

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ
Федеральное государственное 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*
Института экологии и устойчивого развития

Образовательная программа
05.04.06. «экология и природопользование»

Профиль подготовки
Здоровье человека и окружающая среда

Уровень высшего образования
магистратура

Форма обучения
очная

Статус дисциплины: *вариативная по выбору*

Махачкала 2017 год

Рабочая программа дисциплины «Методы биоиндикации и биотестирования качества окружающей среды» составлена в 2017 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 050406 «экология и природопользование»

от 23.09.2015 г. №1041

Составитель: кафедра экологии, Бекшокова П.М., к.б.н., доцент, Гаджидадаев старший преподаватель.

Рабочая программа дисциплины одобрена:
на заседании кафедры экологии от «22» 06 2017 г., протокол № 10
Зав. кафедрой Магомедов М-Р.Д.

на заседании Методической комиссии Института экологии и устойчивого развития от «25» июня 2017 г., протокол № 9.
Председатель Теймуров А.А.

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим управлением от «30» июня 2017 г. Теймуров А.А.

Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина Методы биоиндикации и биотестирования в оценке качества окружающей среды в профессиональную часть дисциплин по выбору образовательной программы магистратуры по направлению 050406 «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: общепрофессиональных – ОПК-6, профессиональных – ПК-1, ПК-5.

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

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов контроля успеваемости в форме коллоквиума и промежуточный контроль в форме зачета.

Объем дисциплины 3 зачетные единицы, в том числе в академических часах по видам учебных занятий

Семес тр	Учебные занятия						СРС, в том числе экзамен	Форма промежуточной аттестации (зачет, дифференциро ванный зачет, экзамен
	в том числе							
	Контактная работа обучающихся с преподавателем							
	Все го	из них						
Лекц ии		Лаборатор ные занятия	Практич еские занятия	КСР	консульт ации			
В	108	10	16				82	зачет

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 ООП бакалавриата

Теоретической основой образовательно-профессиональной программы «Методы биоиндикации и биотестирования в оценке качества окружающей среды» являются фундаментальные естественнонаучные и социально-экономические знания по проблемам взаимодействия окружающей среды, хозяйства и населения. Программа имеет интегрально-прикладной характер.

Дисциплина относится к вариативной части. Дисциплина «Методы биоиндикации и биотестирования в оценке качества окружающей среды» является частью фундаментальной подготовки магистров по направлению «Экология и природопользование» магистерской программы «Окружающая среда и здоровье человека». Дисциплина относится к вариативной части профессионального цикла и базируется на ряде курсов образовательной профессиональной программы бакалавров по данному направлению: «Основы экологии», «Экология человека».

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

Компетенции	Формулировка компетенции из ФГОС ВО	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)
ОПК-6	владением знаниями о философских концепциях естествознания и основах методологии научного познания при изучении различных уровней организации материи, пространства и времени	Знать: - особенности влияния загрязнений различной природы на отдельные организмы и сообщества, на организм человека; Уметь: - адекватно и творчески применять методы биотестирования и биоиндикации в реальной обстановке; Владеть: - способностью профессионально анализировать ситуацию и делать правильные выводы при рассмотрении проблем, затрагивающих интересы любых территориальных, социальных, профессиональных групп населения.

ПК-1	способностью формулировать проблемы, задачи и методы научного исследования, получать новые достоверные факты на основе наблюдений, опытов, научного анализа эмпирических данных, реферировать научные труды, составлять аналитические обзоры накопленных сведений в мировой науке и производственной деятельности, обобщать полученные результаты в контексте ранее накопленных в науке знаний и формулировать выводы и практические рекомендации на основе репрезентативных и оригинальных результатов исследований	Знать: - механизмы воздействия факторов среды на организм и пределы его устойчивости, пути адаптации к стрессорным воздействиям среды; - назначение мониторинга природной среды, методы наблюдений и анализа состояния экосистем; Уметь: - использовать методы обнаружения и количественной оценки основных загрязнителей в окружающей среде; - использовать приемы токсикологического нормирования; Владеть: - методами оценки воздействий на природную среду; - методами обнаружения и количественной оценки основных загрязнителей в окружающей среде;
ПК-5	способностью разрабатывать типовые природоохранные мероприятия и проводить оценку воздействия планируемых сооружений или иных форм хозяйственной деятельности на окружающую среду	Знать: - основные принципы мониторинга окружающей среды с применением живых организмов или живых систем; - методологические основы экологического нормирования и оценки качества среды обитания человека; Уметь: - проводить биотестирование и биоиндикацию с использованием видов индикаторов; Владеть: - методами оценки воздействий на природную среду; - нормативно-законодательной базой России и международного сообщества в области экологии и охраны здоровья.

4. Объем, структура и содержание дисциплины.

4.1. Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 академических часов.

4.2. Структура дисциплины.

№ п/п	Разделы и темы дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Контроль самост. раб.		
Модуль 1. Научные основы биологического мониторинга									
1	Понятие о биологическом мониторинге и	В		2	2			12	индивидуальный, фронтальный опрос, тестирование, контрольная

	составляющих его элементах. Принципы использования биоиндикаторов								работа.
2	Особенности использования растений, животных и микроорганизмов в качестве биоиндикаторов	В		2	4			14	индивидуальный, фронтальный опрос, тестирование, контрольная работа, коллоквиум
	<i>Итого по модулю 1:</i>			4	6			26	
Модуль 2. Области применения биомониторинга и пути его реализации									
3	Оценка качества воздуха	В		2	4			12	индивидуальный, фронтальный опрос, тестирование, контрольная работа.
4	Оценка качества воды	В		2	4			12	индивидуальный, фронтальный опрос, тестирование, контрольная работа, коллоквиум.
	<i>Итого по модулю 2:</i>			4	8			24	
Модуль 3. Сбор и обработка биомониторинговой информации									
5	Биологически индексы и коэффициенты. Компьютерные технологии в биологическом мониторинге	В		2	2			32	индивидуальный, фронтальный опрос, тестирование, контрольная работа, коллоквиум, зачет
	<i>Итого по модулю 3:</i>			2	2			32	
	ИТОГО:	108		10	16			82	

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

Раздел 1. Научные основы биологического мониторинга

Целью изучения раздела является углубление понятий об основных группах методов экологического мониторинга, реакционной способности организмов по отношению к воздействующим стрессорам, необходимости дополнения существующей практики экологического и санитарно-гигиенического нормирования биологическими методами контроля качества среды.

Тема 1. Понятие о биологическом мониторинге и составляющих его элементах. Принципы использования биоиндикаторов

Биомониторинг, основные принципы организации биологического мониторинга. Саморегуляция живых систем. Основные группы методов экологического мониторинга. Гомеостаз тест-организма. Стресс, эустресс, дистресс. Объекты биомониторинга, применение методов биоиндикации и биотестирования в практике экологической экспертизы. Биоиндикаторы, основные преимущества живых индикаторов. Требования, предъявляемые к биоиндикаторам.

Тема 2. Особенности использования растений, животных и микроорганизмов в качестве биоиндикаторов

Биоиндикация природных сред на основе растительных организмов. Классификация индикаторных признаков растений. Специфика использования индикаторов. 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.

Раздел 2. Области применения биомониторинга и пути его реализации

Данный раздел посвящен изучению основных областей применения биомониторинга, использования живых организмов при проведении оценке качества природных и антропогенно трансформированных экосистем.

Тема 3. Оценка качества воздуха

Лихеноиндикация как метод определения качества атмосферного воздуха. Лишайники-индикаторы загрязнения воздуха сернистым газом. Шкала качества воздуха по проективному покрытию лишайниками стволов деревьев. Классификация качества воздуха по биотическому индексу.

Тема 4. Оценка качества воды

Сапробионты как индикаторы загрязнения водоемов. Принцип метода сапробных индикаторов. Основные характеристики зон сапробности. Шкала оценки качества воды по системе сапробности.

Раздел 3. Сбор и обработка биомониторинговой информации

Целью изучения раздела является изучение особенностей сбора и обработки биомониторинговой информации, использования компьютерных технологий в биологическом мониторинге.

Тема 5. Биологически индексы и коэффициенты. Компьютерные технологии в биологическом мониторинге

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

Лабораторные работы (лабораторный практикум)

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.

Все лабораторно-практические задания включают пояснения, рекомендации, приложения, как для работы под руководством педагога, так и для работы самостоятельно.

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

№№ и названия разделов и тем	Цель и содержание лабораторной работы	Результаты лабораторной работы
Лабораторная работа №1 Оценка качества воздуха с помощью лишайников		
Раздел 1. Научные основы биологического мониторинга	Определение показателей качества воздуха: содержания оксидов серы и азота в черте гт.	Оценка качества воздуха в гт. Махачкала и Каспийск по лишеноиндикационным
Тема 2. Особенности	Махачкала и Каспийск,	показателям

использования растений в качестве биоиндикаторов	овладение соответствующей методикой	
Лабораторная работа №2 Исследование качества воды водоемов по разнообразию зообентоса		
Тема 3. Особенности использования 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		
Тема 3. Особенности использования животных и микроорганизмов в качестве биоиндикаторов	Определение качества воды с помощью тест-объекта	Определение качества природных и сточных вод
Лабораторная работа №4 Измерение интенсивности флуоресценции листьев деревьев		
Раздел 2. 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		
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		
Тема 5. Оценка качества воды	Определение морфологических и физиологических показателей жизнедеятельности дафний в зависимости от качества воды	Определение качества воды по показателям жизнедеятельности дафний

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»

Студент магистратуры 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 студентов магистратуры, предусмотренная учебным планом в объеме 82 часов, соответствует более глубокому усвоению изучаемого курса, формировать навыки исследовательской работы и ориентировать студентов магистратуры на умение применять теоретические знания на практике.

Разделы и темы для самостоятельного изучения	Виды и содержание самостоятельной работы
Раздел 1. Научные основы биологического мониторинга Тема 1. Понятие о биологическом мониторинге и составляющих его элементах. Принципы использования	Проработка учебного материала (по конспектам лекций учебной и научной литературе) и подготовка докладов на семинарах и практических занятиях, к участию в тематических дискуссиях и деловых играх.

биоиндикаторов Тема 2. Особенности использования растений, животных и микроорганизмов в качестве биоиндикаторов	Работа с нормативными документами и законодательной базой. Поиск и обзор научных публикаций и электронных источников информации, подготовка заключения по обзору; Решение задач, написание рефератов. Работа с тестами и вопросами для самопроверки. Обработка статистических данных, нормативных материалов. Анализ статистических и фактических материалов, составление выводов на основе проведенного анализа и т.д.
Раздел 2. Области применения биомониторинга и пути его реализации Тема 3. Оценка качества воздуха Тема 4. Оценка качества воды	
Раздел 3. Сбор и обработка биомониторинговой информации Тема 5. Биологически индексы и коэффициенты. Компьютерные технологии в биологическом мониторинге	

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

Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при аттестации студента магистратуры (зачет). При этом проводятся: тестирование, 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. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

Компетенция	Знания, умения, навыки	Процедура освоения
ОПК-6	Знать: - особенности влияния загрязнений различной природы на отдельные организмы и сообщества, на организм человека; Уметь: - адекватно и творчески применять методы биотестирования и биоиндикации в реальной обстановке; Владеть: способностью профессионально анализировать ситуацию и делать правильные выводы при рассмотрении проблем, затрагивающих интересы любых территориальных, социальных, профессиональных групп населения.	Устный опрос, письменный опрос, мини-конференция
ПК-1	Знать: - механизмы воздействия факторов среды на организм и пределы его устойчивости, пути адаптации к стрессорным воздействиям среды; - назначение мониторинга природной среды, методы наблюдений и анализа состояния экосистем; Уметь: - использовать методы обнаружения и количественной оценки основных загрязнителей в окружающей среде; - использовать приемы токсикологического нормирования; Владеть:	Устный опрос, письменный опрос, мини-конференция

	<ul style="list-style-type: none"> - методами оценки воздействий на природную среду; - методами обнаружения и количественной оценки основных загрязнителей в окружающей среде; 	
ПК-5	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные принципы мониторинга окружающей среды с применением живых организмов или живых систем; - методологические основы экологического нормирования и оценки качества среды обитания человека; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проводить биотестирование и биоиндикацию с использованием видов индикаторов; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами оценки воздействий на природную среду; - нормативно-законодательной базой России и международного сообщества в области экологии и охраны здоровья. 	Устный опрос, письменный опрос, круглый стол

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания.

ОПК-6

Уровень	Показатели (что обучающийся должен продемонстрировать)	Оценочная шкала		
		Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Пороговый	<p>владением знаниями о философских концепциях естествознания и основах методологии научного познания при изучении различных уровней организации материи, пространства и времени</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - особенности влияния различной природы на организм человека; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять методы биотестирования и биоиндикации в реальной обстановке; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> с подсказкой делать правильные выводы при рассмотрении проблем ухудшения качества окружающей среды. 	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - особенности влияния различной природы на организм человека; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять методы биотестирования и биоиндикации в реальной обстановке; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> делать правильные выводы при рассмотрении проблем ухудшения качества окружающей среды. 	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - особенности влияния загрязнений на организм человека; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять методы биотестирования и биоиндикации в реальной обстановке; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> делать правильные выводы при рассмотрении проблем ухудшения качества окружающей среды.
Базовый	<p>владением знаниями о философских концепциях естествознания и</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - особенности влияния загрязнений 	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - особенности влияния загрязнений 	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - особенности влияния загрязнений

	<p>основах методологии научного познания при изучении различных уровней организации материи, пространства и времени</p>	<p>различной природы на организм человека; Уметь: - адекватно и творчески применять методы биотестирования и биоиндикации в реальной обстановке; Владеть: делать правильные выводы при рассмотрении проблем, затрагивающих интересы любых территориальных, социальных, профессиональных групп населения.</p>	<p>различной природы на организм человека; Уметь: - адекватно и творчески применять методы биотестирования и биоиндикации в реальной обстановке; Владеть: делать правильные выводы при рассмотрении проблем, затрагивающих интересы любых территориальных, социальных, профессиональных групп населения.</p>	<p>различной природы на организм человека; Уметь: - адекватно и творчески применять методы биотестирования и биоиндикации в реальной обстановке; Владеть: делать правильные выводы при рассмотрении проблем, затрагивающих интересы любых территориальных, социальных, профессиональных групп населения.</p>
<p>Продвину тый</p>	<p>владением знаниями о философских концепциях естествознания и основах методологии научного познания при изучении различных уровней организации материи, пространства и времени</p>	<p>Знать: - особенности влияния загрязнений различной природы на отдельные организмы и сообщества; Уметь: - адекватно и творчески применять методы биотестирования и биоиндикации в реальной обстановке; Владеть: способностью профессионально анализировать ситуацию и делать правильные выводы при рассмотрении проблем, затрагивающих интересы любых территориальных, социальных, профессиональных</p>	<p>Знать: - особенности влияния загрязнений различной природы на отдельные организмы и сообщества; Уметь: - адекватно и творчески применять методы биотестирования и биоиндикации в реальной обстановке; Владеть: способностью профессионально анализировать ситуацию и делать правильные выводы при рассмотрении проблем, затрагивающих</p>	<p>Знать: - особенности влияния загрязнений различной природы на отдельные организмы и сообщества, на организм человека; Уметь: - адекватно и творчески применять методы биотестирования и биоиндикации в реальной обстановке; Владеть: способностью профессионально анализировать ситуацию и делать правильные выводы при рассмотрении</p>

		групп населения.	интересы любых территориальных, социальных, профессиональных групп населения.	проблем, затрагивающих интересы любых территориальных, социальных, профессиональных групп населения.
--	--	------------------	---	--

ПК-1

Уровень	Показатели (что обучающийся должен продемонстрировать)	Оценочная шкала		
		Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Пороговый	способностью формулировать проблемы, задачи и методы научного исследования, получать новые достоверные факты на основе наблюдений, опытов, научного анализа эмпирических данных, реферировать научные труды, составлять аналитические обзоры накопленных сведений в мировой науке и производственной деятельности, обобщать полученные результаты в контексте ранее накопленных в науке знаний и формулировать выводы и практические рекомендации на основе репрезентативных и оригинальных результатов исследований	Знать: - с подсказкой механизмы воздействия факторов среды на организм и пределы его устойчивости; Уметь: - использовать с подсказкой методы обнаружения и количественной оценки основных загрязнителей в окружающей среде; Владеть: - хотя бы одним методом оценки воздействий на природную среду;	Знать: - механизмы воздействия факторов среды на организм и пределы его устойчивости; Уметь: - использовать методы обнаружения и количественной оценки основных загрязнителей в окружающей среде; Владеть: - несколькими методами оценки воздействий на природную среду;	Знать: - механизмы воздействия факторов среды на организм и пределы его устойчивости, пути адаптации к стрессорным воздействиям среды; Уметь: - использовать методы обнаружения и количественной оценки основных загрязнителей в окружающей среде; Владеть: - методами оценки воздействий на природную среду;
Базовый	способностью формулировать проблемы, задачи и методы научного исследования, получать новые достоверные факты на основе наблюдений, опытов, научного анализа эмпирических данных, реферировать научные труды, составлять аналитические обзоры накопленных сведений в мировой науке и производственной деятельности, обобщать полученные результаты в контексте ранее накопленных в науке	Знать: - с подсказкой механизмы воздействия факторов среды на организм и пределы его устойчивости; - назначение мониторинга природной среды, хотя бы один метод наблюдения и анализа состояния экосистем; Уметь: - использовать с подсказкой методы обнаружения и	Знать: - механизмы воздействия факторов среды на организм и пределы его устойчивости; - назначение мониторинга природной среды, методы наблюдений и анализа состояния экосистем; Уметь: - использовать методы	Знать: - механизмы воздействия факторов среды на организм и пределы его устойчивости, пути адаптации к стрессорным воздействиям среды; - назначение мониторинга природной среды, методы наблюдений и анализа состояния экосистем;

	знаний и формулировать выводы и практические рекомендации на основе репрезентативных и оригинальных результатов исследований	количественной оценки основных загрязнителей в окружающей среде; Владеть: - хотя бы одним методом оценки воздействий на природную среду;	обнаружения и количественной оценки основных загрязнителей в окружающей среде; Владеть: - несколькими методами оценки воздействий на природную среду;	Уметь: - использовать методы обнаружения и количественной оценки основных загрязнителей в окружающей среде; Владеть: - методами оценки воздействий на природную среду;
Продвину тый	способностью формулировать проблемы, задачи и методы научного исследования, получать новые достоверные факты на основе наблюдений, опытов, научного анализа эмпирических данных, реферировать научные труды, составлять аналитические обзоры накопленных сведений в мировой науке и производственной деятельности, обобщать полученные результаты в контексте ранее накопленных в науке знаний и формулировать выводы и практические рекомендации на основе репрезентативных и оригинальных результатов исследований	Знать: - с подсказкой механизмы воздействия факторов среды на организм и пределы его устойчивости; - назначение мониторинга природной среды, хотя бы один метод наблюдения и анализа состояния экосистем; Уметь: - использовать с подсказкой методы обнаружения и количественной оценки основных загрязнителей в окружающей среде; - использовать с подсказкой приемы токсикологического нормирования; Владеть: - хотя бы одним методом оценки воздействий на природную среду; - хотя бы одним методом обнаружения и количественной оценки основных загрязнителей в окружающей среде.	Знать: - механизмы воздействия факторов среды на организм и пределы его устойчивости; - назначение мониторинга природной среды, методы наблюдений и анализа состояния экосистем; Уметь: - использовать методы обнаружения и количественной оценки основных загрязнителей в окружающей среде; - использовать с подсказкой приемы токсикологического нормирования; Владеть: - несколькими методами оценки воздействий на природную среду; - несколькими методами обнаружения и количественной	Знать: - механизмы воздействия факторов среды на организм и пределы его устойчивости, пути адаптации к стрессорным воздействиям среды; - назначение мониторинга природной среды, методы наблюдений и анализа состояния экосистем; Уметь: - использовать методы обнаружения и количественной оценки основных загрязнителей в окружающей среде; - использовать приемы токсикологического нормирования; Владеть: - методами оценки воздействий на природную среду; - методами и количественной оценки основных загрязнителей в окружающей

			оценки основных загрязнителей в окружающей среде.	сrede.
--	--	--	---	--------

ПК-5

Уровень	Показатели (что обучающийся должен продемонстрировать)	Оценочная шкала		
		Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Пороговый	способностью разрабатывать типовые природоохранные мероприятия и проводить оценку воздействия планируемых сооружений или иных форм хозяйственной деятельности на окружающую среду	Знать: - основные принципы мониторинга окружающей среды с применением живых организмов или живых систем; Уметь: - проводить биотестирование и биоиндикацию с использованием видов индикаторов; Владеть: - с подсказкой методами оценки воздействий на природную среду;	Знать: - основные принципы мониторинга окружающей среды с применением живых организмов или живых систем; Уметь: - проводить биотестирование и биоиндикацию с использованием видов индикаторов; Владеть: - методами оценки воздействий на природную среду;	Знать: - основные принципы мониторинга окружающей среды с применением живых организмов или живых систем; Уметь: - проводить биотестирование и биоиндикацию с использованием видов индикаторов; Владеть: - методами оценки воздействий на природную среду;
Базовый	способностью разрабатывать типовые природоохранные мероприятия и проводить оценку воздействия планируемых сооружений или иных форм хозяйственной деятельности на окружающую среду	Знать: - основные принципы мониторинга окружающей среды с применением живых организмов или живых систем; - с подсказкой методологические основы экологического нормирования и оценки качества среды обитания человека; Уметь: - проводить биотестирование и биоиндикацию с использованием	Знать: - основные принципы мониторинга окружающей среды с применением живых организмов или живых систем; - с подсказкой методологические основы экологического нормирования и оценки качества среды обитания человека; Уметь: - проводить биотестирование	Знать: - основные принципы мониторинга окружающей среды с применением живых организмов или живых систем; - методологические основы экологического нормирования и оценки качества среды обитания человека; Уметь: - проводить биотестирование и биоиндикацию

		<p>видов индикаторов; Владеть: - с подсказкой методами оценки воздействий на природную среду;</p>	<p>и биоиндикацию с использованием видов индикаторов; Владеть: - методами оценки воздействий на природную среду;</p>	<p>с использованием видов индикаторов; Владеть: - методами оценки воздействий на природную среду;</p>
Продвинутый	<p>способностью разрабатывать типовые природоохранные мероприятия и проводить оценку воздействия планируемых сооружений или иных форм хозяйственной деятельности на окружающую среду</p>	<p>Знать: - основные принципы мониторинга окружающей среды с применением живых организмов или живых систем; - с подсказкой методологические основы экологического нормирования и оценки качества среды обитания человека; Уметь: - проводить биотестирование и биоиндикацию с использованием видов индикаторов; Владеть: - методами оценки воздействий на природную среду; - памяткой с нормативно-законодательной базой России и международного сообщества в области экологии и охраны здоровья.</p>	<p>Знать: - основные принципы мониторинга окружающей среды с применением живых организмов или живых систем; - с подсказкой методологические основы экологического нормирования и оценки качества среды обитания человека; Уметь: - проводить биотестирование и биоиндикацию с использованием видов индикаторов; Владеть: - методами оценки воздействий на природную среду; - с подсказкой нормативно-законодательной базой России и международного сообщества в области экологии и охраны здоровья.</p>	<p>Знать: - основные принципы мониторинга окружающей среды с применением живых организмов или живых систем; - методологические основы экологического нормирования и оценки качества среды обитания человека; Уметь: - проводить биотестирование и биоиндикацию с использованием видов индикаторов; Владеть: - методами оценки воздействий на природную среду; - нормативно-законодательной базой России и международного сообщества в области экологии и охраны здоровья.</p>

7.3. 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.

Примерный перечень вопросов к зачету:

1. Цели и задачи биологического мониторинга.
2. Виды мониторинга.
3. Мониторинг как инструмент познания.
4. Объекты биологического мониторинга.
5. Применение методов биологического мониторинга в практике экологической экспертизы.
6. Задачи локального экологического мониторинга и мониторинга источников загрязнения окружающей среды.
7. Принципы организации биологического мониторинга.
8. Методы контроля загрязняющих веществ в атмосферном воздухе и выбросах в атмосферу.
9. Методы контроля загрязняющих веществ в поверхностных и подземных водных объектах.
10. Общие принципы использования биоиндикаторов.
11. Методы контроля загрязняющих веществ в сбросах сточных вод.
12. Научно-исследовательские организации Каспийского региона и их роль в охране

- Каспия и организации наблюдений за его экологическим состоянием.
13. Методы контроля воздействия на окружающую среду: биоиндикация и биотестирование.
 14. Нормирование качества природной среды. Предельно-допустимые концентрации и предельно-допустимые воздействия.
 15. Показатели качества воды.
 16. Показатели деградации водоема.
 17. Оценка состояния донных отложений.
 18. Интегральная и комплексная оценка качества воды.
 19. Биоиндикация качества воды и степени загрязнения водоемов.
 20. Классификация качества воды по зонам сапробности.
 21. Индикация загрязнения окружающей среды методами биологического тестирования.
 22. Биоиндикация токсичности природных вод с помощью дафний.
 23. Особенности использования растений в качестве биоиндикаторов.
 24. Особенности использования животных в качестве биоиндикаторов.
 25. Особенности использования микроорганизмов в качестве биоиндикаторов.

Примерная тематика 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. Стрессовые факторы в водных экосистемах.
 12. Органическое загрязнение и токсическое загрязнение
 13. Естественное содержание органики и токсикантов в водоемах
 14. Антропогенное загрязнение и его источники
 15. Биогенные элементы, их источники в водных экосистемах
 16. Эвтрофирование. Естественные и антропогенные причины эвтрофирования водоемов
 17. Шкала трофности водоемов. Эв-, мезо-, олиготрофные водоемы, их внешние признаки
 18. Дистрофные водоемы и причины дистрофирования
 19. Проявление токсического влияния на уровнях морфологическом, физиологическом, биохимическом, генетическом уровнях
 20. Синергетическое и антагонистическое влияние токсикантов
- 7.4. 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 заданий - 40баллов,
 - выполнение домашних (аудиторных) контрольных работ – 40 баллов.

Промежуточный контроль по дисциплине включает:

- письменная контрольная работа - 50 баллов,
- тестирование - 50 баллов.

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

а) основная литература:

1. Иванов В.П., Иванова Н.В., Полоников А.В. Медицинская экология: учебник для медицинских вузов / под общ. ред. В.П. Иванова. – СПб.: СпецЛит, 2012. – 320 с.
2. ЭБС ДГУ. Саркисов О.Р., Любарский Е.Л., Казанцев С.Я. Экологическая безопасность и эколого-правовые проблемы в области загрязнения окружающей среды. Учебное пособие. - М.: Юнити-Дана, 2012. - 232 с.
http://www.biblioclub.ru/118197_Ekologicheskaya_bezopasnost_i_ekologo_pravovye_problemy_v_oblasti_zagryazneniya_okruzhayuschei_sredy_Uchebnoe_posobie.html

б) дополнительная литература:

1. Бакаева Е.Н., Никаноров А.М. Гидробионты в оценке качества вод суши. – М.: Наука, 2006. – 240 с.
2. Егорова Е.И. Биотестирование и биоиндикация окружающей среды: учеб.пособие по курсу «Биотестирование». – Обнинск: ИАТЭ, 2000. – 187 с.
3. Егорова Е.И. Биотестирование объектов окружающей среды. Лабораторный практикум по курсу «Биологический мониторинг»/ Е.И. Егорова, Б.И. Сынзыныс. – Обнинск: ИАТЭ, 2000. – 205 с.
4. Каплин В.Г. Биоиндикация состояния экосистем. Учеб. пособие для студентов биол. специальностей ун-тов и с.-х. вузов/ Самарская ГСХА. - Самара, 2001. - 143 с.
5. Мелехова О.П., Егорова Е.И., Евсеева Т.И. и др. Биологический контроль окружающей среды: биоиндикация и биотестирование. М.: Изд. «Академия», 2007.- 288 с.
6. Соколова Г.Г., Шарлаева Е.А. Практикум по биоиндикации экологического состояния окружающей среды. – Барнаул: Изд-во Алт. ун-та, 2006. – 111 с.
7. Шитиков В.К., Розенберг Г.С., Зинченко Т.Д. Количественная гидроэкология. – Тольятти: ИЭВБ РАН, 2003. – 463 с.
8. Ушаков С.Я., Кац Я.Г. ред Экологическое состояние территории России: Учебное пособие для вузов/. -2002. – 109 с.

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

Информационная система BIODAT. <http://www.biodat.ru/>

Информационные материалы по управлению экологической безопасностью
<http://ecobez.narod.ru/ecosafety.html>

Информационные материалы по экологическому сопровождению хозяйственной деятельности www.dist-cons.ru/modules/Ecology

Информационные материалы по управлению охраной труда, промышленной и экологической безопасностью www.hse-rudn.ru

Популярный сайт о фундаментальной науке. <http://elementy.ru>

Сайт Министерства природных ресурсов РФ www.mnr.gov.ru

Сайт программы организации объединенных наций по окружающей среде
www.unep.org

Сайт Всемирного фонда дикой природы www.wwf.ru

Фундаментальная экология. Научно-образовательный портал.
<http://www.sevin.ru/fundecology/>

Tree of Life Web Project <http://tolweb.org/tree/phylogeny.html>
Wikipedia <http://wikipedia.org>
Worldwide Endangered/Protected Species Database <http://www.arkive.org/>
Электронные образовательные ресурсы образовательного сервера ДГУ edu.dgu.ru
Электронные образовательные ресурсы регионального ресурсного центра rsc.dgu.ru
Электронные образовательные ресурсы Национальной библиотеки ДГУ (East View Information, Bibliophika, ПОЛПРЕД, КнигаФонд, eLibrary)

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Методические указания студентам магистратуры должны раскрывать рекомендуемый режим и характер учебной работы по изучению теоретического курса, лабораторных работ курса «Современные экологические проблемы Прикаспийского региона», и практическому применению изученного материала, по выполнению заданий для самостоятельной работы. Методические указания не должны подменять учебную литературу, а должны мотивировать студента магистратуры 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.

1. Программное обеспечение для лекций: MS PowerPoint (MS PowerPoint Viewer), Adobe Acrobat Reader, средство просмотра изображений.

2. Программное обеспечение в компьютерный класс: MS PowerPoint (MS PowerPoint Viewer), Adobe Acrobat Reader, средство просмотра изображений, Интернет, E-mail.

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

На лекционных и лабораторно-практических занятиях используются методические разработки, практикумы, наглядные пособия, тесты, компьютерные программы, а также технические средства для проведения соответствующих работ. Лекционный зал оборудован ноутбуком, экраном и мультимедийным проектором.