенных стрессоров считается ...

- 1) продуктивность 2) плотность популяции
- 3) возрастная структура 4) половая структура

11. Отрицательное влияние на популяции вирусов в почве оказывает ...

- 1) избыток влаги 2) дефицит влаги
- 3) прямое действие видимого света 4) низкая температура

12. Вид, не требующий строго определенных условий существования, называется ...

- 1) эндемик 2) стенобионт 3) эврибионт 4) реликт

13. «Липовый» тест проводят для выявления загрязнителя ...

- 1) соли 2) SO<sub>2</sub> 3) нефтепродуктов 4) NO<sub>2</sub>

14. «Сосновый» тест проводят на загрязнение воздуха ...

- 1) озоном 2) SO<sub>2</sub> 3) NO<sub>2</sub> 4)

15. «Кресс-салатный» тест проводят для выявления загрязнения почвы ...

- 1) тяжелыми металлами 2) известью 3) нефтепродуктами 4) солью

16. Тест помутнения воды по Гертелю направлен на выявление в воздухе ...

- 1) SO<sub>2</sub> 2) NO<sub>2</sub> 3) NH<sub>3</sub> 4) фреонов

17. Какой признак растения исследуется в «кресс-салатном» тесте ...

- 1) всхожесть семян 2) длина корней 3) продуктивность 4) урожай

18. Что такое тест-реакция ...

- 1) изменения какого-либо показателя тест-объекта под воздействием токсикантов
- 2) количественное выражение токсичности среды
- 3) характеристика состояния тест-объекта
- 4) значение тест-параметра

19. При активном мониторинге исследуются ...

- 1) видимые повреждения тканей 2) невидимые повреждения тканей
- 3) пути и места скопления токсикантов 4) тест-параметры

20. При пассивном мониторинге исследуются ...

- 1) видимые повреждения тканей 2) тест-реакции
- 3) тест-объекты 4) тест-параметры

21. Биоиндикаторами на смог являются ...

### 5.2.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с Положением о текущем контроле и промежуточной аттестации в ФГБОУ ВО «ЮУрГГПУ».

#### Первый период контроля

##### 1. Зачет по факультативу

Вопросы к зачету:

1. Принципы организации биологического мониторинга.
2. Биоиндикация окружающей среды. Общие принципы использования биоиндикаторов.
3. Особенности использования растений в качестве биоиндикаторов.
4. Особенности использования животных в качестве биоиндикаторов.
5. Особенности использования микроорганизмов в качестве биоиндикаторов
6. Симбиологические методы в биоиндикации.
7. Биоиндикация загрязнений воздуха.
8. Биоиндикационные методы оценки качества воды
9. Биоиндикационная диагностика почв.
10. Методы биотестирования и биоиндикации при мониторинге антропогенной нагрузки на природные экосистемы.
11. Биотестирование окружающей среды.
12. Задачи и приёмы биотестирования качества среды.
13. Методология биотестирования.
14. Требования к методам биотестирования.
15. Биохимические методы биотестирования.
16. Генетический подход в биотестировании.
17. Морфологический подход в биотестировании.
18. Биофизические методы биотестирования.
19. Иммунологический подход при проведении биотестирования.
20. Биоиндикация загрязнения атмосферного воздуха с помощью лишайников.
21. Флуктуирующая асимметрия растений и животных как тест-система оценки качества среды.
22. Биологический контроль водоёма методом сапробности.
23. Методы определения общего микробного числа в водоёме.
24. Определение качества воды в пресноводном водоёме по видовому разнообразию гидроценоза.
25. Определение токсичности природных сред с использованием в качестве тест-объектов: рачков дафнии и водорослей хлореллы.
26. Методы биодиагностики почв.
27. Методы биоиндикации антропогенного загрязнения почвы.
28. Характеристика качества почвы с помощью растений-индикаторов.
29. Использование голосеменных растений (ель, сосна) в качестве биоиндикаторов состояния окружающей среды.
30. Химические и биологические тест-методы экспресс-диагностики загрязнений окружающей среды.
31. Биосенсоры. Принципиальная схема биосенсора.
32. Электро-химические биосенсоры.
33. Типы чувствительности тест-организмов.
34. Экотоксикология. Основные понятия, задачи, направления.
35. Комплексный характер и специфика влияния неблагоприятных экологических факторов на природные сообщества городов, урбоэкологический стресс.
36. Симбиологические методы в биоиндикации.
37. Биоиндикация загрязнений воздуха.
38. Биоиндикационные методы оценки качества воды
39. Биоиндикационная диагностика почв.
40. Методы биотестирования и биоиндикации при мониторинге антропогенной нагрузки на природные экосистемы.
41. Биотестирование окружающей среды.
42. Задачи и приёмы биотестирования качества среды.
43. Методология биотестирования.
44. Требования к методам биотестирования.
45. Биохимические методы биотестирования.



46. Генетический подход в биотестировании.
47. Морфологический подход в биотестировании.
48. Биофизические методы биотестирования.
49. Иммунологический подход при проведении биотестирования.
50. Биоиндикация загрязнения атмосферного воздуха с помощью лишайников.
51. Флуктуирующая асимметрия растений и животных как тест-система оценки качества среды.
52. Биологический контроль водоёма методом сапробности.
53. Методы определения общего микробного числа в водоёме.
54. Определение качества воды в пресноводном водоёме по видовому разнообразию гидроценоза.
55. Определение токсичности природных сред с использованием в качестве тест-объектов: рачков дафнии и водорослей хлореллы.
56. Природоохранное нормирование воздействия на окружающую среду.
57. Влияние химических загрязняющих веществ на биосферу.
58. Современное аналитическое оборудование для биологического мониторинга.
59. 59. Контроль загрязняющих веществ в воздухе.
60. 60. Обобщенные показатели при контроле загрязнения сточных вод.
61. 61. Методы контроля загрязнения почв.
62. 62. Оценка загрязнения сточных вод предприятиями нефтегазового комплекса (НГК).
63. 63 Проблемы и перспективы развития биологического мониторинга.
64. 64. Методы управления качеством окружающей среды

### 5.3. Примерные критерии оценивания ответа студентов на экзамене (зачете):

Отметка	Критерии оценивания
"Отлично"	<ul style="list-style-type: none"> <li>- дается комплексная оценка предложенной ситуации</li> <li>- демонстрируются глубокие знания теоретического материала и умение их применять</li> <li>- последовательное, правильное выполнение всех заданий</li> <li>- умение обоснованно излагать свои мысли, делать необходимые выводы</li> </ul>
"Хорошо"	<ul style="list-style-type: none"> <li>- дается комплексная оценка предложенной ситуации</li> <li>- демонстрируются глубокие знания теоретического материала и умение их применять</li> <li>- последовательное, правильное выполнение всех заданий</li> <li>- возможны единичные ошибки, исправляемые самим студентом после замечания преподавателя</li> <li>- умение обоснованно излагать свои мысли, делать необходимые выводы</li> </ul>
"Удовлетворительно" ("зачтено")	<ul style="list-style-type: none"> <li>- затруднения с комплексной оценкой предложенной ситуации</li> <li>- неполное теоретическое обоснование, требующее наводящих вопросов преподавателя</li> <li>- выполнение заданий при подсказке преподавателя</li> <li>- затруднения в формулировке выводов</li> </ul>
"Неудовлетворительно" ("не зачтено")	<ul style="list-style-type: none"> <li>- неправильная оценка предложенной ситуации</li> <li>- отсутствие теоретического обоснования выполнения заданий</li> </ul>

## 6. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

### 1. Лекции

Лекция - одна из основных форм организации учебного процесса, представляющая собой устное, монологическое, систематическое, последовательное изложение преподавателем учебного материала с демонстрацией слайдов и фильмов. Работа обучающихся на лекции включает в себя: составление или слежение за планом чтения лекции, написание конспекта лекции, дополнение конспекта рекомендованной литературой.

Требования к конспекту лекций: краткость, схематичность, последовательная фиксация основных положений, выводов, формулировок, обобщений. В конспекте нужно помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Последующая работа над материалом лекции предусматривает проверку терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. В конспекте нужно обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.

### 2. Практические

Практические (семинарские занятия) представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы.

Основной формой проведения практических занятий и семинаров является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях.

При подготовке к практическому занятию необходимо, ознакомиться с его планом; изучить соответствующие конспекты лекций, главы учебников и методических пособий, разобрать примеры, ознакомиться с дополнительной литературой (справочниками, энциклопедиями, словарями). К наиболее важным и сложным вопросам темы рекомендуется составлять конспекты ответов. Следует готовить все вопросы соответствующего занятия: необходимо уметь давать определения основным понятиям, знать основные положения теории, правила и формулы, предложенные для запоминания к каждой теме.

В ходе практического занятия надо давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов, доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю.

### 3. Зачет по факультативу

Цель зачета – проверка и оценка уровня полученных студентом специальных знаний по факультативу и соответствующих им умений и навыков, а также умения логически мыслить, аргументировать избранную научную позицию, реагировать на дополнительные вопросы, ориентироваться в массиве информации.

Подготовка к зачету начинается с первого занятия по факультативу, на котором обучающиеся получают предварительный перечень вопросов к зачёту и список рекомендуемой литературы, их ставят в известность относительно критериев выставления зачёта и специфике текущей и итоговой аттестации. С самого начала желательно планомерно осваивать материал, руководствуясь перечнем вопросов к зачету и списком рекомендуемой литературы, а также путём самостоятельного конспектирования материалов занятий и результатов самостоятельного изучения учебных вопросов.

По результатам сдачи зачета выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».

### 4. Терминологический словарь/гlossарий

Терминологический словарь/гlossарий – текст справочного характера, в котором представлены в алфавитном порядке и разъяснены значения специальных слов, понятий, терминов, используемых в какой-либо области знаний, по какой-либо теме (проблеме).

Составление терминологического словаря по теме, разделу дисциплины приводит к образованию упорядоченного множества базовых и периферийных понятий в форме алфавитного или тематического словаря, что обеспечивает студенту свободу выбора рациональных путей освоения информации и одновременно открывает возможности регулировать трудоемкость познавательной работы.

Этапы работы над терминологическим словарем:

1. внимательно прочитать работу;
2. определить наиболее часто встречающиеся термины;
3. составить список терминов, объединенных общей тематикой;
4. расположить термины в алфавитном порядке;
5. составить статьи гlossария:
  - дать точную формулировку термина в именительном падеже;
  - объемно раскрыть смысл данного термина.

### 5. Реферат

Реферат – теоретическое исследование определенной проблемы, включающее обзор соответствующих литературных и других источников.

Реферат обычно включает следующие части:

1. библиографическое описание первичного документа;
2. собственно реферативная часть (текст реферата);
3. справочный аппарат, т.е. дополнительные сведения и примечания (сведения, дополнительно характеризующие первичный документ: число иллюстраций и таблиц, имеющихся в документе, количество источников в списке использованной литературы).

Этапы написания реферата

1. выбрать тему, если она не определена преподавателем;
2. определить источники, с которыми придется работать;
3. изучить, систематизировать и обработать выбранный материал из источников;
4. составить план;
5. написать реферат:
  - обосновать актуальность выбранной темы;
  - указать исходные данные реферируемого текста (название, где опубликован, в каком году), сведения об авторе (Ф. И. О., специальность, ученая степень, ученое звание);
  - сформулировать проблематику выбранной темы;
  - привести основные тезисы реферируемого текста и их аргументацию;
  - сделать общий вывод по проблеме, заявленной в реферате.

При оформлении реферата следует придерживаться рекомендаций, представленных в документе «Регламент оформления письменных работ».

### 6. Мультимедийная презентация

Мультимедийная презентация – способ представления информации на заданную тему с помощью компьютерных программ, сочетающий в себе динамику, звук и изображение.

Для создания компьютерных презентаций используются специальные программы: PowerPoint, Adobe Flash CS5, Adobe Flash Builder, видеофайл.

Презентация – это набор последовательно сменяющих друг друга страниц – слайдов, на каждом из которых можно разместить любые текст, рисунки, схемы, видео - аудио фрагменты, анимацию, 3D – графику, фотографию, используя при этом различные элементы оформления.

Мультимедийная форма презентации позволяет представить материал как систему опорных образов, наполненных исчерпывающей структурированной информацией в алгоритмическом порядке.

Этапы подготовки мультимедийной презентации:

1. Структуризация материала по теме;
2. Составление сценария реализации;
3. Разработка дизайна презентации;
4. Подготовка медиа фрагментов (тексты, иллюстрации, видео, запись аудиофрагментов);
5. Подготовка музыкального сопровождения (при необходимости);
6. Тест-проверка готовой презентации.

## 7. Тест

Тест это система стандартизированных вопросов (заданий), позволяющих автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающихся. Тесты могут быть аудиторными и внеаудиторными. Преподаватель доводит до сведения студентов информацию о проведении теста, его форме, а также о разделе (теме) дисциплины, выносимой на тестирование.

При самостоятельной подготовке к тестированию студенту необходимо:

- проработать информационный материал по дисциплине. Проконсультироваться с преподавателем по вопросу выбора учебной литературы;
- выяснить все условия тестирования заранее. Необходимо знать, сколько тестов вам будет предложено, сколько времени отводится на тестирование, какова система оценки результатов и т.д.
- работая с тестами, внимательно и до конца прочесть вопрос и предлагаемые варианты ответов; выбрать правильные (их может быть несколько); на отдельном листке ответов выписать цифру вопроса и буквы, соответствующие правильным ответам. В случае компьютерного тестирования указать ответ в соответствующем поле (полях);
- в процессе решения желателен применять несколько подходов в решении задания. Это позволяет максимально гибко оперировать методами решения, находя каждый раз оптимальный вариант.
- решить в первую очередь задания, не вызывающие трудностей, к трудному вопросу вернуться в конце.
- оставить время для проверки ответов, чтобы избежать механических ошибок.

## 8. Конспект по теме

Конспект – это систематизированное, логичное изложение материала источника.

Различаются четыре типа конспектов.

План-конспект – это развернутый детализированный план, в котором достаточно подробные записи приводятся по тем пунктам плана, которые нуждаются в пояснении.

Текстуальный конспект – это воспроизведение наиболее важных положений и фактов источника.

Свободный конспект – это четко и кратко сформулированные (изложенные) основные положения в результате глубокого осмысливания материала. В нем могут присутствовать выписки, цитаты, тезисы; часть материала может быть представлена планом.

Тематический конспект – составляется на основе изучения ряда источников и дает более или менее исчерпывающий ответ по какой-то теме (вопросу).

В процессе изучения материала источника, составления конспекта нужно обязательно применять различные выделения, подзаголовки, создавая блочную структуру конспекта. Это делает конспект легко воспринимаемым, удобным для работы.

Этапы выполнения конспекта:

1. определить цель составления конспекта;
2. записать название текста или его части;
3. записать выходные данные текста (автор, место и год издания);
4. выделить при первичном чтении основные смысловые части текста;
5. выделить основные положения текста;
6. выделить понятия, термины, которые требуют разъяснений;
7. последовательно и кратко изложить своими словами существенные положения изучаемого материала;
8. включить в запись выводы по основным положениям, конкретным фактам и примерам (без подробного описания);
9. использовать приемы наглядного отражения содержания (абзацы «ступеньками», различные способы подчеркивания, шрифт разного начертания, ручки разного цвета);
10. соблюдать правила цитирования (цитата должна быть заключена в кавычки, дана ссылка на ее источник, указана страница).

## 9. Информационный поиск

Информационный поиск — поиск неструктурированной документальной информации.

Содержание задания по видам поиска:

- поиск библиографический □ поиск необходимых сведений об источнике и установление его наличия в системе других источников. Ведется путем разыскания библиографической информации и библиографических пособий (информационных изданий);
- поиск самих информационных источников (документов и изданий), в которых есть или может содержаться нужная информация;
- поиск фактических сведений, содержащихся в литературе, книге (например, об исторических фактах и событиях, о биографических данных из жизни и деятельности писателя, ученого и т. п.).

Выполнение задания:

1. определение области знаний;
2. выбор типа и источников данных;
3. сбор материалов, необходимых для заполнения информационной модели;
4. отбор наиболее полезной информации;
5. выбор метода обработки информации (классификация, кластеризация, регрессионный анализ и т.д.);
6. выбор алгоритма поиска закономерностей;
7. поиск закономерностей, формальных правил и структурных связей в собранной информации;
8. творческая интерпретация полученных результатов.

## 10. Отчет по лабораторной работе

При составлении и оформлении отчета следует придерживаться рекомендаций, представленных в методических указаниях по выполнению лабораторных работ по дисциплине.

## **7. ПЕРЕЧЕНЬ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

### **1. Технологии эвристического обучения**

## **8. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ**

1. компьютерный класс – аудитория для самостоятельной работы
2. учебная аудитория для лекционных занятий
3. учебная аудитория для семинарских, практических занятий
4. Лицензионное программное обеспечение:
  - Операционная система Windows 10
  - Microsoft Office Professional Plus
  - Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition
  - Справочная правовая система Консультант плюс
  - 7-zip
  - Adobe Acrobat Reader DC