

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Институт экологии и устойчивого развития

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Методы биоиндикации и биотестирования в оценке качества окружающей среды

Кафедра экологии

Образовательная программа

05.04.06 Экология и природопользование

Направленность (профиль) программы

Охрана окружающей среды и экологические риски

Уровень высшего образования

Магистратура

Форма обучения

Очная

Статус дисциплины: **Часть, формируемая участниками образовательных отношений,
Модуль профильной направленности**

Махачкала, 2021

Рабочая программа дисциплины «Методы биоиндикации и биотестирования в оценке качества окружающей среды» составлена в 2021 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 05.04.06 Экология и природопользование, (уровень магистратура) от «07» августа 2020 г. №897

Составитель: кафедра экологии, Алексеев А.Ю., канд. биол. наук, доцент, Магомедова М.З., канд. биол. наук, доцент

Рабочая программа дисциплины одобрена:
на заседании кафедры экологии от «06» июля 2021 г., протокол №10.

Зав. кафедрой  Магомедов М.Д.
(подпись)

на заседании Методической комиссии Института экологии и устойчивого развития от «07» июля 2021 г., протокол №10.

Председатель  Теймуров А.А.
(подпись)

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим управлением «09» июля 2021 г.

Начальник УМУ  Гасангаджиева А.Г.
(подпись)

Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина «Методы биоиндикации и биотестирования в оценке качества окружающей среды» входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений, модуля профильной направленности ОПОП магистратуры по направлению подготовки 05.04.06 Экология и природопользование.

Дисциплина реализуется в Институте экологии и устойчивого развития кафедрой экологии.

Содержание дисциплины направлено на изучение теоретических и практических аспектов методов биологического контроля и диагностики - биоиндикации и биотестирования, дающие объективные интегральные оценки качества среды и основания для прогноза состояния экосистем, овладение навыками практической работы в области биомониторинга окружающей среды.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника: профессиональных – ПКЗ.

Преподавание дисциплины предусматривает проведение следующих видов учебных занятий: лекции, лабораторные занятия, самостоятельная работа.

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов контроля успеваемости в форме:

- текущей успеваемости – индивидуальный, фронтальный опрос, коллоквиум;
- промежуточный контроль – зачет.

Объем дисциплины 7 зачетных единиц, в том числе в академических часах по видам учебных занятий: лекции (26 ч.), лабораторные занятия (38 ч.), практические занятия (24 ч.), самостоятельная работа (128 ч.), контроль (36 ч.).

Очная форма обучения

Семестр	Учебные занятия							Форма промежуточной аттестации (зачет, дифференцированный зачет, экзамен)	
	в том числе:								
	всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем					СРС, в том числе экзамен		
		всего	из них						
	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	КСР	консультации				
2	108	78	10	14	6			78	зачет
3	144	50	16	24	18			86	экзамен

1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Методы биоиндикации и биотестирования в оценке качества окружающей среды» является изучение теоретических и практических аспектов методов биологического контроля и диагностики - биоиндикации и биотестирования, дающие объективные интегральные оценки качества среды и основания для прогноза состояния экосистем, овладение навыками практической работы в области биомониторинга окружающей среды.

Освоение данной дисциплины позволяет решить следующие задачи:

- определение значения методов биологической индикации для экологического мониторинга окружающей среды;
- уяснение основных особенностей использования организмов в качестве биоиндикаторов;
- разграничение понятий «биоиндикация» и «биотестирование»;
- освоение способов определения качества воды и атмосферного воздуха с помощью тест-организмов;
- изучение индикаторной значимости представителей основных таксономических групп водных беспозвоночных животных;

2. Место дисциплины в структуре ОПОП магистратуры

Дисциплина «Методы биоиндикации и биотестирования в оценке качества окружающей среды» входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений, модуля профильной направленности ОПОП магистратуры по направлению подготовки 05.04.06 Экология и природопользование, профиль подготовки «Охрана окружающей среды и экологические риски».

Дисциплина «Методы биоиндикации и биотестирования в оценке качества окружающей среды» входит в блок дисциплин модуля профильной направленности по направлению подготовки 05.04.06 - Экология и природопользование (уровень подготовки магистратура). Курс обобщает знания об теоретических и практических методах биологического контроля и диагностики - биоиндикации и биотестирования.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (перечень планируемых результатов обучения и процедура освоения).

Код и наименование компетенции из ОПОП	Код и наименование индикатора достижения компетенций (в соответствии с ОПОП)	Планируемые результаты обучения	Процедура освоения
ПК- 3. Способен проводить комплексную эколого-географическую оценку содержания и результатов работ и проектов	М-ИПК-3.1. Применяет методы комплексной эколого-географической оценки состояния и развития природных, природно-хозяйственных систем	Умеет: ориентироваться в существующих проблемах биогеографии, применять современные методики на практике, прогнозировать изменение состояния экосистем под воздействием разных природных и антропогенных факторов в различных географических условиях. Владеет: практическими навыками в области методов анализа и оценки биогеоценотических процессов; мониторинга и охраны экосистем.	индивидуальный, фронтальный опрос, коллоквиум.
	М-ИПК-3.2. Оценивает полноту и корректность эколого-географической информации, используемой в работах и проектах	Умеет: оценивать полноту и корректность эколого-географической информации, используемой в работах и проектах. Владеет: методами оценки соответствия проведенных работ и проектов критериям комплексного географического подхода.	

	М-ИПК-3.3. Формулирует предложения эколого-географической направленности по совершенствованию работ и проектов	Умеет: определять подходы для защиты окружающей среды и реагирования на изменяющиеся экологические условия в балансе с социально-экономическими потребностями.	
--	--	---	--

4. Объем, структура и содержание дисциплины.

4.1. Объем дисциплины составляет 7 зачетных единицы, 252 академических часа.

4.2. Структура дисциплины.

4.2.1. Структура дисциплины в очной форме

№ п/п	Разделы и темы дисциплины по модулям	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	КСР	Самостоятельная работа в т.ч. экзамен	
Модуль 1. Научные основы биологического мониторинга								
1	Понятие о биологическом мониторинге и составляющих его элементах.	2	2		2		12	индивидуальный, фронтальный опрос.
2	Применение биологических методов для оценки качества окружающей среды	2	2	2	2		14	индивидуальный, фронтальный опрос, коллоквиум.
	<i>Итого по модулю 1:</i>		4	2	4		26	
Модуль 2. Биоиндикаторы, их чувствительность								
3	Принципы использования биоиндикаторов	2	2	2	2		12	индивидуальный, фронтальный опрос.
4	Принципы подбора и требования к биоиндикаторам.	2	2	2	2		12	индивидуальный, фронтальный опрос, коллоквиум.
	<i>Итого по модулю 2:</i>		4	4	4		24	
Модуль 3. Биоиндикация на различных уровнях организации живого материи								
5	Особенности использования растений, животных и микроорганизмов в качестве биоиндикаторов	2	2		6		28	индивидуальный, фронтальный опрос, коллоквиум, зачет
	<i>Итого по модулю 3:</i>		2		6		28	
Модуль 4. Области применения биомониторинга и пути его реализации								
6	Оценка качества воздуха	3	2		4	2	4	индивидуальный, фронтальный опрос
7	Оценка качества воды	3	2		4	2	4	индивидуальный, фронтальный опрос
8	Оценка качества почв	3	2		4	2	4	индивидуальный, фронтальный опрос.
	<i>Итого по модулю 4:</i>		6		12	6	12	индивидуальный, фронтальный опрос, коллоквиум.
Модуль 5. Сбор и обработка биомониторинговой информации								
9	Биологически индексы и коэффициенты.	3	4		4	4	8	индивидуальный, фронтальный опрос.
10	Компьютерные технологии в биологическом мониторинге	3	2		4	2	8	индивидуальный, фронтальный опрос, коллоквиум.
	<i>Итого по модулю 5:</i>		6		8	6	16	

	Модуль 6. Использование биотестирования в экологической оценке							
11	Биотестирование окружающей среды	3	2		2	2	10	индивидуальный, фронтальный опрос.
12	Биотестирование как метод оценки токсичности	3	2		2	4	12	индивидуальный, фронтальный опрос, коллоквиум.
	<i>Итого по модулю 6:</i>		4		4	6	22	
	Модуль 7. Подготовка к экзамену							
	Подготовка к экзамену	3					36	экзамен
	<i>Итого по модулю 7:</i>						36	
	ИТОГО:		26	24	38		128	

4.3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам).

4.3.1. Содержание лекционных занятий по дисциплине.

Модуль 1. Научные основы биологического мониторинга

Тема 1. Понятие о биологическом мониторинге и составляющих его элементах.

Биомониторинг, основные принципы организации биологического мониторинга. Саморегуляция живых систем. Системы биогеохимических циклов. Основные группы методов экологического мониторинга. Гомеостаз тест-организма. Объекты биомониторинга, применение методов биоиндикации и биотестирования в практике экологической экспертизы.

Тема 2. Применение биологических методов для оценки качества окружающей среды.

Общая характеристика и классификация биологических методов. Методы периодического и непрерывного контроля. Автоматизированные системы.

Модуль 2. Биоиндикаторы, их чувствительность

Тема 3. Принципы использования биоиндикаторов

Биоиндикаторы, основные преимущества живых индикаторов. Области применения биоиндикаторов. Специфика использования индикаторов.

Тема 4. Принципы подбора и требования к биоиндикаторам.

Требования, предъявляемые к биоиндикаторам. Общие принципы использования биоиндикаторов. Биоиндикаторные признаки. Типы чувствительности тест-объектов.

Модуль 3. Биоиндикация на различных уровнях организации живого материи

Тема 5. Особенности использования растений, животных и микроорганизмов в качестве биоиндикаторов

Биоиндикация природных сред на основе растительных организмов. Классификация индикаторных признаков растений. Аномалии роста и развития растений как способ биоиндикации. Особенности позвоночных животных, позволяющих использовать их в качестве биоиндикаторов. Преимущества использования животных при проведении биомониторинга окружающей среды. Критерии пригодности различных видов млекопитающих для биоиндикационных исследований. Принципы биоиндикации с использованием микроорганизмов. Основы санитарной микробиологии. Биодеструкция поллютантов, биорекультивация.

Модуль 4. Области применения биомониторинга и пути его реализации

Тема 6. Оценка качества воздуха

Лишайники-индикаторы загрязнения воздуха. Классификация качества воздуха по биотическому индексу. Микроорганизмы как аэрозольное загрязнение атмосферы.

Тема 7. Оценка качества воды

Биондикация водной среды. Основные биотические индексы. Сапробионты как индикаторы загрязнения водоемов. Принцип метода сапробных индикаторов. Основные характеристики зон сапробности.

Тема 8. Оценка качества почв

Методы биоиндикации почв. Биоиндикация загрязнения почвы по видовому составу животных. Биоиндикация содержания в почве тяжелых металлов.

Модуль 5. Сбор и обработка биомониторинговой информации

Тема 9. Биологические индексы и коэффициенты.

Биоиндикация в экологическом мониторинге. Значение биоиндикации в системе наблюдений за состоянием окружающей среды.

Тема 10. Компьютерные технологии в биологическом мониторинге

Общие принципы применения компьютерной техники. Примеры преобразования данных. Пример обработки результатов.

Модуль 6. Использование биотестирования в экологической оценке

Тема 11. Биотестирование окружающей среды

Задачи и приемы биотестирования окружающей среды. Направления и методы биотестирования. Развитие методов биотестирования в мировой практике.

Тема 12. Биотестирование как метод оценки токсичности

Практическое применение метода биотестирования. Требования к методам биотестирования. Биотестирование как основа разработки нормативов содержания токсичных веществ в окружающей среде.

4.3.2. Содержание лабораторно-практических занятий по дисциплине.

Модуль 1. Научные основы биологического мониторинга

Тема 1. Понятие о биологическом мониторинге и составляющих его элементах.

Вопросы к теме:

1. Биомониторинг, основные принципы организации биологического мониторинга.
2. Саморегуляция живых систем. Основные группы методов экологического мониторинга.
3. Системы биогеохимических циклов.
4. Объекты биомониторинга, применение методов биоиндикации и биотестирования в практике экологической экспертизы. Требования, предъявляемые к биоиндикаторам.

Тема 2. Применение биологических методов для оценки качества окружающей среды.

Вопросы к теме:

1. Общая характеристика и классификация биологических методов.
2. Методы периодического и непрерывного контроля.
3. Автоматизированные системы.

Модуль 2. Биоиндикаторы, их чувствительность

Тема 3. Принципы использования биоиндикаторов

Вопросы к теме:

1. Биоиндикаторы, основные преимущества живых индикаторов.
2. Области применения биоиндикаторов.
3. Специфика использования индикаторов.

Тема 4. Принципы подбора и требования к биоиндикаторам.

Вопросы к теме:

1. Требования, предъявляемые к биоиндикаторам.
2. Общие принципы использования биоиндикаторов.
3. Биоиндикаторные признаки. Типы чувствительности тест-объектов.

Модуль 3. Биоиндикация на различных уровнях организации живого материи

Тема 5. Особенности использования растений, животных и микроорганизмов в качестве биоиндикаторов

Вопросы к теме:

1. Биоиндикация природных сред на основе растительных организмов.
2. Классификация индикаторных признаков растений. Аномалии роста и развития растений как способ биоиндикации.
3. Особенности позвоночных животных, позволяющих использовать их в качестве биоиндикаторов. Преимущества использования животных при проведении биомониторинга окружающей среды.
4. Принципы биоиндикации с использованием микроорганизмов.
5. Основы санитарной микробиологии.
6. Биодеструкция поллютантов, биорекультивация.

Модуль 4. Области применения биомониторинга и пути его реализации

Тема 6. Оценка качества воздуха

Вопросы к теме:

1. Лихеноиндикация как метод определения качества атмосферного воздуха.
2. Лишайники-индикаторы загрязнения воздуха.
3. Классификация качества воздуха по биотическому индексу.
4. Микроорганизмы как аэрозольное загрязнение атмосферы.

Тема 7. Оценка качества воды

Вопросы к теме:

1. Биоиндикация водной среды. Основные биотические индексы.
2. Сапробионты как индикаторы загрязнения водоемов.
3. Принцип метода сапробных индикаторов. Основные характеристики зон сапробности.

Тема 8. Оценка качества почв

Вопросы к теме:

1. Методы биоиндикации почв.
2. Биоиндикация загрязнения почвы по видовому составу животных.
3. Биоиндикация содержания в почве тяжёлых металлов.

Модуль 5. Сбор и обработка биомониторинговой информации

Тема 9. Биологические индексы и коэффициенты.

Вопросы к теме:

1. Биоиндикация в экологическом мониторинге.
2. Значение биоиндикации в системе наблюдений за состоянием окружающей среды.

Тема 10. Компьютерные технологии в биологическом мониторинге

Вопросы к теме:

1. Общие принципы применения компьютерной техники.
2. Примеры преобразования данных.
3. Пример обработки результатов.

Модуль 6. Использование биотестирования в экологической оценке

Тема 11. Биотестирование окружающей среды

Вопросы к теме:

1. Задачи и приемы биотестирования окружающей среды.
2. Направления и методы биотестирования.
3. Развитие методов биотестирования в мировой практике.

Тема 12. Биотестирование как метод оценки токсичности

Вопросы к теме:

1. Практическое применение метода биотестирования.
2. Требования к методам биотестирования.
3. Биотестирование как основа разработки нормативов содержания токсичных веществ в окружающей среде.

Лабораторные занятия проводятся в специально оборудованных лабораториях с применением необходимых средств обучения (лабораторного оборудования, образцов, нормативных и технических документов и т.п.).

При выполнении лабораторных работ проводятся: подготовка оборудования и приборов к работе, изучение методики работы, воспроизведение изучаемого явления, измерение величин, определение соответствующих характеристик и показателей, обработка данных и их анализ, обобщение результатов. В ходе проведения работ используются план работы и таблицы для записей наблюдений. При выполнении лабораторной работы студент ведет рабочие записи результатов измерений (испытаний), оформляет расчеты, анализирует полученные данные путем установления их соответствия нормам и/или сравнения с известными в литературе данными и/или данными других студентов. Окончательные результаты оформляются в форме заключения. В данном разделе указывается перечень средств обучения, формулируется цель проведения и содержание каждой лабораторной работы.

В ходе выполнения лабораторных заданий и расчетных задач студенты учатся делать анализ и сопоставление полученных данных, работать с табличным материалом, руководящими материалами и действующими методиками, используемыми при мониторинге окружающей среды с учетом антропогенного воздействия на природные среды с целью заблаговременного предупреждения, прогноза негативных последствий и эффектов. Выполнение работ увязано с физическими, химическими, математическими, биологическими и экологическими дисциплинами, позволяющими глубже понять суть явлений и процессов, происходящих в биосфере. Особое внимание уделено процессам, происходящим в атмосферном воздухе и природных водах.

Тематика работ и заданий подобрана с учетом специфики профессиональной ориентации студентов.

Примерные лабораторные работы

№№ и названия разделов и тем	Цель и содержание лабораторной работы	Результаты лабораторной работы
Лабораторная работа №1 Оценка качества воздуха с помощью лишайников		
Модуль 3. Биоиндикация на различных уровнях организации живой материи Тема 2. Особенности использования растений, животных и микроорганизмов в качестве биоиндикаторов	Определение показателей качества воздуха: содержания оксидов серы и азота в черте гг. Махачкала и Каспийск, овладение соответствующей методикой	Оценка качества воздуха в гг. Махачкала и Каспийск по лишайноиндикационным показателям
Лабораторная работа №2 Исследование качества воды водоемов по разнообразию зообентоса		
Модуль 3. Биоиндикация на различных уровнях организации живой материи Тема 2. Особенности использования растений, животных и микроорганизмов в качестве биоиндикаторов	Определение качества воды в водоемах гг. Махачкала и Каспийск на основе разнообразия зообентоса, овладение соответствующей методикой	Оценка качества воды в ключевых водоемах гг. Махачкала и Каспийск, степени их загрязненности, а также способности к самоочищению
Лабораторная работа №3 Биотестирование качества воды с помощью ряски малой		
Модуль 3. Биоиндикация на различных уровнях организации живой материи Тема 2.	Определение качества воды с помощью тест-объекта	Определение качества природных и сточных вод

Особенности использования растений, животных и микроорганизмов в качестве биоиндикаторов		
Лабораторная работа №4 Измерение интенсивности флуоресценции листьев деревьев		
Модуль 4. Области применения биомониторинга и пути его реализации Тема 4. Оценка качества воздуха	Определение интенсивности фотосинтеза по измерению флуоресценции листьев	Оценка качества воздуха в различных районах города по интенсивности флуоресценции
Лабораторная работа № 5 Расчет лишеноиндикационного индекса и индекса полеотолерантности		
Модуль 4. Области применения биомониторинга и пути его реализации Тема 4. Оценка качества воздуха	Расчет лишеноиндикационного индекса и индекса полеотолерантности лишайников в различных районах города	Оценка качества воздуха в различных районах города и устойчивости лишайников к загрязнению атмосферы
Лабораторная работа № 6 Токсикологические тесты на дафниях		
Модуль 4. Области применения биомониторинга и пути его реализации Тема 4. Оценка качества воды	Определение морфологических и физиологических показателей жизнедеятельности дафний в зависимости от качества воды	Определение качества воды по показателям жизнедеятельности дафний

5. Образовательные технологии

В процессе преподавания дисциплины «Методы биоиндикации и биотестирования в оценке качества окружающей среды» применяются такие виды технологий, как неимитационные (проблемные лекции и семинары, тематические дискуссии, презентации, круглый стол) и имитационные: игровые (исследовательские игры, учебные игры) и неигровые (анализ конкретных ситуаций).

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

Перечень учебно-методических изданий, рекомендуемых студентам магистратуры, для подготовки к занятиям представлен в разделе «Учебно-методическое обеспечение. Литература»

Самостоятельная работа студентов заключается в систематическом изучении рекомендуемой литературы, в подготовке к выполнению промежуточных и итогового тестовых заданий, написании рефератов и выступлениях с докладами. Студент должен вести активную познавательную работу. Целесообразно строить ее в форме наблюдения, эксперимента и конспектирования. Важно научиться включать вновь получаемую информацию в систему уже имеющихся знаний. Необходимо также анализировать материал для выделения общего в частном и, наоборот, частного в общем.

Самостоятельная работа, предусмотренная учебным планом в объеме 128 часов, соответствует более глубокому усвоению изучаемого курса, формировать навыки исследовательской работы и ориентировать на умение применять теоретические знания на практике.

Разделы и темы для самостоятельного изучения	Виды и содержание самостоятельной работы
<i>Модуль 1. Научные основы и виды экологического мониторинга</i>	
Тема 1. Понятие о биологическом мониторинге	- проработка учебного материала (по

и составляющих его элементах.	конспектам лекций учебной и научной литературе) и подготовка докладов на семинарах и практических занятиях, к участию в тематических дискуссиях; - поиск и обзор научных публикаций и электронных источников информации, подготовка заключения по обзору;
Тема 2. Применение биологических методов для оценки качества окружающей среды.	
<i>Модуль 2. Биоиндикаторы, их чувствительность</i>	
Тема 3. Принципы использования биоиндикаторов	- проработка учебного материала (по конспектам лекций учебной и научной литературе) и подготовка докладов на семинарах и практических занятиях, к участию в тематических дискуссиях; - поиск и обзор научных публикаций и электронных источников информации, подготовка заключения по обзору;
Тема 4. Принципы подбора и требования к биоиндикаторам.	
<i>Модуль 3. Биоиндикация на различных уровнях организации живой материи</i>	
Тема 5. Особенности использования растений, животных и микроорганизмов в качестве биоиндикаторов	- проработка учебного материала (по конспектам лекций учебной и научной литературе) и подготовка докладов на семинарах и практических занятиях, к участию в тематических дискуссиях; - поиск и обзор научных публикаций и электронных источников информации, подготовка заключения по обзору;
<i>Модуль 4. Области применения биомониторинга и пути его реализации</i>	
Тема 6. Оценка качества воздуха	- проработка учебного материала (по конспектам лекций учебной и научной литературе) и подготовка докладов на семинарах и практических занятиях, к участию в тематических дискуссиях; - поиск и обзор научных публикаций и электронных источников информации, подготовка заключения по обзору;
Тема 7. Оценка качества воды	
Тема 8. Оценка качества почв	
<i>Модуль 5. Сбор и обработка биомониторинговой информации</i>	
Тема 9. Биологические индексы и коэффициенты	- проработка учебного материала (по конспектам лекций учебной и научной литературе) и подготовка докладов на семинарах и практических занятиях, к участию в тематических дискуссиях; - поиск и обзор научных публикаций и электронных источников информации, подготовка заключения по обзору;
Тема 10. Компьютерные технологии в биологическом мониторинге	
<i>Модуль 6. Использование биотестирования в экологической оценке</i>	
Тема 11. Биотестирование окружающей среды	- проработка учебного материала (по конспектам лекций учебной и научной литературе) и подготовка докладов на семинарах и практических занятиях, к участию в тематических дискуссиях; - поиск и обзор научных публикаций и электронных источников информации, подготовка заключения по обзору;
Тема 12. Биотестирование как метод оценки токсичности	

Самостоятельная работа должна носить систематический характер, быть интересной и привлекательной для студента.

Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при аттестации студента (зачет). При этом проводятся: экспресс-опрос на семинарских и практических занятиях, заслушивание докладов, проверка письменных работ и т.д.

7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

7.1. Типовые контрольные задания

Примерный перечень контрольных вопросов и заданий для самостоятельной работы:

1. Основные подходы к рассмотрению объектов окружающей среды.
2. Общий обзор показателей состояния воздушной среды и методов их оценки.
3. Водные объекты и показатели качества воды.
4. Задачи локального экологического мониторинга и мониторинга источников загрязнения окружающей среды.
5. Методы контроля загрязняющих веществ в атмосферном воздухе и выбросах в атмосферу.
6. Методы контроля загрязняющих веществ в поверхностных и подземных водных объектах.
7. Методы контроля загрязняющих веществ в сбросах сточных вод.
8. Научно-исследовательские организации Каспийского региона и их роль в охране Каспия и организации наблюдений за его экологическим состоянием.
9. Биологическое загрязнение Каспийского моря.
10. Современное состояние экосистемы Каспийского моря.
11. Методы контроля загрязняющих веществ в атмосферном воздухе и выбросах в атмосферу.
12. Методы контроля загрязняющих веществ в поверхностных и подземных водных объектах.
13. Методы контроля загрязняющих веществ в сбросах сточных вод.
14. Показатели качества воды.
15. Показатели деградации водоема.
16. Оценка состояния донных отложений.
17. Интегральная и комплексная оценка качества воды.
18. Биоиндикация качества воды и степени загрязнения водоемов.
19. Классификация качества воды по зонам сапробности.
20. Индикация загрязнения окружающей среды методами биологического тестирования.
21. Биоиндикация токсичности природных вод с помощью дафний.

Примерные темы рефератов:

1. Биологический мониторинг, его необходимость и принципы организации
2. Обзор методов анализа объектов окружающей среды
3. Мониторинг биоты на разных уровнях его проведения
4. Биоиндикаторы в мониторинге загрязнения окружающей среды
5. Мониторинг биологического воздействия на окружающую среду
6. Перспективные виды-биоиндикаторы
7. Применение бионанотехнологий в биомониторинге
8. Биомониторинг водных объектов
9. Биомониторинг атмосферы
10. Лихеноиндикация как метод биомониторинга
11. Органическое загрязнение и токсическое загрязнение
12. Естественное содержание органики и токсикантов в водоемах
13. Антропогенное загрязнение и его источники

14. Биогенные элементы, их источники в водных экосистемах
15. Эвтрофирование. Естественные и антропогенные причины эвтрофирования водоемов

Примерный перечень вопросов для зачета, экзамена:

1. Биомониторинг, основные принципы организации биологического мониторинга.
2. Саморегуляция живых систем. Основные группы методов экологического мониторинга.
3. Системы биогеохимических циклов.
4. Объекты биомониторинга, применение методов биоиндикации и биотестирования в практике экологической экспертизы. Требования, предъявляемые к биоиндикаторам.
5. Общая характеристика и классификация биологических методов.
6. Методы периодического и непрерывного контроля. Автоматизированные системы.
7. Биоиндикаторы, основные преимущества живых индикаторов.
8. Области применения биоиндикаторов.
9. Специфика использования индикаторов.
10. Требования, предъявляемые к биоиндикаторам.
11. Общие принципы использования биоиндикаторов.
12. Биоиндикаторные признаки. Типы чувствительности тест-объектов.
13. Биоиндикация природных сред на основе растительных организмов.
14. Классификация индикаторных признаков растений. Аномалии роста и развития растений как способ биоиндикации.
15. Особенности позвоночных животных, позволяющих использовать их в качестве биоиндикаторов. Преимущества использования животных при проведении биомониторинга окружающей среды.
16. Принципы биоиндикации с использованием микроорганизмов.
17. Основы санитарной микробиологии.
18. Биодеструкция поллютантов, биорекультивация.
19. Лихеноиндикация как метод определения качества атмосферного воздуха.
20. Лишайники-индикаторы загрязнения воздуха.
21. Классификация качества воздуха по биотическому индексу.
22. Микроорганизмы как аэрозольное загрязнение атмосферы.
23. Биондикация водной среды. Основные биотические индексы.
24. Сапробионты как индикаторы загрязнения водоемов.
25. Принцип метода сапробных индикаторов. Основные характеристики зон сапробности.
26. Методы биоиндикации почв.
27. Биоиндикация загрязнения почвы по видовому составу животных.
28. Биоиндикация содержания в почве тяжёлых металлов.
29. Биоиндикация в экологическом мониторинге.
30. Значение биоиндикации в системе наблюдений за состоянием окружающей среды.
31. Общие принципы применения компьютерной техники.
32. Примеры преобразования данных.
33. Пример обработки результатов.
34. Задачи и приемы биотестирования окружающей среды.
35. Направления и методы биотестирования.
36. Развитие методов биотестирования в мировой практике.
37. Практическое применение метода биотестирования.
38. Требования к методам биотестирования.
39. Биотестирование как основа разработки нормативов содержания токсичных веществ в окружающей среде.

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

Общий результат выводится как интегральная оценка, складывающаяся из текущего контроля - 50% и промежуточного контроля - 50%.

Текущий контроль по дисциплине включает:

- посещение занятий - 20 баллов,
- выполнение лабораторных/практических заданий - 40баллов,
- устный или письменный ответ – 40 баллов,

Промежуточный контроль по дисциплине включает:

- коллоквиум - 100 баллов.

8. Учебно-методическое обеспечение дисциплины.

а) адрес сайта курса

<http://cathedra.dgu.ru/EducationalProcess.aspx?Value=18&id=1497>

б) основная литература:

1. Мелехова О.П., Егорова Е.И., Евсеева Т.И. и др. Биологический контроль окружающей среды. Биоиндикация и биотестирование». М.: Издательский центр «Академия», 2010. – 288 с.
2. ЭБС ДГУ. Сынзыныс, Б.И. Экологический риск: учебное пособие / Б.И. Сынзыныс, Е.Н. Тяптова, О.П. Мелехова. - Москва: Логос, 2005. - 168 с. - (Новая Студенческая Библиотека). - ISBN 5-98704-038-8; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=89947> (20.08.2021).
3. ЭБС ДГУ. Опекунова, М.Г. Биоиндикация загрязнений: учебное пособие / М.Г. Опекунова; Санкт-Петербургский государственный университет. - 2-е изд. - Санкт-Петербург: Издательство Санкт-Петербургского Государственного Университета, 2016. - 307 с. : схем., табл., ил. - ISBN 978-5-288-05674-1; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=458079> (20.08.2021).

в) дополнительная литература:

1. Лихачев, С.В. Биотестирование в экологическом мониторинге : учебнометодическое пособие / С.В. Лихачев, Е.В. Пименова, С.Н. Жакова; Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Пермский государственный аграрно-технологический университет имени академика Д.Н. Прянишникова». – Пермь : ИПЦ «Прокрость», 2020 –89 с.; 21 см – Библиогр.: с.88–89. – 50 экз. – ISBN 978-5-94279-475-0 — Текст : непосредственный
2. ЭБС ДГУ. Евстифеева, Т. Биологический мониторинг: учебное пособие / Т. Евстифеева, Л. Фабарисова; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Оренбургский государственный университет». - Оренбург: ОГУ, 2012. - 119 с.; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259119> (20.08.2021).
3. ЭБС ДГУ. Шамраев, А.В. Экологический мониторинг и экспертиза: учебное пособие / А.В. Шамраев; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Оренбургский государственный университет». - Оренбург : ОГУ, 2014. - 141 с.: табл., ил. - Библиогр.: с. 134.; То же

[Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=270263> (20.08.2021).

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

1) eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]: электронная библиотека / Науч. электрон. б-ка. - Москва, 1999 – . Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp> (дата обращения: 28.08.2020). – Яз. рус., англ.

2) Электронный каталог НБ ДГУ [Электронный ресурс]: база данных содержит сведения о всех видах лит, поступающих в фонд НБ ДГУ/Дагестанский гос. ун-т. – Махачкала, 2010 – Режим доступа: <http://elib.dgu.ru>, свободный (дата обращения: 28.08.2020).

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Методические указания студентам должны раскрывать рекомендуемый режим и характер учебной работы по изучению теоретического курса, лабораторных работ курса «Методы биоиндикации и биотестирования в оценке качества окружающей среды», и практическому применению изученного материала, по выполнению заданий для самостоятельной работы. Методические указания не должны подменять учебную литературу, а должны мотивировать студента к самостоятельной работе.

Перечень учебно-методических изданий, рекомендуемых студентам, для подготовки к занятиям представлен в разделе «Учебно-методическое обеспечение. Литература»

Студент должен вести активную познавательную работу. Целесообразно строить ее в форме наблюдения, эксперимента и конспектирования. Важно научиться включать вновь получаемую информацию в систему уже имеющихся знаний. Необходимо также анализировать материал для выделения общего в частном и, наоборот, частного в общем.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.

Изучение данной дисциплины не предполагает использование информационных технологий и специального программного обеспечения.

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

Учебная аудитория, оборудованная мультимедийным проектором для проведения лекционных занятий.

Учебные аудитории для проведения практических занятий.