

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ  
Федеральное государственное образовательное учреждение высшего образования  
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
*Институт экологии и устойчивого развития*

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Экологический мониторинг**

Кафедра *экологии*  
Института экологии и устойчивого развития

Образовательная программа  
*05.03.06. «экология и природопользование»*

Профиль подготовки  
*экология*

Уровень высшего образования  
*бакалавриат*

Форма обучения  
*очная*

Статус дисциплины: *базовая*

Махачкала 2017 год

Рабочая программа дисциплины «Экологический мониторинг» составлена в 2017 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 050306 «экология и природопользование»

от «11» августа 2016г. № 998.

Составитель: кафедра экологии, Гаджиев А.А., к.б.н., доцент.

Рабочая программа дисциплины одобрена:  
на заседании кафедры экологии от «27» авг 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  
«30» июня 2017 г. Теймуров А.А.

### Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина Экологический мониторинг входит в базовую часть образовательной программы бакалавриата по направлению 050306 «экология и природопользование». Дисциплина реализуется в Институте экологии и устойчивого развития кафедрой экологии.

Дисциплина Экологический мониторинг знакомит студентов с концептуальными основами экологического мониторинга, нормирования, оценки и прогноза загрязнения, технологии и процедур, а также современными системами, методами и средствами наблюдения и контроля за состоянием окружающей среды.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника: общекультурных – ОК-1, ОК-3, профессиональных – ПК-7.

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 2 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			
6	72	22	22				28	Зачет

## **1. Цели освоения дисциплины**

*Целью* изучения курса Экологический мониторинг - научить будущих экологов выполнению исследований в вопросах организации систем мониторинга, организации системы сбора и аналитической обработки экологической информации для выработки управленческих решений экологического, санитарно-гигиенического и экономического характера, а также научить использовать методы анализа и элементы математического моделирования и прогнозирования состояния окружающей среды.

Экологический мониторинг знакомит с системой основных научных знаний в области методологического обеспечения экологии, касающегося наблюдения, оценки и прогноза качества окружающей среды, а также с методами исследований загрязнения объектов окружающей среды. Эти знания могут быть использованы экологами в их профессиональной деятельности в различных научных, народнохозяйственных и учебных учреждениях.

### ***Основные задачи курса:***

Ознакомить с научными основами экологического мониторинга, принципами и подходами в нормировании загрязнения окружающей среды. Дать представление о видах мониторинга и путях его реализации на каждом уровне (глобальном, национальном, региональном, локальном и др.); об осуществлении фоновых мониторингов за содержанием загрязняющих веществ в природных средах. Познакомить студентов с особенностями реализации системы экологического мониторинга на территории РФ. Ознакомить с методами организации и проведения мониторинга окружающей среды, в том числе лабораторного анализа; научить составлять программу мониторинга на точечном и локальном уровнях, решать задания по оценке загрязнения, связанные с переносом и трансформацией загрязняющих веществ в различных средах. Дать представление об особенностях автоматических систем мониторинга и современных методах дистанционного мониторинга. Показать практическую важность использования моделирования и прогнозирования, базирующихся на данных экологического мониторинга, при установлении локальной экологической обстановки.

Значительное место в курсе уделено практическим расчетам и схемам, лабораторным занятиям, вопросам наблюдения и контроля за источниками загрязнения - особо опасными объектами, переносом загрязняющих веществ в атмосфере, гидросфере и других природных средах, моделированию этих процессов.

## **2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата**

Дисциплина «Экологический мониторинг» входит в базовую часть образовательной программы бакалавриата по направлению 050306 «экология и природопользование».

Курс обобщает знания, полученные при изучении биологических, физических, химических, географических проблем экологии, показывает источники информации и методы ее получения для всестороннего изучения экологии различных регионов. В курсе используются данные о влиянии загрязнителей и физических воздействий на различные среды, в том числе и на биоту.

Студент должен знать фундаментальные разделы математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом экологических наук для статистической обработки информации и анализа данных по экологии и природопользованию; иметь знания в области информатики и современных геоинформационных технологий; навыки использования программных средств, умение создавать базы данных и использовать ресурсы интернета.

Освоение данного курса позволяет выпускникам правильно организовать и провести мониторинг заданной территории или объекта и на основе его результатов принять научно-обоснованные решения по охране окружающей среды в заданном районе.

Для вариативных дисциплин: химико-аналитический контроль, оценка воздействия на окружающую среду и здоровье человека, современные проблемы экологии и природопользования, биоиндикация, моделирование, расчет и прогноз загрязнений, общественный экологический мониторинг, мониторинг условий труда и быта, мониторинг загрязнения пищевой продукции.

Общая трудоемкость курса 72 часа. Чтение курса планируется в 6 семестре на 3-м году обучения.

### **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)
ОК-1	владеть культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения	Знать: – общие законы переноса загрязняющих веществ в различных средах и уметь использовать их при организации мониторинга; Уметь: – организовать общественный экологический мониторинг; Владеть: – основными методами индикации и анализа загрязняющих вредных веществ.
ОК-3	понимать социальную значимость своей будущей профессии, обладать высокой мотивацией к выполнению профессиональной деятельности	Знать: – информацию о состоянии окружающей среды, полученную при проведении мониторинга в 80-90-х годах XX века, прежде всего относящуюся к РФ; Уметь: – давать рекомендации по охране окружающей среды и рациональному природопользованию на основе анализа результатов мониторинга; Владеть: – измерительно-аналитическими приборами.
ПК-7	знать теоретические основы экологического мониторинга и обладать способностью к использованию теоретических знаний в практической деятельности	Знать: – основные нормативные документы, определяющие проведение мониторинга и использование его результатов; – основные принципы организации и проведения мониторинга различных уровней (от глобального до локального); – системы ведомственных мониторингов; Уметь: – проводить расчеты распространения загрязняющих веществ в окружающей среде; Владеть: – методами химического анализа, а также методами отбора и анализами

**4. Объем, структура и содержание дисциплины.**

4.1. Объем дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 академических часа.

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.		
<b>Модуль 1. Научные основы и виды экологического мониторинга</b>									
1	Понятие о мониторинге и составляющих его элементах.	6		2		2		4	индивидуальный, фронтальный опрос, тестирование, контрольная работа.
2	Загрязнение окружающей среды. Нормирование загрязнения окружающей среды	6		2		2		4	индивидуальный, фронтальный опрос, тестирование, контрольная работа.
3	Глобальный и национальный мониторинг	6		4		4		2	индивидуальный, фронтальный опрос, тестирование, контрольная работа.
4	Фоновый, региональный, локальный мониторинг	6		4		4		2	индивидуальный, фронтальный опрос, тестирование, контрольная работа, коллоквиум.
	<i>Итого по модулю 1:</i>	<i>36</i>		<i>12</i>		<i>12</i>		<i>12</i>	
<b>Модуль 2. Сбор и обработка мониторинговой информации</b>									
5	Мониторинг источника загрязнения (точечный мониторинг)	6		2		2		4	индивидуальный, фронтальный опрос, тестирование, контрольная работа.
6	Методы, используемые в экологическом мониторинге	6		4		4		4	индивидуальный, фронтальный опрос, тестирование, контрольная работа.
7	Основы биологического мониторинга	6		2		2		4	индивидуальный, фронтальный опрос, тестирование, контрольная работа.
8	Аэрокосмический мониторинг	6		2		2		2	индивидуальный, фронтальный опрос, тестирование, контрольная работа, коллоквиум.
	<i>Итого по модулю 2:</i>	<i>36</i>		<i>10</i>		<i>10</i>		<i>16</i>	
	<b>ИТОГО:</b>	<b>72</b>		<b>22</b>		<b>22</b>		<b>28</b>	

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

## *Раздел 1. Научные основы и виды экологического мониторинга*

### Тема 1. Введение. Понятие о мониторинге и составляющих его элементах

Введение. Определение экологического мониторинга и его задачи. Концепция и структура системы мониторинга. Классификация систем мониторинга. Основные этапы развития представлений о мониторинге.

### Тема 2. Загрязнение окружающей среды. Нормирование загрязнения окружающей среды

Основные понятия. Общая характеристика состояния окружающей природной среды и экологических систем. Критерии оценки состояния здоровья населения, животного и растительного мира, геоморфологического состояния территории. Виды загрязнений. Контролируемые параметры загрязнения окружающей среды. Природные и антропогенные источники загрязнения окружающей среды. Классификация загрязнителей и их источников. Основные понятия и определения нормирования ОПС. Нормирование качества воздуха, воды, почвы. Нормирование загрязнений окружающей среды. Предельно-допустимые концентрации (ПДК), предельно-допустимые выбросы (ПДВ), предельно-допустимые уровни (ПДУ), предельно-допустимые сбросы (ПДС) в воздухе, воде, почве, растительности, продуктах питания. Предельно допустимые концентрации вредных веществ в продуктах питания. Нормирование воздействия и концепция пороговости. Нормирование в области радиационной безопасности.

### Тема 3. Глобальный и национальный мониторинг

Трансграничный перенос загрязнителей. Трансграничный перенос загрязнений. Международное сотрудничество. Цели, задачи и организация глобального мониторинга. Аналитическая химия в глобальном мониторинге. Организация и задачи. Государственная система экологического мониторинга в Российской Федерации. Общие положения. Концепция и системный проект системы государственного мониторинга с учетом грядущей реорганизации, их основные положения (нормативно-правовая база, единые требования к средствам измерения, метрологическому контролю, единая система нормируемых и контролируемых параметров, система сбора и передачи данных, типовые проекты службы экологического мониторинга). Состояние и основные проблемы государственной системы мониторинга состояния окружающей среды.

### Тема 4. Фоновый, региональный, локальный мониторинг

Задачи и организация. Фоновое загрязнение окружающей среды. Типовая программа наблюдений. Рекомендации по выбору места размещения станций комплексного фонового мониторинга. Технические требования к станциям комплексного фонового мониторинга. Оценка сопоставимости результатов наблюдений на сети фоновых станций. Оценка сопоставимости результатов наблюдений за загрязнением природных объектов. Форма представляемых данных. Отбор проб. Контролируемые параметры. Биосферные заповедники. Примеры организации региональных систем мониторинга. Мониторинг Каспийского моря. Организация и задачи. Разработка программы локального экологического мониторинга. Мониторинг города, с населением до 500 тыс. человек. Мониторинг промышленного предприятия. Мониторинг района ТЭС и АЭС.

## *Раздел 2. Сбор и обработка мониторинговой информации*

### Тема 5. Мониторинг источника загрязнения (точечный мониторинг)

Основные понятия, основы классификации, организация и задачи. Типовая структура, схемы и процедуры. Типовые проекты экологического мониторинга промышленных зон. Мониторинг радиоактивных загрязнений. Источники радиационного загрязнения природной среды. Естественный и техногенный уровни радиационного фона. Состояние мониторинга потенциально опасных объектов.

### Тема 6. Методы, используемые в экологическом мониторинге

Общая характеристика и классификация методов. Методы периодического и непрерывного контроля. Автоматизированные системы. Автоматизированная система мониторинга воздушной среды города.

#### Тема 7. Основы биологического мониторинга

Понятие о биоиндикаторах. Классификация биоиндикаторов. Анализаторы биологических объектов, обитающих в воздухе, на суше и в воде. Позвоночные и беспозвоночные животные, растения – биоиндикаторы состояния водной среды обитания организмов. Перспективные методы биоиндикации и биологического тестирования уровня токсического загрязнения природных вод, основанные на люминесценции бактерий, электрической реакции, выживаемости и др.

#### Тема 8. Аэрокосмический мониторинг

Дистанционный мониторинг. Задачи аэрокосмического мониторинга (АКМ). Использование аэрокосмического мониторинга в экологических исследованиях. Способы выявления изменений при АКМ. Требования к материалам аэрокосмических съемок для целей АКМ. Примеры АКМ разных уровней. Технические средства. Геоинформационные системы и экологическое картографирование. Аэрокосмический мониторинг Каспийского моря.

### **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.

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.

Все лабораторно-практические задания и методические указания к ним приведены в пособии - «Практикуме по экологическому мониторингу». 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.

№№ и названия разделов и тем	Цель и содержание лабораторной работы	Результаты лабораторной работы
<b>Лабораторная работа №1</b> Определение органолептических показателей воды		



Модуль 1 Научные основы экологического мониторинга Тема 2. Загрязнение окружающей среды	Определение показателей качества воды: содержания взвешенных частиц, прозрачности, цветности и запаха проб, отобранных в различных водных объектах, расположенных в черте гг. Махачкала и Каспийск, овладение соответствующей методикой	Оценка качества водных объектов в гг. Махачкала и Каспийск по органолептическим показателям
<b>Лабораторная работа №2</b> Исследование качества воды водоемов методом автографии на фотобумаге		
Модуль 1 Научные основы экологического мониторинга Тема 3. Нормирование загрязнения окружающей среды	Определение качества воды в водоемах гг. Махачкала и Каспийск на основе анализа методом автографии на фотобумаге образцов ила и почв, овладение соответствующей методикой	Оценка качества воды в ключевых водоемах гг. Махачкала и Каспийск, степени их загрязненности, а также способности к самоочищению
<b>Лабораторная работа №3</b> Расчет ширины санитарно-защитной зоны		
Модуль 1 Научные основы экологического мониторинга Тема 3. Нормирование загрязнения окружающей среды	Определение требуемой ширины санитарно-защитной зоны, отделяющей промышленную зону от проектируемого жилого массива	Овладение методикой расчета ширины санитарно-защитной зоны
<b>Лабораторная работа №4</b> Основы моделирования трансграничного переноса загрязнителей в атмосфере		
Модуль 1 Научные основы экологического мониторинга Тема 4. Глобальный мониторинг	Изучение основ моделирования трансграничного переноса загрязнителей в атмосфере, решение типовых задач №1-24 (разд. 2)	Усвоение основ моделирования трансграничного переноса загрязнителей в атмосфере
<b>Лабораторная работа №5</b> Турбулентная диффузия в водной среде		
Модуль 2. Виды мониторинга и пути его реализации Тема 5. Национальный мониторинг	Усвоение методики оценки турбулентной диффузии в водной среде, решение типовых задач №1-24 (разд. 2)	Овладение методикой оценки турбулентной диффузии в водной среде
<b>Лабораторная работа № 6</b> Межфазный перенос загрязнителей		
Модуль 2. Виды мониторинга и пути его реализации Тема 5. Национальный мониторинг	Изучение основ межфазного переноса загрязнителей, решение типовых задач №1-24 (разд. 2)	Усвоение основ межфазного переноса загрязнителей
<b>Лабораторная работа №7</b> Молекулярная диффузия в атмосфере и водной среде, почве и донных осадках		
Модуль 2. Виды мониторинга и пути его	Усвоение методики оценки молекулярной диффузии в	Овладение методикой оценки молекулярной

реализации Тема 5. Национальный мониторинг	атмосфере и водной среде, почве и донных осадках, решение типовых задач №1-24 (разд. 2)	диффузии в атмосфере и водной среде, почве и донных осадках
<b>Лабораторная работа №8</b> Математическая обработка данных экологического мониторинга		
Модуль 2. Виды мониторинга и пути его реализации Тема 6. Фоновый мониторинг	Овладение методикой математической обработки данных мониторинга, решение типовых задач № 1-34 (разд. 1)	Знание методики математической обработки данных экологического мониторинга
<b>Лабораторная работа №9</b> Рассеяние загрязнителей из дымовых труб		
Модуль 2. Виды мониторинга и пути его реализации Тема 7. Региональный мониторинг	Усвоение методики оценки рассеяния загрязнителей из дымовых труб, решение типовых задач №1-24 (разд. 2)	Овладение методикой оценки рассеяния загрязнителей из дымовых труб
<b>Лабораторная работа №10</b> Мониторинг зеленых насаждений г. Махачкала		
Модуль 2. Виды мониторинга и пути его реализации Тема 8. Локальный мониторинг	Провести мониторинг зеленых насаждений выделенных участков парков и скверов г. Махачкала по заранее подготовленной программе.	Инвентаризация зеленых насаждений г. Махачкала, паспорта зеленых насаждений, получение оценки состояния насаждений фиксированных участков
<b>Лабораторная работа №11</b> Определение уровня загрязнения атмосферного воздуха окисью углерода на конкретном участке автотранспортной магистрали г. Махачкала		
Модуль 3. Сбор и обработка мониторинговой информации Тема 9. Мониторинг источника загрязнения (точечный мониторинг)	Усвоение методики косвенного определения концентрации окиси углерода в составе приземного слоя атмосферы, позволяющей обойтись без специальных приборов.	Получение оценок загрязненности атмосферного воздуха углекислотой на ключевых участках автомагистралей г. Махачкала
<b>Лабораторная работа №12</b> Определение загрязнения окружающей среды пылью по ее накоплению на листовых пластинках растений		
Модуль 3. Сбор и обработка мониторинговой информации Тема 10. Методы, используемые в экологическом мониторинге	Определение запыленности отдельных районов гг. Махачкала и Каспийск по наличию пыли на листьях серебристого тополя.	Оценка запыленности отдельных ключевых участков гг. Махачкала и Каспийск
<b>Лабораторная работа №13</b> Определение чистоты воздуха в г. Махачкала по лишайникам		
Модуль 3. Сбор и обработка мониторинговой информации Тема 11. Основы биологического мониторинга	Определение степени загрязнения атмосферного воздуха в гг. Махачкала и Каспийск при помощи лишайников, по изложенной в Практикуме методике.	Характеристика уровня загрязненности атмосферы на ключевых участках гг. Махачкала и Каспийск, на которых проводилась лишеноиндикация

## 6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

Методические указания студентам должны раскрывать рекомендуемый режим и характер учебной работы по изучению теоретического курса, лабораторных работ курса «Экологический мониторинг», 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.

Самостоятельная работа студентов, предусмотренная учебным планом в объеме 28 часов, соответствует более глубокому усвоению изучаемого курса, формировать навыки исследовательской работы и ориентировать студентов на умение применять теоретические знания на практике.

Разделы и темы для самостоятельного изучения	Виды и содержание самостоятельной работы
<i>Раздел 1. Научные основы и виды экологического мониторинга</i>	
Тема 1. Введение. Понятие о мониторинге и составляющих его элементах	-конспектирование первоисточников и другой учебной литературы; -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; -работа с тестами и вопросами для самопроверки; -написание рефератов (эссе).
Тема 2. Загрязнение окружающей среды. Нормирование загрязнения окружающей среды	
Тема 3. Глобальный и национальный мониторинг	
Тема 4. Фоновый, региональный, локальный мониторинг	
<i>Раздел 2. Сбор и обработка мониторинговой информации</i>	
Тема 5. Мониторинг источника загрязнения (точечный мониторинг)	-конспектирование первоисточников и другой учебной литературы; -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; -работа с тестами и вопросами для самопроверки; -написание рефератов (эссе).
Тема 6. Методы, используемые в экологическом мониторинге	
Тема 7. Основы биологического мониторинга	
Тема 8. Аэрокосмический мониторинг	

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: 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
ОК-1	Знать: – общие законы переноса загрязняющих веществ в различных средах и уметь использовать их при организации мониторинга; Уметь: – организовать общественный экологический мониторинг; Владеть: – основными методами индикации и анализа загрязняющих вредных веществ.	Устный опрос, письменный опрос, мини-конференция
ОК-3	Знать: – информацию о состоянии окружающей среды, полученную при проведении мониторинга в 80-90-х годах XX века, прежде всего относящуюся к РФ; Уметь: – давать рекомендации по охране окружающей среды и рациональному природопользованию на основе анализа результатов мониторинга; Владеть: – измерительно-аналитическими приборами.	Устный опрос, письменный опрос, круглый стол
ПК-7	Знать: – основные нормативные документы, определяющие проведение мониторинга и использование его результатов; – основные принципы организации и проведения мониторинга различных уровней (от глобального до локального); – системы ведомственных мониторингов; Уметь: – проводить расчеты распространения загрязняющих веществ в окружающей среде; Владеть: – методами химического анализа, а также методами отбора и анализами геологических и биологических проб.	Устный опрос, письменный опрос

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

#### ОК-1

Уровень	Показатели (что обучающийся должен продемонстрировать)	Оценочная шкала		
		Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Пороговый	владеть культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения	Знать: – общие законы переноса загрязняющих веществ в различных средах; Уметь: – с подсказкой организовать общественный экологический мониторинг; Владеть: – хотя бы одним	Знать: – общие законы переноса загрязняющих веществ в различных средах и уметь с подсказкой использовать их при организации мониторинга; Уметь: – организовать общественный экологический	Знать: – общие законы переноса загрязняющих веществ в различных средах и уметь использовать их при организации мониторинга; Уметь: – организовать общественный экологический мониторинг; Владеть:

		методом индикации и анализа загрязняющих вредных веществ.	мониторинг; Владеть: – несколькими методами индикации и анализа загрязняющих вредных веществ.	– основными методами индикации и анализа загрязняющих вредных веществ.
--	--	---	---	--

### ОК-3

Уровень	Показатели (что обучающийся должен продемонстрировать)	Оценочная шкала		
		Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Пороговый	понимать социальную значимость своей будущей профессии, обладать высокой мотивацией к выполнению профессиональной деятельности	Знать: – информацию о состоянии окружающей среды, полученную при проведении мониторинга в 80--90-х годах XX века, прежде всего относящуюся к РФ; Уметь: – давать рекомендации по охране окружающей среды и рациональному природопользованию; Владеть: – памяткой по работе с измерительно-аналитическими приборами.	Знать: – информацию о состоянии окружающей среды, полученную при проведении мониторинга в 80--90-х годах XX века, прежде всего относящуюся к РФ; Уметь: – давать рекомендации по охране окружающей среды и рациональному природопользованию; Владеть: – памяткой по работе с измерительно-аналитическими приборами.	Знать: – информацию о состоянии окружающей среды, полученную при проведении мониторинга в 80-90-х годах XX века, прежде всего относящуюся к РФ; Уметь: – давать рекомендации по охране окружающей среды и рациональному природопользованию на основе анализа результатов мониторинга; Владеть: – измерительно-аналитическими приборами.

### ПК-7

Уровень	Показатели (что обучающийся должен продемонстрировать)	Оценочная шкала		
		Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Пороговый	знать теоретические основы экологического мониторинга и обладать способностью к использованию теоретических знаний в практической деятельности	Знать: – с подсказкой основные нормативные документы, определяющие проведение мониторинга и использование его результатов; – с подсказкой основные принципы организации и проведения мониторинга	Знать: – основные нормативные документы, определяющие проведение мониторинга и использование его результатов; – с подсказкой основные принципы организации и проведения мониторинга различных уровней	Знать: – основные нормативные документы, определяющие проведение мониторинга и использование его результатов; – основные принципы организации и проведения мониторинга различных уровней (от глобального до

		различных уровней (от глобального до локального); Уметь: – проводить расчеты распространения загрязняющих веществ в окружающей среде; Владеть: – методами отбора и анализами геологических и биологических проб.	(от глобального до локального); Уметь: – проводить расчеты распространения загрязняющих веществ в окружающей среде; Владеть: – методами химического анализа, а также методами отбора и анализами геологических и биологических проб.	локального); - системы ведомственных мониторингов; Уметь: – проводить расчеты распространения загрязняющих веществ в окружающей среде; Владеть: – методами химического анализа, а также методами отбора и анализами геологических и биологических проб.
--	--	--	--	--

### 7.3. Типовые контрольные задания

#### ***Примерный перечень тестовых заданий для текущего, промежуточного и итогового контроля***

1. Комплексная система наблюдений за состоянием окружающей среды, оценки и прогноза изменений состояния окружающей среды под воздействием природных и антропогенных факторов это:
  - 1) экологический контроль
  - 2) геоэкологический мониторинг
  - 3) экологический мониторинг
  - 4) мониторинг природной среды
2. При разделении мониторинга на геофизический, биологический и экологический используется следующий принцип классификации:
  - 1) реакция основных составляющих биосферы
  - 2) универсальные системы
  - 3) различные среды
  - 4) острота и глобальность проблемы
  - 5) системный подход
3. При классификации систем мониторинга на мониторинг по физическим, химическим и биологическим показателям, спутниковый (дистанционный) мониторинг используется следующий принцип классификации:
  - 1) реакция основных составляющих биосферы
  - 2) факторы и источники воздействия
  - 3) различные среды
  - 4) острота и глобальность проблемы
  - 5) методы наблюдений
4. Мониторинг проводимый на всем земном шаре или в пределах одного-двух материков является:
  - 1) импактным
  - 2) национальным
  - 3) локальным
  - 4) глобальным
  - 5) региональным
5. Мониторинг, проводимый на территории одного государства:
  - 1) глобальный
  - 2) национальный

- 3) локальный
- 4) региональный
- 5) импактный
6. Загрязнения ОС относятся к:
  - 1) преднамеренным экологическим нарушениям
  - 2) непреднамеренным, хотя и очевидным, легко осознаваемым экологическим нарушениям
  - 3) прямым экологическим нарушениям
7. Локальное (местное), региональное, глобальное загрязнение выделяется:
  - 1) по видам загрязнения
  - 2) по объектам загрязнения
  - 3) по масштабам и распространению
8. Единая государственная система экологического мониторинга (ЕГСЭМ) была создана на базе:
  - 1) ЕМЕП
  - 2) ЮНЕП
  - 3) ОГСНК
  - 4) ГСМОС
9. При мониторинге почв повышенное внимание обращается на содержание в них:
  - 1) тяжелых металлов
  - 2) биогенных элементов
  - 3) пестицидов
  - 4) бенз(а)пирена
10. В сбросах и выбросах предприятия, при осуществлении его мониторинга, должны обязательно учитываться (отметить несколько вариантов):
  - 1) количество биогенных элементов
  - 2) тепло
  - 3) взвешенные частицы
  - 4) низкомолекулярные соединения
  - 5) химические соединения и радиоактивные вещества, если таковые имеются
  - 6) высокомолекулярные соединения

***Примерные темы рефератов:***

1. Глобальный мониторинг, его необходимость и организация.
2. Обзор методов анализа объектов окружающей среды.
3. Фоновый мониторинг: задачи, организация, методы.
4. Результаты фонового мониторинга (на примере двух - трех биосферных заповедников).
5. Трансграничный перенос загрязнителей.
6. Мониторинг источников загрязнения.
7. Мониторинг атмосферы г. Махачкала.
8. Мониторинг морской акватории (на примере одного из морей РФ).
9. Мониторинг района предприятия (общие вопросы и конкретный пример).
10. Глобальный и национальный мониторинг радиационной ситуации.
11. Радиохимический мониторинг зоны крупной радиационной аварии (на примере аварии на ЧАЭС, ПО «Маяк», аварии на «Фукусима-1» и др.).
12. Мониторинг района ТЭС.
13. Мониторинг района АЭС в условиях стабильной работы.
14. Мониторинг города с населением около 500 тыс. человек.
15. Мониторинг области (края) РФ (на конкретном примере).
16. Моделирование распространения загрязнителей в окружающей среде.
17. Мониторинг загрязнения окружающей среды диоксинами.

18. Мониторинг загрязнения окружающей среды пестицидами.
19. Мониторинг загрязнения окружающей среды тяжелыми металлами.
20. Мониторинг загрязнения окружающей среды ПАУ.
21. Организация мониторинга окружающей среды в РФ.
22. Мониторинг биоты на разных уровнях его проведения.
23. Биоиндикаторы в мониторинге загрязнения окружающей среды.
24. Мониторинг биологического воздействия на окружающую среду.
25. Мониторинг физических факторов воздействия на окружающую среду.
26. Наземные автоматизированные системы мониторинга окружающей среды.
27. Авиационные методы мониторинга окружающей среды.
28. Космические системы мониторинга окружающей среды.
29. Мониторинг околоземного космического пространства.
30. Мониторинг абиотических объектов окружающей среды.
31. Прогнозирование состояния окружающей среды по результатам мониторинга.
32. Мониторинг окружающей среды: международное сотрудничество.
33. Мониторинг окружающей среды: исторический очерк.

***Примерный перечень вопросов для зачета:***

1. Определение мониторинга окружающей среды и его задачи. Концепция и структура системы мониторинга.
2. Биосферные заповедники.
3. Классификация систем мониторинга.
4. Задачи и организация фонового мониторинга.
5. Загрязнение окружающей среды: основные понятия, виды. Контролируемые параметры загрязнения окружающей среды.
6. Мониторинг Каспийского моря.
7. Природные и антропогенные источники загрязнения окружающей среды.
8. Организация и задачи локального мониторинга.
9. Классификация загрязнителей окружающей среды и их источников.
10. Разработка программы локального экологического мониторинга.
11. Основные понятия и определения нормирования качества окружающей природной среды (ОПС).
12. Мониторинг города, с населением до 500 тыс. человек.
13. Нормирование качества воздуха.
14. Мониторинг промышленного предприятия.
15. Нормирование качества вод и почвы.
16. Мониторинг района ТЭС и АЭС.
17. Предельно допустимые концентрации вредных веществ в продуктах питания.
18. Основные понятия, основы классификации, организация и задачи точечного (импактного) мониторинга.
19. Нормирование воздействия и концепция пороговости.
20. Типовая структура, схемы и процедуры точечного мониторинга.
21. Нормирование в области радиационной безопасности.
22. Мониторинг радиоактивных загрязнений.
23. Мониторинг трансграничного переноса загрязнений.
24. Состояние мониторинга потенциально опасных объектов в РФ.
25. Международное сотрудничество в глобальном мониторинге.
26. Общая характеристика и классификация методов, используемых в экологическом мониторинге.
27. Цели, задачи и организация глобального мониторинга.
28. Методы периодического и непрерывного контроля в экологическом мониторинге. Автоматизированные системы.



29. Аналитическая химия в глобальном мониторинге.
30. Понятие о биоиндикаторах, их классификация.
31. Организация и задачи национального мониторинга.
32. Перспективные методы биоиндикации и биотестирования.
33. Мониторинг в Российской Федерации. Общие положения.
34. Использование аэрокосмического мониторинга в экологических исследованиях.
35. Состояние и основные проблемы государственной системы мониторинга состояния окружающей среды.
36. Регулирование качества окружающей природной среды и его эколого-экономические аспекты.
37. Задачи и организация регионального мониторинга.
38. Закон РФ об охране окружающей среды. Положения, относящиеся к организации системы экологического мониторинга и принципах ее функционирования.
39. Принципы размещения станции фоновых наблюдений в континентальных районах Земли на территории РФ.
40. Аэрокосмический мониторинг Каспийского моря.

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 - 40 баллов,
- 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. ЭБС ДГУ. Акимова Т.А., Хаскин В.В. Экология. Человек – Экономика - Биота - Среда. Учебник. 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Юнити-Дана, 2012. - 496 с.  
[http://www.biblioclub.ru/118249\\_Ekologiya\\_Chelovek\\_Ekonomika\\_Biota\\_Sreda\\_Ucheb\\_nik.html](http://www.biblioclub.ru/118249_Ekologiya_Chelovek_Ekonomika_Biota_Sreda_Ucheb_nik.html)
2. ЭБС ДГУ. Использование данных дистанционного зондирования для мониторинга экосистем ООПТ. Методическое пособие / Лабутина И.А., Балдина Е.А.; Всемирный фонд дикой природы (WWF России). - М., 2011. - 88 с.  
<http://window.edu.ru/resource/362/73362>
3. ЭБС ДГУ. Майстренко В.Н. Эколого-аналитический мониторинг стойких органических загрязнителей. Учебное пособие - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. <http://www.biblioclub.ru/book/90037/>
4. 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.

### **б) дополнительная литература:**

1. Афанасьев Ю.А. Фомин С.А. Мониторинг и методы контроля окружающей среды. Учебное пособие в 2-х частях. Часть 2 М.: Изд-во МНЭПУ, 2001, 337 с.

2. Состояние и комплексный мониторинг природной среды и климата. Пределы измерений. – М.: Наука, 2005.- 242 с.
3. Экологический мониторинг: учеб. пособие для вузов / Под ред. Т.Я. Ашихминой. - Киров; М.: Константа; Акад. Проект, 2005. - 413 с.
4. Международно-правовые основы недропользования: учеб. пособие / отв. ред. А.Н. Вылегжанин; - М.: Норма, 2007. – 528 с.
5. Никаноров А.М. Научные основы мониторинга качества вод. – С.-Пб.: Гидрометеиздат, 2005. – 412 с.
6. ЭБС ДГУ. Байтелова А.И., Шабанова С.В. Источники загрязнения объектов окружающей среды: Методические указания к лабораторным и практическим занятиям. - Оренбург: ГОУ ОГУ, 2003. - 47с.  
<http://window.edu.ru/resource/024/19024>
7. ЭБС ДГУ. Братчикова И.Г. Физико-химические основы инженерной экологии. Курс лекций. Учеб. пособие. Часть I. Охрана атмосферы М.: Российский университет дружбы народов, 2011. - 124 с.  
[http://www.biblioclub.ru/115719\\_Fiziko\\_khimicheskie\\_osnovy\\_inzhenernoj\\_ekologii\\_Kurs\\_leksii\\_Ucheb\\_posobie\\_Chast\\_I\\_Okhrana\\_atmosfery.html](http://www.biblioclub.ru/115719_Fiziko_khimicheskie_osnovy_inzhenernoj_ekologii_Kurs_leksii_Ucheb_posobie_Chast_I_Okhrana_atmosfery.html)
8. ЭБС ДГУ. Вартанов А.З., Рубан А.Д., Шкуратник В.Л. Методы и приборы контроля окружающей среды и экологический мониторинг Рекомендовано Учебно-методическим объединением в качестве учебника для студентов высших учебных заведений М.: Горная книга, 2009. - 647 с.  
[http://www.biblioclub.ru/69812\\_Metody\\_i\\_pribory\\_kontrolya\\_okruzhayuschei\\_sredy\\_i\\_ekologicheskii\\_monitoring.html](http://www.biblioclub.ru/69812_Metody_i_pribory_kontrolya_okruzhayuschei_sredy_i_ekologicheskii_monitoring.html)
9. ЭБС ДГУ. Мидоренко Д.А., Краснов В.С. Мониторинг водных ресурсов: Учебное пособие. - Тверь: Тверской гос. ун-т, 2009. - 77 с.  
<http://window.edu.ru/resource/893/77893>
10. ЭБС ДГУ. Муртазов А.К. Экологический мониторинг. Методы и средства: Учебное пособие. Часть 1 / А.К. Муртазов; Рязанский государственный университет им. С.А. Есенина. - Рязань, 2008. - 146 с.  
<http://window.edu.ru/resource/929/76929>
11. ЭБС ДГУ. Наац В.И., Наац И.Э. Математические модели и численные методы в задачах экологического мониторинга атмосферы М.: Физматлит, 2009. - 326 с.  
<http://www.biblioclub.ru/book/76600/>
12. ЭБС ДГУ. Саксонов М.Н., Абалаков А.Д., Данько Л.В. и др. Экологический мониторинг нефтегазовой отрасли. Физико-химические и биологические методы: Учебное пособие. - Иркутск: Иркут. ун-т, 2005. - 114 с.  
<http://window.edu.ru/resource/996/55996>

#### **в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы**

<http://uisrussia.msu.ru/is4/main.jsp> Полнотекстовая база данных Университетская информационная система «Россия» (заключен договор о бесплатном использовании полнотекстовой базы данных УИС «Россия» с компьютеров университетской сети. Доступ с любого компьютера при индивидуальной регистрации пользователя в читальном зале.)

<http://www.elibrary.ru/> Полнотекстовая научная библиотека e-Library (заключено лицензионное соглашение об использовании ресурсов со свободным доступом с компьютеров университетской сети).

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

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

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

<http://elib.dgu.ru> Электронная библиотека ДГУ

<http://edu.dgu.ru> Образовательный сервер ДГУ

<http://window.edu.ru> Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»  
<http://wikipedia.org> Wikipedia  
[www.consultant.ru](http://www.consultant.ru) - интернет-версия информационно-справочной системы «Консультант-плюс»;  
[www.mnr.gov.ru](http://www.mnr.gov.ru) - сайт Министерства природных ресурсов РФ;  
[control.mnr.gov.ru](http://control.mnr.gov.ru) - Федеральная служба по надзору в сфере природопользования (Росприроднадзор);  
<http://ecobez.narod.ru/ecosafety.html> - информационные материалы по управлению экологической безопасностью;  
[www.dist-cons.ru/modules/Ecology](http://www.dist-cons.ru/modules/Ecology) - информационные материалы по экологическому сопровождению хозяйственной деятельности;  
[www.ecoindustry.ru](http://www.ecoindustry.ru)- сайт журнала «Экология производства»;  
[www.hse-rudn.ru](http://www.hse-rudn.ru) – информационные материалы по управлению охраной труда, промышленной и экологической безопасностью;  
[www.unep.org](http://www.unep.org) – сайт программы организации объединенных наций по окружающей среде;  
[www.wwf.ru](http://www.wwf.ru) – сайт Всемирного фонда дикой природы.

#### **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 «Экологический мониторинг», 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.**

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.