



Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВПО «ЧелГУ»)
Факультет экологии
Кафедра общей экологии

Рабочая программа дисциплины «Биомониторинг и биоиндикация»
по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование ФГБОУ ВПО «ЧелГУ»

Версия документа – 1

стр. 1 из 19

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № _____



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

Л.А. Нефедова

« 28 » _____ 2015 г.

Рабочая программа дисциплины

Биомониторинг и биоиндикация

Направление подготовки

05.03.06 Экология и природопользование

Присваиваемая квалификация (степень)

Академический бакалавр

Форма обучения

очная

Челябинск, 2015 г.



Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВПО «ЧелГУ»)
Факультет экологии
Кафедра общей экологии

Рабочая программа дисциплины «Биомониторинг и биоиндикация»
по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование ФГБОУ ВПО «ЧелГУ»

Версия документа – 1

стр. 2 из 19

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № _____

Рабочая программа дисциплины согласована:

Ученым советом факультета экологии

Протокол заседания № 8 от «30» июня 2015 г.

Председатель Ученого совета
факультета экологии

С.Ф. Лихачев

Секретарь Ученого совета
факультета экологии

А.Р. Сибиркина

Рабочая программа дисциплины одобрена и рекомендована кафедрой общей экологии

Протокол заседания № 10 от «26» июня 2015 г.

Заведующий кафедрой

И.А. Гетманец

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями
ФГОС ВПО по направлению подготовки 05.03.06 (022000.62) Экология и
природопользование утвержденного приказом Министерства образования и
науки РФ № 795 от 22 декабря 2009 г.

Авторы (составители):

Доцент кафедры общей экологии

Л.В. Трофимова

Структура рабочей программы соответствует приказу ректора
ФГБОУ ВПО «ЧелГУ» от «10» июня 2014 г. № 901-2 «Об утверждении
шаблонов образовательной программы высшего образования, рабочей
программы дисциплины (модуля), программы практики и структуры УМК»

Начальник управления
образовательной политики

С.П. Еремеева

«27» июня 2015 г.



Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВПО «ЧелГУ»)
Факультет экологии
Кафедра общей экологии

Рабочая программа дисциплины «Биомониторинг и биоиндикация»
по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование ФГБОУ ВПО «ЧелГУ»

Версия документа – 1

стр. 3 из 19

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № _____

Содержание

1. Вводная часть	
1.1. Цели и задачи освоения учебной дисциплины.....	4
1.2. Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы....	4
1.3. Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	4
2. Структура и содержание учебной дисциплины	
2.1. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.....	6
2.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	6
3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	11
4. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.....	14
5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	18
6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.....	18
7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины осуществлении образовательного процесса по дисциплине	19
8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	19
9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	19



1. Вводная часть

1.1. Цели и задачи освоения учебной 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.

1.2. Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Биомониторинг и биоиндикация» (БЗ.ДВ.8) входит в профессиональный цикл и является дисциплиной по выбору студента. Дисциплина «Биомониторинг и биоиндикация» в содержательном, методическом плане и в рамках формирования квалификационных компетенций связана с дисциплинами «Биоразнообразие», «Биологический практикум в экологии и природопользовании», «Общая экология». Компетенции, приобретенные студентом в ходе освоения дисциплины, используются в дальнейшем при изучении курсов:

1. «Использование ресурсов растительного мира»;
2. «Использование ресурсов животного мира»;
3. «Экология растений»;
4. «Экология животных»;
5. при выполнении исследовательской работы (курсовые работы, квалификационная работа бакалавра).

1.3. Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Планируемые результаты обучения	Формируемые компетенции (результаты освоения программы)
<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none">● основные группы живых организмов используемых для проведения биомониторинга и биотестирования;● основные методы биомониторинга и биоиндикации основных сред жизни: атмосферного воздуха, воды, почвы. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none">● подбирать виды-индикаторы для проведения биомониторинга и биоиндикации;	<p>ПК-2 — обладать базовыми знаниями фундаментальных разделов физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в экологии и природопользовании; владеть методами химического анализа, а также методами отбора и анализа геологических и биологических проб; иметь навыки идентификации и</p>



Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВПО «ЧелГУ»)
Факультет экологии
Кафедра общей экологии

Рабочая программа дисциплины «Биомониторинг и биоиндикация»
по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование ФГБОУ ВПО «ЧелГУ»

Версия документа – 1

стр. 5 из 19

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № _____

- правильно проводить отбор проб;
- использовать биологические индексы и коэффициенты для биоиндикационных исследований;
- анализировать полученные результаты исследования;

Владеть:

- понятийным аппаратом дисциплины;
- основными методами биомониторинга и биоиндикации в оценке состояния естественных и подвергшихся антропогенной трансформации экосистем;
- навыками приготовления временных микропрепаратов.

описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации



Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВПО «ЧелГУ»)
Факультет экологии
Кафедра общей экологии

Рабочая программа дисциплины «Биомониторинг и биоиндикация»
по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование ФГБОУ ВПО «ЧелГУ»

Версия документа – 1

стр. 6 из 19

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № _____

2. Структура и содержание учебной дисциплины

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, общий объем часов 108, в том числе:

Виды занятий	Очная форма
Контактная работа обучающихся, в том числе	36
<i>Лекции</i>	18
<i>Практические занятия</i>	18
Самостоятельная работа студентов	72
Форма контроля – зачет	

Семестр – 5

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

Разделы дисциплины, виды и объем занятий

Номер раздела, темы	Наименование разделов дисциплины	Объем в часах по видам учебной работы			
		Всего	Л	ПЗ	СРС
1	Введение	6	2	-	4
2	Организация ведения мониторинга.	10	2	-	8
3	Биологический мониторинг.	24	6	2	16
4	Методы биологического мониторинга.	68	8	16	44
Итого:		108	18	18	72



Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВПО «ЧелГУ»)
Факультет экологии
Кафедра общей экологии

Рабочая программа дисциплины «Биомониторинг и биоиндикация»
по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование ФГБОУ ВПО «ЧелГУ»

Версия документа – 1

стр. 7 из 19

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № _____

Темы и содержание лекций

№ темы	Тема лекции	Содержание	Кол-во часов
Введение – 2 ч.			
1	Введение	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.	2
Организация ведения мониторинга – 2 ч.			
2	Организация ведения мониторинга.	Определение проблем и целей биомониторинга. Уровень наблюдений. Шкала наблюдений. Планирование исследования. Оборудование и методы отбора проб для проведения биологического мониторинга.	2
Биологический мониторинг – 6 ч.			
3	Общие представления о биологическом мониторинге.	Понятия и термины биомониторинга. Биологические системы как объект мониторинга. Действие экологических факторов на биосистемы.	2
4	Биоиндикаторные характеристики биосистем.	Биоиндикаторные характеристики биосистем различного ранга: организмов и суборганизменных структур, популяций, субпопуляционных структур надорганизменных рангов, биоиндикаторные признаки, основанные на учете взаимодействий между популяциями, многовидовых биосистем (сообществ, экосистем).	2
5	Биоиндикаторы.	Принцип отбора и требования к биоиндикатору. Типы чувствительности биоиндикаторов. Позвоночные и беспозвоночные животные, растения – биоиндикаторы состояния водной среды обитания организмов.	2
Методы биологического мониторинга – 8 ч.			



Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВПО «ЧелГУ»)
Факультет экологии
Кафедра общей экологии

Рабочая программа дисциплины «Биомониторинг и биоиндикация»
по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование ФГБОУ ВПО «ЧелГУ»

Версия документа – 1

стр. 8 из 19

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № _____

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.	2
7	Биоиндикация загрязнения атмосферы.	Биоиндикация загрязнения атмосферы. Коэффициент состояния лесного древостоя. Индекс палеотолерантности. Классы полеотолерантности. Показатель относительной частоты атмосферы.	2
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.	4
Итого			18

Состав и объем практических занятий

№ темы	Тема занятия	Содержание	Кол-во часов
Биологический мониторинг — 2 ч.			
1	Биотестирование.	Принципы биотестирования. Перспективные методы биотестирования: регистрации биолуминесценции бактерий; ростовой реакции бактерий; общей и замедленной флуоресценции водорослей; двигательной активности и темпа роста инфузорий; выживаемости и плодовитости рачка дафния magna.	2
Методы биологического мониторинга – 16 ч.			



Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВПО «ЧелГУ»)
Факультет экологии
Кафедра общей экологии

Рабочая программа дисциплины «Биомониторинг и биоиндикация»
по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование ФГБОУ ВПО «ЧелГУ»

Версия документа – 1

стр. 9 из 19

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № _____

2	Биоиндикация состояния атмосферного воздуха с помощью растений-индикаторов.	Оценка состояние атмосферного воздуха с помощью растений-индикаторов. Фиксирование изменений в окраске, форме роста листвы, плотности популяции у разных видов растений и определение воздействующих на растение газов.	2
3	Биомониторинг загрязнения атмосферного воздуха с помощью лишайников.	Оценка состояния атмосферного воздуха на территории Челябинской области методом лишеноиндикации. Определение степени загрязнения по проективному покрытию лишайниками стволов деревьев и по биотическому индексу.	2
4	Лишеноиндикация рекреационной нагрузки на природные биоценозы.	Оценка рекреационную нагрузку на почву методом лишеноиндиации. Определение родового и видового состава лишайников на исследуемой территории. Сравнение видовых составов исследуемых площадок с помощью коэффициентов сходства по Жаккару и Сьенерсену. Определение рекреационной нагрузки на почву.	2
5	Биоиндикация качества почв по изменению видового состава беспозвоночных.	Определение качество почвы по видовому составу беспозвоночных. Определение состава беспозвоночных. Расчет показателя изменения видового разнообразия (индекс Симпсона). Определение экологического состояния почвы по индексу Симпсона.	2
6	Биоиндикация состояния почвы по видовому составу растений.	Оценка состояние почвы по видовому составу растений. Определение видового состава растений. Выявление, индикатором какого свойства почвы растение является. Расчет коэффициента достоверности и значимости растений-индикаторов.	2
7	Оценка качества воды биотическим индексом Вудивисса.	Оценка качество воды с помощью биотического индекса Вудивисса. Выяснение индикаторных групп в исследуемом водоеме. Оценка общего разнообразия бентосных организмов.	2



Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВПО «ЧелГУ»)
Факультет экологии
Кафедра общей экологии

Рабочая программа дисциплины «Биомониторинг и биоиндикация»
по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование ФГБОУ ВПО «ЧелГУ»

Версия документа – 1

стр. 10 из 19

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № _____

8	Биологический контроль водоема методом сапробности.	Определение сапробность исследуемого водоема по методу Пантле и Букка. Определение организмов-индикаторов сапробности водоема. Расчет индекса сапробности по Пантле и Букку и соотнесение его с классом качества водоема.	2
9	Использование флуктуирующей асимметрии животных для оценки качества среды.	Оценка качества среды обитания живых организмов по флуктуирующей асимметрии некоторых признаков позвоночных животных. Проведение замеров 11 признаков бесхвостых амфибий, расчет коэффициента асимметрии и соотнесение его со степенью загрязнения окружающей среды.	2
ИТОГО:			18

Темы и объем самостоятельной работы студентов

Тема СРС	Кол-во часов
<i>Введение – 4 ч</i>	
Региональный мониторинг, его задачи и организация. Локальный мониторинг, задачи и организация. Биомониторинг.	4
<i>Организация ведения мониторинга – 8 ч.</i>	
Оборудование и методы отбора проб.	8
<i>Биологический мониторинг – 16 ч</i>	
Биоиндикаторные характеристики биосистем различного ранга.	6
Биологические индексы и коэффициенты, используемые при индикационных исследований.	6
Перспективные методы биологического тестирования уровня токсического загрязнения природных вод.	4
<i>Методы биологического мониторинга – 44 ч</i>	
Общие представления о биоиндикации загрязнения атмосферы. Индексы, основанные на видовом богатстве и видовой структуре сообществ.	6
Общие представления о биоиндикации загрязнения почв.	6
Биоиндикация качества воды.	8
Оценка трофности водоемов. Трофический статус водоемов: дистрофные, эвтрофные, мезотрофные, олиготрофные водоемы.	8
Биоиндикация текучих вод.	8



Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВПО «ЧелГУ»)
Факультет экологии
Кафедра общей экологии

Рабочая программа дисциплины «Биомониторинг и биоиндикация»
по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование ФГБОУ ВПО «ЧелГУ»

Версия документа – 1

стр. 11 из 19

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № _____

Биотестирование окружающей среды. Задачи и приемы биотестирования окружающей среды. Методология. Требования к методам биотестирования. Методы биотестирования.	8
Итого:	72

3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Тема и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

№ п/п	Тема самостоятельной работы студентов	Литература
1	Региональный мониторинг, его задачи и организация. Локальный мониторинг, задачи и организация. Биомониторинг.	Основная литература — 2.
2	Оборудование и методы отбора проб.	Основная литература – 1; Дополнительная литература – 3.
3	Биоиндикаторные характеристики биосистем различного ранга.	Основная литература – 1; Дополнительная литература – 3.
4	Биологические индексы и коэффициенты, используемые при индикационных исследованиях.	Основная литература – 1; Дополнительная литература – 3.
5	Перспективные методы биологического тестирования уровня токсического загрязнения природных вод.	Основная литература – 1; Дополнительная литература – 3
6	Общие представления о биоиндикации загрязнения атмосферы. Индексы, основанные на видовом богатстве и видовой структуре сообществ.	Основная литература – 1; Дополнительная литература – 3.
7	Общие представления о биоиндикации загрязнения почв.	Основная литература – 1; Дополнительная литература – 3.
8	Биоиндикация качества воды.	Основная литература – 1; Дополнительная литература – 3.
9	Оценка трофности водоемов. Трофический статус водоемов: дистрофные, эвтрофные, мезотрофные, олиготрофные водоемы.	Основная литература – 1; Дополнительная литература – 3.
10	Биоиндикация текучих вод.	Основная литература – 1; Дополнительная литература – 3.



Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВПО «ЧелГУ»)
Факультет экологии
Кафедра общей экологии

Рабочая программа дисциплины «Биомониторинг и биоиндикация»
по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование ФГБОУ ВПО «ЧелГУ»

Версия документа – 1

стр. 12 из 19

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № _____

11	Биотестирование окружающей среды. Задачи и приемы биотестирования окружающей среды. Методология. Требования к методам биотестирования. Методы биотестирования.	Основная литература – 1; Дополнительная литература – 3.
----	--	--

Источник для самостоятельной работы

А) Основная литература (учебники и учебные пособия):

1) *Биологический контроль окружающей среды [Текст] : биоиндикация и биотестирование : учебное пособие для вузов / [О. П. Мелехова и др.] ; под ред. О. П. Мелеховой, Е. И. Сарапульцевой. — 3-е изд., стер. — М.: Академия, 2010. — 288 с. : ил. — (Высшее профессиональное образование, Естественные науки). — Авт. указаны на обороте тит. л. — Библиогр. после лаборатор. работ. — ISBN 978-5-7695-7033-9. (Б)

2) *Евстифеева, Т.А. Биологический мониторинг: учебное пособие / Т.А. Евстифеева, Л.Г. Фабарисова; ренбургский гос. ун-т. — Оренбург: ОГУ, 2012. - 119 с. (*)

Б) Дополнительная литература:

3) *Биологический контроль окружающей среды [Текст] : биоиндикация и биотестирование : учебное пособие для вузов / [О. П. Мелехова и др.] ; под ред. О. П. Мелеховой, Е. И. Сарапульцевой. — 2-е изд., стер. — М.: Академия, 2008. — 288 с. : ил. — (Высшее профессиональное образование, Естественные науки). — Авт. указаны на обороте тит. л. — Библиогр. после лаборатор. работ. — ISBN 978-5-7695-5594-7. (Б)

Формы контроля самостоятельной работы студентов

Номер контрольной работы	Наименование и краткое содержание контрольных мероприятий	Цель и характер контрольных мероприятий
1	Тестирование по теме: «Биологический мониторинг». Проверка выполненного задания в тетради. Проверка конспектов.	Проверка знаний по видам, структуре биологического мониторинга, целям и задачам мониторинга; биоиндикаторным характеристикам биосистем различного ранга; по особенностям использования живых объектов в биомониторинге; принципу отбора и требованиям к биоиндикатору; типам чувствительности биоиндикаторов. Тестирование. Проверка выполненных заданий в тетрадях. Проверка конспектов.



2	Тестирование по теме: «Методы биологического мониторинга». Проверка выполнения заданий в тетрадях. Проверка конспектов. Терминологический диктант.	Проверка знаний по активным и пассивным методам биомониторинга (биоиндикация и биотестирование); принципам организации биоиндикации; биохимическим и физиологическим реакциям на антропогенные стрессоры; биоиндикации загрязнения атмосферы; биоиндикации качества воды; биоиндикации качества почвы; терминологическому минимуму. Проверка выполнения заданий в тетрадях. Проверка таблиц. Проверка конспектов. Тестирование. Терминологический диктант.
---	--	--

Вопросов для самоконтроля:

1. Региональный мониторинг, его задачи и организация.
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, субпопуляционных 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. Лишеиндикация при мониторинге состояния среды.
16. Растения и их признаки, используемые при биоиндикации атмосферных загрязнений и качества воды.
17. Видовое разнообразие как показатель состояния экосистем.
18. Почвенные беспозвоночные как индикаторы основных свойств почвы нарушенных 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.
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.
Практическое применение метода биотестирования.

4. Фонды оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Фонды оценочных средств представляют собой комплекс разноуровневых заданий, позволяющих оценить регулярную работу студента, направленную на формирование компетенций и достижение планируемых результатов обучения:

№ п/п	Оценочные средства	Компетенции	Этапы формирования компетенции
1	Тестирование. Проверка заданий практических занятий.	ПК-2 — обладать базовыми знаниями фундаментальных разделов физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ экологии и природопользования; владеть методами химического анализа, а также методами отбора и анализа геологических и биологических проб; иметь навыки идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами	Знать: <ul style="list-style-type: none">● основные группы живых организмов используемых для проведения биомониторинга и биотестирования;● основные методы биомониторинга и биоиндикации основных сред жизни: атмосферного воздуха, воды, почвы. Уметь: <ul style="list-style-type: none">● подбирать виды-индикаторы для проведения биомониторинга и биоиндикации;



		количественной обработки информации	<ul style="list-style-type: none">• правильно проводить отбор проб;• использовать биологические индексы и коэффициенты для биоиндикационных исследований;• анализировать полученные результаты исследования; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none">• понятийным аппаратом дисциплины;• основными методами биомониторинга и биоиндикации в оценке состояния естественных и подвергшихся антропогенной трансформации экосистем;• навыками приготовления временных микропрепаратов.
--	--	-------------------------------------	---

Оценивание результатов освоения дисциплины проводится по результатам текущего контроля при выполнении следующих требований:

1) выполнение всех практических заданий в тетради и своевременная сдача на проверку.

2) прохождение тестирования по всем разделам изучаемого курса.

«Зачтено» получает студент, если все выше перечисленные требования выполнены в объеме 70% и более.

«Не зачтено» получает студент, если имеются не отработанные пропущенные практические занятия, невыполненные задания по внеаудиторной работе, а также контрольные работы (тесты) написаны на неудовлетворительную оценку.

С помощью контрольных заданий **тестового типа** проверяются следующие элементы усвоения знаний у студентов по биомониторингу и биоиндикации:

- основные группы живых организмов используемых для проведения биомониторинга и биотестирования;
- основные методы биомониторинга и биоиндикации основных сред жизни: атмосферного воздуха, воды, почвы.

Студентам предлагаются тестовые задания закрытого типа. Тестовые задания закрытого типа предполагают один вариант ответа.

Для студентов с ограниченными возможностями здоровья предусмотрены следующие оценочные средства:



6. Индекс Симпсона является показателем:

- а) изменения видового биоразнообразия под действием загрязнения;
- б) загрязнения почв тяжелыми металлами;
- в) плодородия почв;
- г) показателем засоленности почв.

7. Экологическое состояние почвы характеризуется как относительно удовлетворительная ситуация при индексе Симпсона, равном:

- а) 25;
- б) 75;
- в) 30;
- г) менее 25

8. Личинки веснянок и ручейников встречаются в водах:

- а) очень грязных;
- б) чистых;
- в) очень чистых;
- г) загрязненных.

9. Оценка качества вод по индексу Шеннона основывается на определении:

- а) видового состава перифитона;
- б) относительного обилия видов;
- в) видового состава зообентоса;
- г) видового состава зоопланктона.

10. Олигосапробные зоны водоемов характеризуются:

- а) наибольшей загрязненностью воды биогенными элементами;
- б) наибольшей загрязненностью воды токсичными веществами;
- в) наименьшей загрязненностью воды биогенными элементами;
- г) умеренно загрязненной водой.



Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВПО «ЧелГУ»)
Факультет экологии
Кафедра общей экологии

Рабочая программа дисциплины «Биомониторинг и биоиндикация»
по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование ФГБОУ ВПО «ЧелГУ»

Версия документа – 1

стр. 18 из 19

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № _____

5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

(* литература, имеющаяся в библиотеке ЧелГУ или электронной библиотечной системе)

А) Основная литература (учебники и учебные пособия):

1) *Биологический контроль окружающей среды [Текст] : биоиндикация и биотестирование : учебное пособие для вузов / [О. П. Мелехова и др.] ; под ред. О. П. Мелеховой, Е. И. Сарапульцевой. — 3-е изд., стер. — М.: Академия, 2010. — 288 с. : ил. — (Высшее профессиональное образование, Естественные науки). — Авт. указаны на обороте тит. л. — Библиогр. после лаборатор. работ. — ISBN 978-5-7695-7033-9. (Б)

2) *Евстифеева, Т.А. Биологический мониторинг: учебное пособие / Т.А. Евстифеева, Л.Г. Фабарисова; ренбургский гос. ун-т. — Оренбург: ОГУ, 2012. - 119 с. (*)

Б) Дополнительная литература:

3) *Биологический контроль окружающей среды [Текст] : биоиндикация и биотестирование : учебное пособие для вузов / [О. П. Мелехова и др.] ; под ред. О. П. Мелеховой, Е. И. Сарапульцевой. — 2-е изд., стер. — М.: Академия, 2008. — 288 с. : ил. — (Высшее профессиональное образование, Естественные науки). — Авт. указаны на обороте тит. л. — Библиогр. после лаборатор. работ. — ISBN 978-5-7695-5594-7. (Б)

6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

Ресурсы сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины:

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
2. Электронные библиотечные системы научной библиотеки ЧелГУ:
 - университетская библиотека on-line;
 - электронная библиотека «Лань».

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Работа на практических занятиях ведётся в тетради. В ходе занятия студент должен выполнить предложенные задания.

Практические занятия базируются на материале, рассмотренном на лекциях и изучаемом студентом самостоятельно. Основным требованием повышения качества усвоения материала студентами является обязательная подготовка к практическим занятиям. Для этого необходимо перед аудиторными занятиями ознакомиться с вопросами по изучаемой теме и с соответствующими литературными источниками. По окончании практического занятия заполненная тетрадь сдается преподавателю.

По окончании изучения каждого раздела проводится **контрольное тестирование**.



8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

В ходе освоения дисциплины применяются следующие информационные технологии:

— Организация онлайн консультаций и консультаций с использованием электронной почты и быстрого обмена сообщениями в социальных сетях (<https://vk.com>).

9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Освоение дисциплины осуществляется в учебной аудитории, корпуса № 5 по адресу г. Челябинск, ул. Василевского. 75, рассчитанной на 30-32 студентов (лекции), практические занятия проводятся в учебной аудитории, рассчитанной на 28-32 студентов.

Для успешного освоения дисциплины аудитория для лекций оборудована мультимедийным комплексом и экраном для демонстрации схем и таблиц по теме занятия.

На некоторых практических занятиях используются: микроскопы марок: МС-1, МБС-10, Биолам Ломо, Levenhuk с видеонасадками имеющими выход на нетбуки (eMachines 350-21G25ikk) для изучения микрообъектов, временных и постоянных микропрепаратов; влажные препараты; морфологический гербарий.

Обучение лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с применением следующего специального оборудования:

- а) для лиц с нарушением слуха (акустические колонки, мультимедийный проектор);
- б) для лиц с нарушением зрения (мультимедийный проектор: использование презентаций с укрупненным текстом);
- в) для лиц с нарушением опорно-двигательного аппарата (персональные мобильные компьютеры).