

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ЭКОНОМИКИ И СЕРВИСА  
КАФЕДРА ТУРИЗМА И ЭКОЛОГИИ

Рабочая программа дисциплины (модуля)  
**ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ**

Направление и направленность (профиль)

05.03.06 Экология и природопользование. Экологическая безопасность

Год набора на ОПОП  
2020

Форма обучения  
очная

Владивосток 2022

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Экологический мониторинг» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению(ям) подготовки 05.03.06 Экология и природопользование (утв. приказом Минобрнауки России от 11.08.2016г. №998) и Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утв. приказом Минобрнауки России от 05.04.2017 г. N301).

Составитель(и):

*Иваненко Н.В., кандидат биологических наук, доцент, Кафедра туризма и экологии,  
Natalya.Ivanenko@vvsu.ru*

Утверждена на заседании кафедры туризма и экологии от 15.04.2022 , протокол № 8

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой (разработчика)

Гомилевская Г.А.

<b>ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ</b>	
Сертификат	Galina__1575480626
Номер транзакции	0000000007DEB12
Владелец	Гомилевская Г.А.

Заведующий кафедрой (выпускающей)

Гомилевская Г.А.

<b>ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ</b>	
Сертификат	Galina__1575480626
Номер транзакции	0000000007DEB15
Владелец	Гомилевская Г.А.

## 1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

**Целью** освоения учебной дисциплины является формирование у студента общепрофессиональных и профессиональных компетенций в результате приобретения знаний теоретических основ экологического мониторинга, умений анализировать экологическую информацию и овладения методами обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной информации.

**Задачи дисциплины** – обеспечить студента базовыми знаниями об основных теоретических и прикладных направлениях экологического мониторинга; привить студентам умение собирать, анализировать информацию о состоянии окружающей среды и прогнозировать изменения состояния окружающей среды в будущем.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Планируемыми результатами обучения по дисциплине являются знания, умения, навыки, соотнесенные с компетенциями, которые формирует дисциплина, и обеспечивающие достижение планируемых результатов по образовательной программе в целом. Перечень компетенций, формируемых в результате изучения дисциплины (модуля), приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)

Название ОПОП ВО, сокращенное	Код компетенции	Формулировка компетенции	Планируемые результаты обучения	
05.03.06 «Экология и природопользование» (Б-ЭП)	ПК-2	Владение методами отбора проб и проведения химико-аналитического анализа вредных выбросов в окружающую среду, геохимических исследований, обработки, анализа и синтеза производственной, полевой и лабораторной экологической информации, методами составления экологических и техногенных карт, сбора, обработки, систематизации, анализа информации, формирования баз данных загрязнения окружающей среды, методами оценки воздействия на окружающую среду, выявлять источники, виды и масштабы техногенного воздействия	Знания:	теоретических аспектов применения методов отбора проб и аналитического определения веществ в компонентах окружающей среды (нормативно-методической базы, порядка выполнения работ, протоколирования этапов эксперимента)
			Умения:	использовать специальные методы (химико-аналитические, картографические, формирования баз данных) в профессиональной деятельности

		Навыки:	<p>владения методами отбора проб и проведения химико-аналитического анализа вредных выбросов в окружающую среду, проведения геохимических исследований, владения методами обработки, анализа и синтеза производственной, полевой и лабораторной экологической информации, владения методами составления экологических и техногенных карт, сбора, обработки, систематизации, анализа информации, формирования баз данных загрязнения окружающей среды, владения методами оценки воздействия на окружающую среду, выявления источников, видов и масштабов техногенного воздействия</p>
ПК-8	<p>Владение знаниями теоретических основ экологического мониторинга, экологической экспертизы, экологического менеджмента и аудита, нормирования и снижения загрязнения окружающей среды, основы техногенных систем и экологического риска</p>	Знания:	теоретические основы экологического мониторинга
		Умения:	оценивать состояние природной среды и уровень техногенной нагрузки для обеспечения экологической безопасности
		Навыки:	проведения анализа достоверной информации для решения прикладных экологических задач по организации экологического мониторинга
ПК-11	<p>Способность проводить мероприятия и мониторинг по защите окружающей среды от вредных воздействий; осуществлять производственный экологический контроль</p>	Знания:	основ функционирования экосистем; методов оценки состояния природной среды; принципов оптимизации среды обитания
		Умения:	формировать корректную базу данных для понимания экологической ситуации и оценки будущих антропогенных воздействий и составления рекомендаций в области охраны окружающей среды и уменьшения отрицательных антропогенных воздействий
		Навыки:	проведения мероприятий и мониторинга по защите окружающей среды от вредных воздействий
ОПК-6	<p>Владение знаниями основ природопользования, экономики природопользования, устойчивого развития, оценки воздействия на окружающую среду, правовых основ</p>	Знания:	закономерностей воздействия хозяйственной деятельности на окружающую среду

		природопользования и охраны окружающей среды	Умения:	применять экологические методы исследований при решении типовых профессиональных задач; излагать и критически анализировать базовую информацию в области экологии и природопользования; выявлять источники, виды и масштабы техногенного воздействия
			Навыки:	методами оценки воздействия хозяйственной деятельности на окружающую среду и здоровье населения
	ОПК-8	Владение знаниями о теоретических основах экологического мониторинга, нормирования и снижения загрязнения окружающей среды, техногенных систем и экологического риска, способностью к использованию теоретических знаний в практической деятельности	Знания:	теоретических основ экологического мониторинга
			Умения:	использовать теоретические знания в практической деятельности; идентифицировать негативные воздействия среды обитания; оценивать показатели состояния функциональной целостности экосистем и среды обитания человека; выявлять причины изменения этих показателей и оценивать последствия таких изменений
			Навыки:	владения: методами поиска и обмена информацией в глобальных и локальных компьютерных сетях; основами безопасности при проведении полевых и лабораторных исследований; методами экологического контроля и экологического мониторинга в оценке качества окружающей среды

### 3. Место дисциплины (модуля) в структуре основной образовательной программы

Дисциплина «Экологический мониторинг» относится к Блоку 1 Дисциплины (модули) Входными требованиями, необходимыми для освоения дисциплины, является наличие у обучающихся компетенций, сформированных при изучении дисциплин и/или прохождении практик «Общая экология», «Прикладная экология модуль 1», «Химия модуль 1», «Химия модуль 2». На данную дисциплину опираются «Радиационная экология», «Техногенные системы и экологический риск».

### 4. Объем дисциплины (модуля)

Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу с обучающимися (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу, приведен в таблице 2.

Таблица 2 – Общая трудоемкость дисциплины

Название ОПОП ВО	Форма обучения	Часть УП	Семестр (ОФО) или курс (ЗФО, ОЗФО)	Трудо-емкость	Объем контактной работы (час)						СРС	Форма аттес-тации
				(З.Е.)	Всего	Аудиторная			Внеауди-торная			
						лек.	прак.	лаб.	ПА	КСР		
05.03.06 Экология и природопользование	ОФО	Бл1.Б	5	6	73	18	18	36	1	0	143	Э

## 5. Структура и содержание дисциплины (модуля)

### 5.1 Структура дисциплины (модуля) для ОФО

Тематический план, отражающий содержание дисциплины (перечень разделов и тем), структурированное по видам учебных занятий с указанием их объемов в соответствии с учебным планом, приведен в таблице 3.1

Таблица 3.1 – Разделы дисциплины (модуля), виды учебной деятельности и формы текущего контроля для ОФО

№	Название темы	Кол-во часов, отведенное на				Форма текущего контроля
		Лек	Практ	Лаб	СРС	
1	Введение в дисциплину. Виды мониторинга и пути его реализации	2	2	0	20	Собеседование, ответы на контрольные вопросы к защите лабораторных и практических работ
2	Система методов наблюдения и наземного обеспечения. Обратные связи и управления	2	2	0	20	Собеседование, ответы на контрольные вопросы к защите лабораторных и практических работ
3	Методы контроля	4	4	16	40	Собеседование, ответы на контрольные вопросы к защите лабораторных и практических работ, защита отчета по лабораторной работе
4	Биомониторинг в оценке качества среды	2	2	10	20	Собеседование, ответы на контрольные вопросы к защите лабораторных и практических работ, защита отчета по лабораторной работе
5	Экологический мониторинг океана	2	2	0	11	Собеседование, ответы на контрольные вопросы к защите лабораторных и практических работ
6	Экологический мониторинг на суше	2	2	10	11	Собеседование, ответы на контрольные вопросы к защите лабораторных и практических работ, защита отчета по лабораторной работе
7	Мониторинг радиационного загрязнения природной среды	2	2	0	11	Собеседование, ответы на контрольные вопросы к защите лабораторных и практических работ
8	Экологическое моделирование и прогнозирование	2	2	0	10	Собеседование, ответы на контрольные вопросы к защите лабораторных и практических работ
<b>Итого по таблице</b>		<b>18</b>	<b>18</b>	<b>36</b>	<b>143</b>	

### 5.2 Содержание разделов и тем дисциплины (модуля) для ОФО

### *Тема 1 Введение в дисциплину. Виды мониторинга и пути его реализации.*

Содержание темы: Определение экологического мониторинга и его задачи. Общие представления о мониторинге окружающей среды. Научные основы экологического мониторинга. Виды мониторинга: глобальный, региональный, национальный, локальный, медико-экологический, биологический, радиационный. Мониторинг природных сред: воздушной, водной, почв. Фоновый мониторинг. Мониторинг загрязнения и источников загрязнения. Практическое занятие по теме "Основные положения экологического мониторинга".

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Лекционное занятие: традиционная и активная лекция с использованием презентации. Практическое занятие - обсуждение по вопросам темы.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Работа с литературой. Ответы на контрольные вопросы. Подготовка практическому занятию (Раздел 1.1 "Экологический мониторинг" практикума "Экологический мониторинг").

### *Тема 2 Система методов наблюдения и наземного обеспечения. Обратные связи и управления.*

Содержание темы: Организация и структура мониторинга состояния окружающей среды. Средства реализации мониторинга: стационарные станции, передвижные посты, аэрокосмические системы, автоматизированные системы. Всемирная метеорологическая организация и международный мониторинг загрязнения биосферы. Национальный мониторинг Российской Федерации. Структура системы мониторинга антропогенных изменений природной среды. Обратные связи и управление. Практическое занятие по теме "Характеристика государственной сети наблюдений за состоянием и загрязнением окружающей среды".

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Лекционное занятие: традиционная и активная лекция с использованием презентации. Практическое занятие - обсуждение по вопросам темы.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Подготовка к практическому занятию (раздел 1.2 "Характеристика государственной сети наблюдений за состоянием и загрязнением окружающей среды" практикума "Экологический мониторинг").

### *Тема 3 Методы контроля.*

Содержание темы: Формирование программ наблюдений. Приоритетные контролируемые параметры природной среды. Фоновое загрязнение окружающей среды. Типовая программа наблюдений. Рекомендации по выбору места размещения станций комплексного фонового мониторинга. Технические требования к станциям комплексного фонового мониторинга. Отбор проб природных объектов, предварительная подготовка, консервация и хранение. Отбор проб воздуха для определения химического состава атмосферных аэрозолей. Отбор проб атмосферных осадков. Отбор месячных проб атмосферных выпадений тяжелых металлов. Отбор проб снежного покрова. Отбор проб поверхностных и подземных вод. Отбор проб донных отложений. Отбор проб почвы. Отбор проб растительного материала. Отбор проб тканей животных. Оценка сопоставимости результатов наблюдений на сети фоновых станций. Оценка сопоставимости результатов наблюдений за загрязнением объектов природной среды. Формы представления данных. Банки данных. Контроль качества наблюдений. Единицы измерения. Практические занятия по темам: "Производственный экологический мониторинг" и "Производственный экологический контроль" Лабораторные работы по теме "Почвенный мониторинг".

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Лекционное занятие: традиционная и активная лекция с использованием презентации; Лабораторные занятия: лабораторная работа, обсуждение по вопросам темы.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Работа с литературой. Ответы на контрольные вопросы. Подготовка к лабораторной работе (Тема 2 "Почвенный

мониторинг" практикума "Экологический мониторинг").

#### *Тема 4 Биомониторинг в оценке качества среды.*

Содержание темы: Методы слежения за процессами и явлениями в отдельных регионах или локальных участках, в зависимости от изменений в среде природного или антропогенного характера с помощью организмов-индикаторов. Характеристика организмов-индикаторов и расширение выбора видов, используемых в качестве индикаторов состояния природной среды. Организация системы наблюдений, оценки и прогноза изменений состояния окружающей среды под воздействием антропогенных факторов. Обоснование проблемы противоречий в системе мониторинга на трансграничных территориях. Биомониторинг пресных вод. Практическое занятие по теме "Основы биомониторинга пресных вод" Лабораторные работы по теме "Оценка качества вод по показателям макрозообентоса".

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Лекционное занятие: традиционная и активная лекция с использованием презентации; Лабораторные занятия: лабораторная работа. Практическое занятие - обсуждение по вопросам темы.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Подготовка к практическому занятию (Глава 3 "Что нужно знать при проведении мониторинга водотоков" учебного пособия "Введение в биомониторинг пресных вод"). Подготовка к лабораторной работе (Раздел 4.4-4.6 "Введение в биомониторинг пресных вод").

#### *Тема 5 Экологический мониторинг океана.*

Содержание темы: Составляющие экологического мониторинга океана. Выбор биологических объектов для наблюдения и контроля. Состояние Мирового океана. Морские экосистемы и некоторые проблемы устойчивого развития. Индикаторы устойчивого развития. Развитие ГИС морей России и отдельных районов Мирового океана. Определение ассимиляционной емкости морских экосистем. Практическое занятие по теме "Организация экологического мониторинга водных объектов в Российской Федерации".

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Лекционное занятие: традиционная и активная лекция с использованием презентации. Практическое занятие - обсуждение по вопросам темы.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Подготовка к практическому занятию (Раздел 3.1 "Организация экологического мониторинга водных объектов в Российской Федерации" практикума "Экологический мониторинг").

#### *Тема 6 Экологический мониторинг на суше.*

Содержание темы: Программа фоновое экологического мониторинга на базе биосферных заповедников. Абиотический и биотический мониторинг. Мониторинг состояния водных ресурсов (поверхностных и подземных вод). Показатели качества воды. Индикаторная оценка качества воды. Организация мониторинга атмосферы. Мониторинг почвенного покрова. Мониторинг состояния сельскохозяйственных земель. Мониторинг состояния геологической среды. Мониторинг состояния лесного фонда. Мониторинг состояния биологических ресурсов. Лабораторные работы по темам: "Экологический мониторинг вод" и "Экологический мониторинг атмосферного воздуха" Практическое занятие - обсуждение результатов эксперимента.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Лекционное занятие: традиционная и активная лекция с использованием презентации. Лабораторные занятия: лабораторная работа. Практическое занятие - обсуждение результатов эксперимента.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Ответы на контрольные вопросы. Подготовка к лабораторным работам (Тема 3 "Экологический мониторинг вод" и "Экологический мониторинг атмосферного воздуха" практикума "Экологический

мониторинг").

#### *Тема 7 Мониторинг радиационного загрязнения природной среды.*

Содержание темы: Источники радиационного загрязнения природной среды. Естественные и техногенные уровни радиационного фона. Радиационно-дозиметрическая аппаратура. Определение гамма- и бета-излучения. Определение радионуклидного состава загрязнения. Единицы измерения. Системы радиационного мониторинга. Практическое занятие - доклад по теме "Источники радиационного загрязнения природной среды. Естественные и техногенные уровни радиационного фона".

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Лекционное занятие: традиционная и активная лекция с использованием презентации. Практическое занятие - обсуждение по вопросам темы доклада..

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Работа с литературой. Ответы на контрольные вопросы. Подготовка к практическому занятию (подготовка доклада, самостоятельный поиск литературы по теме).

#### *Тема 8 Экологическое моделирование и прогнозирование.*

Содержание темы: Математические модели переноса вещества и прогнозирование локальной экологической обстановки. Химические и биохимические цепочки превращений. Использование программы мониторинга и его перспективы. Практическое занятие по теме "Картографические методы при проведении экологического мониторинга".

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Лекционное занятие: традиционная и активная лекция с использованием презентации. Практическое занятие - обсуждение по вопросам темы.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Работа с литературой. Ответы на контрольные вопросы. Подготовка к практическому занятию (Раздел 9.3 "Современные методы мониторинга" учебного пособия "Введение в биомониторинг пресных вод").

## **6. Методические указания по организации изучения дисциплины (модуля)**

Самостоятельная работа включает работу с учебной и научной литературой при подготовке к лабораторным работам, лекциям и к экзамену, работу с нормативной документацией. Самостоятельная работа проводится с целью: систематизации и закрепления, углубления и расширения теоретических знаний и практических умений, приобретаемых студентами в ходе аудиторных занятий; формирования умений использовать специальную литературу; развития познавательных способностей и активности обучающихся; формирования самостоятельности мышления, способности к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации; развития исследовательских умений. Самостоятельная работа при изучении дисциплины подразделяется на три вида: 1) аудиторная самостоятельная работа (выполнение лабораторных работ); 2) самостоятельная работа под контролем преподавателя (плановые консультации, экзамен); 3) внеаудиторная самостоятельная работа при выполнении студентом домашних заданий (подготовка к лекциям, индивидуальные работы по отдельным разделам содержания дисциплины, подготовка к экзамену).

Для подготовки к лабораторным и практическим занятиям необходимо использовать практикум "Экологический мониторинг" авторов Н.В. Иваненко и С.Б. Ярусовой. Методы биомониторинга изложены в учебном пособии "Введение в биомониторинг пресных вод" авторов Т.С. Вшивковой и др. Каждый раздел практикума и учебного пособия заканчивается перечнем контрольных вопросов, на которые необходимо ответить письменно и оформить в отчет в виде теоретической главы к конкретной лабораторной работе (Глава 1 Теоретическая часть).

Лабораторная работа разбивается на несколько этапов:

I - Камеральный этап 1 (планирование) - а) постановка целей и задач работы, подбор литературы и написание обзора, с использованием контрольных вопросов по теме; б) изучение нормативной документации (рекомендована преподавателем); в) составление плана, определение порядка и процедуры отбора проб, консервации, транспортировки проб; г) составление плана комплекса операций по пробоподготовке (предусмотренных методикой); д) составление карты-схемы района работ (отбора проб); е) составление плана по проведению аналитического этапа.

II - Полевые работы - а) пробоотбор, описание условий отбора проб на местности, определение координат точек отбора;

III – Камеральный этап 2 (экспериментальный) – а) пробоподготовка; б) аналитическое определение химического состава пробы; в) обработка результатов аналитического определения (выражение результатов через кол-во, массу, концентрацию, массовую долю вещества); г) статистический контроль качества и метрологическая характеристика методики химического анализа; д) интерпретации экологической информации, проведение сравнительного анализа с использованием литературных данных, выявление источников загрязнения, причин деградации свойств почвы и прогноз техногенного воздействия, формулировка выводов; е) подготовка отчета.

IV – Защита отчета (индивидуально и в форме дискуссии с участием всех групп).

#### **Контрольные вопросы для самостоятельной оценки качества освоения учебной дисциплины**

1. В каком году состоялась Стокгольмская конференция, что отражено в ее программе?
2. Назовите классическое определение экологического мониторинга.
3. В чем отличие экологического мониторинга от экологического контроля?
4. Назовите задачи экологического контроля.
5. Каковы основные направления деятельности мониторинга?
6. Каковы цели и задачи экологического мониторинга?
7. Охарактеризуйте (кратко): базовый (фоновый) мониторинг; глобальный мониторинг; региональный мониторинг; локальный мониторинг; импактный мониторинг.
8. Приведите классификацию экологического мониторинга по методам ведения и объектам наблюдения.
9. Какова структура системы мониторинга изменений природной среды (блок-схема)?
10. Какие связи в системе мониторинга являются прямыми, какие обратными?
11. Место мониторинга в системе управления состоянием природной среды.
12. Охарактеризуйте систему методов наблюдения и наземного обеспечения государственного экологического мониторинга.
13. Когда организована и на чем базируется Общегосударственная служба наблюдений и контроля состояния окружающей среды в РФ?
14. Какие федеральные министерства и ведомства осуществляют контроль за состоянием окружающей среды и источниками воздействия?
15. В чем заключаются недостатки функционирования ОГСНК (ЕГСЭМ) в РФ?
16. Как организована сеть пунктов режимных наблюдений в РФ.
17. Каковы результаты мониторинга состояния природной среды на территории РФ по данным многолетнего наблюдения (общие тенденции изменений)?
18. Какова роль дистанционных методов в экологическом мониторинге? Какие задачи они решают?
19. Какие панъевропейские программы экологического мониторинга поддерживаются Россией?
20. Определение приоритетов при организации систем мониторинга.
21. Как осуществляется порядок и процедура отбора проб, консервация, транспортировка проб для аналитического определения?
22. Какими методиками (нормативными документами) руководствоваться при проведении

- химического анализа почв, природных вод, оценка загрязнения атмосферы?
23. Дайте характеристику методам: а) гравиметрии, б) титриметрии, в) фотометрии, г) ионометрии, д) экспресс-анализа.
  24. Как провести обработку результатов аналитического определения?
  25. Для каких целей применяют базы данных загрязнения окружающей среды Федеральной службы по надзору в сфере природопользования – баз данных об отходах, форма 2-ТП отходы, 2-ТП-воздух, 2-ТП-водхоз и др.
  26. Для каких целей применяют базы данных загрязнения окружающей среды Федеральной службы по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды в РФ – данные гидрометеорологических наблюдений, единый государственный фонд данных о состоянии окружающей природной среды, ее загрязнения.
  27. Поясните применение в практической деятельности карт экологических ситуаций и техногенных карт.
  28. Дайте понятие о биоиндикаторах.
  29. Приведите классификацию биоиндикаторов.
  30. Какие организмы (позвоночные, беспозвоночные, растения) являются биоиндикаторами состояния водной среды?
  31. Какие методы биологического тестирования применяют для оценки уровня токсического загрязнения природных вод?
  32. Какие составляющие включает в себя экологический мониторинг океана.
  33. Какие биологические объекты оптимальны при проведении экологического мониторинга океана?
  34. В каких направлениях развивается антропогенная экология океана?
  35. Дайте определение ассимиляционной емкости океана?
  36. Перечислите ведущие механизмы устойчивости морских экосистем к загрязнению.
  37. Каковы результаты мониторинга прибрежных экосистем Японского моря?
  38. Охарактеризуйте абиотический и биотический мониторинг на суше.
  39. Какие разделы включает программа фонового экологического мониторинга?
  40. Охарактеризуйте тропосферу как составную часть биосферы.
  41. Как организован мониторинг атмосферы?
  42. Каковы источники загрязнения атмосферного воздуха?
  43. Приведите критерии санитарно-гигиенической оценки состояния воздуха.
  44. Как организованы посты наблюдений за загрязнением атмосферного воздуха?
  45. Как организована автоматизированная система наблюдений и контроля окружающей среды?
  46. Как производится отбор проб атмосферного воздуха для анализа?
  47. Как производится сбор и обработка данных о загрязнении атмосферного воздуха?
  48. Как осуществляется моделирование процессов рассеяния вредных веществ в атмосферном воздухе?
  49. Как осуществляется прогноз загрязнения атмосферы?
  50. Перечислите основные механизмы ассимиляции вредных веществ в наземных экосистемах в различных ландшафтных зонах России?
  51. В результате каких процессов происходят разрушение или трансформация загрязняющих веществ в воздухе, в воде и в почве?
  52. Перечислите основные показатели устойчивости экосистем к химическому загрязнению.
  53. Каковы главные типы нарушения и загрязнения экосистем горнодобывающими предприятиями?
  54. Что входит в агроэкологическую оценку земель сельскохозяйственного назначения?
  55. Каковы основные последствия теплового загрязнения водного объекта?
  56. В чем состоят основные проблемы водной мелиорации?
  57. В чем заключаются основные проблемы организации мониторинга водных объектов, в том числе и трансграничных водных объектов?

58. Какие основные функции выполняют леса I группы?
59. Какое излучение обладает наибольшей проникающей способностью?
60. Перечислите радионуклиды естественного радиационного фона
61. Перечислите источники радиационного загрязнения природной среды.
62. Как представлена система радиационного мониторинга?
63. Что является следствием прямого и косвенного действия ионизирующих излучений?
64. Какие основные методы используют при исследовании экосистем?
65. В чем заключается экологическое моделирование и прогнозирование?
66. Что включает в себя принципиальный алгоритм исследования и моделирования экосистем?
67. В чем заключается метод анализа динамики сложных систем Дж. Форрестера?
68. В чем состоит главная цель системного анализа?
69. Какую роль играют численные модели в экологических исследованиях?

### **Особенности организации обучения для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов.**

При необходимости обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов (по заявлению обучающегося) предоставляется учебная информация в доступных формах с учетом их индивидуальных психофизических особенностей:

- для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания, консультации и др.

- для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания, консультации и др.

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; индивидуальные задания, консультации и др.

## **7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

В соответствии с требованиями ФГОС ВО для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений планируемым результатам обучения по дисциплине созданы фонды оценочных средств. Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 1.

## **8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

### **8.1 Основная литература**

1. Вшивкова Т. С., Иваненко Н. В., Якименко Л. В., Дроздов К. А. Введение в биомониторинг пресных вод [Электронный ресурс] : Владивостокский государственный университет экономики и сервиса , 2019 - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/161402>

2. Иваненко Н. В. Экологический мониторинг: практикум [Электронный ресурс] : Владивостокский государственный университет экономики и сервиса , 2018 - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/161425>

3. Латышенко К. П. ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ. Учебник и практикум для вузов [Электронный ресурс] , 2020 - 381 - Режим доступа: <https://urait.ru/book/ekologicheskiiy-monitoring-450609>

4. Лысова Е.П., Парамонова О.Н., Самарская Н.С. и др. Экологический мониторинг : Учебное пособие [Электронный ресурс] : ИНФРА-М , 2020 - 151 - Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/document?id=354192>

5. Наквасина Е. Н. Почвенный покров городских экосистем: с войства, мониторинг, управление [Электронный ресурс] : Северный (Арктический) федеральный университет имени М. В. Ломоносова , 2018 - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/161776>

6. Хаустов А. П., Редина М. М. ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ 2-е изд., испр. и доп. Учебник для академического бакалавриата [Электронный ресурс] , 2019 - 543 - Режим доступа: <https://urait.ru/book/ekologicheskij-monitoring-430032>

## **8.2 *Дополнительная литература***

1. Васильченко А. В. Почвенно-экологический мониторинг [Электронный ресурс] , 2017 - 282 - Режим доступа: <https://lib.rucont.ru/efd/646122>

2. Каракеян В. И., Севрюкова Е. А. ; Под общ. ред. Каракеяна В.И. ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ. Учебник для вузов [Электронный ресурс] , 2020 - 397 - Режим доступа: <https://urait.ru/book/ekologicheskij-monitoring-451171>

3. Латыщенко К. П., Головин В. В. АВТОМАТИЗАЦИЯ ИЗМЕРЕНИЙ, КОНТРОЛЯ И ИСПЫТАНИЙ. ПРАКТИКУМ 3-е изд., испр. и доп. Учебное пособие для вузов [Электронный ресурс] , 2020 - 161 - Режим доступа: <https://urait.ru/book/avtomatizaciya-izmereniy-kontrolya-i-ispytaniy-praktikum-452418>

## **8.3 *Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы (при необходимости):***

1. Официальный сайт Федеральной службы по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (Росгидромет) URL: <http://www.meteorf.ru/>

2. Официальный сайт Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека (Роспотребнадзор) URL: <https://rosпотребнадзор.ru/>

3. Официальный сайт Федеральной службы по надзору в сфере природопользования (Росприроднадзор) URL: <https://rpn.gov.ru/>

4. Электронная библиотечная система «РУКОНТ» - Режим доступа: <https://lib.rucont.ru/>

5. Электронная библиотечная система ZNANIUM.COM - Режим доступа: <https://znanium.com/>

6. Электронно-библиотечная система издательства "Лань" - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/>

7. Электронно-библиотечная система издательства "Юрайт" - Режим доступа: <https://urait.ru/>

8. Open Academic Journals Index (ОАИ). Профессиональная база данных - Режим доступа: <http://oaji.net/>

9. Президентская библиотека им. Б.Н.Ельцина (база данных различных профессиональных областей) - Режим доступа: <https://www.prlib.ru/>

10. Информационно-справочная система "Консультант Плюс" - Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>

## **9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)**

Основное оборудование:

- Аспиратор АМ-0059
- Весы аналитические ВЛ-210
- Иономер И-500 базовый
- Мешалка магнитная ПЭ-6110 с подогревом
- Набор буров почвенных Эдельмана с эргономичной рукоятью и стержнем
- Плита нагревательная ИКА С-MAG HP 10
- Пробоотборник кольцевой для всех видов почв
- Пробоотборник ПЭ-1220
- Спектрофотометр Юнико 1201
- Фотометр-флюориметр Эксперт-003
- Шейкер KS 501 digital ИКА с платформой AS 501.1 и ковриком
- Шкаф сушильный SNOL-24/200
- Электрод ХС-Mg-001

Программное обеспечение:

- Microsoft Office 2010 Standart
- КонсультантПлюс

## 10. Словарь основных терминов

**Антропогенная нагрузка** - степень прямого и косвенного воздействия человека и его деятельности на природные комплексы и отдельные компоненты природной среды.

**Базовый мониторинг (синоним – фоновый)** - слежение за общебиосферными, в основном природными, явлениями без наложения на них региональных антропогенных влияний.

**Биоиндикаторы** - это живые организмы, обладающие хорошо выраженной реакцией на внешнее воздействие: различные виды бактерий, водорослей, грибов, растений, животных и т.п.

**Геолого-экологический мониторинг при обращении с отходами** - система наблюдений, оценки и прогноза состояния и определяющих факторов геологической среды с моделированием и прогнозированием экологических последствий техногенной деятельности, в том числе обращения с отходами на изучаемой территории.

**Глобальный мониторинг** предусматривает слежение за общемировыми процессами и явлениями в биосфере и осуществление прогноза возможных изменений.

**Государственный мониторинг водных объектов** - система регулярных наблюдений за гидрологическими или гидрогеологическими и гидрохимическими показателями их состояния, обеспечивающая сбор, передачу и обработку полученной информации в целях своевременного выявления негативных процессов, прогнозирования их развития, предотвращения последствий и определения степени эффективности осуществляемых мероприятий.

**Государственный мониторинг животного мира** - система регулярных наблюдений за распространением, численностью, физическим состоянием объектов животного мира, структурой, качеством и площадью среды их обитания.

**Государственный мониторинг земель** - система наблюдений за состоянием земель.

**Государственный мониторинг окружающей среды (государственный экологический мониторинг)** - мониторинг окружающей среды, осуществляемый органами государственной власти Российской Федерации и органами государственной власти субъектов Российской Федерации в соответствии с их компетенцией (N 122-ФЗ).

**Импактный мониторинг** (мониторинг источников антропогенного воздействия) – мониторинг региональных и локальных антропогенных воздействий в особо опасных зонах и местах.

**Контроль экологический** – деятельность государственных органов, предприятий и граждан по соблюдению экологических норм и правил. Различают государственный, производственный и общественный экологический контроль.

**Локальный мониторинг** осуществляет слежение за содержанием токсичных для человека химических веществ и других загрязнителей в атмосфере, природных водах, растительности, почве, подверженных.

**Мониторинг атмосферного воздуха** - система наблюдений за состоянием атмосферного воздуха, его загрязнением и за происходящими в нем природными явлениями, а также оценка и прогноз состояния атмосферного воздуха, его загрязнения.

**Мониторинг загрязнения окружающей природной среды** - система долгосрочных наблюдений (измерений) за состоянием окружающей среды, ее загрязнением и происходящими в ней природными явлениями, а также оценка и прогноз состояния окружающей природной среды и ее загрязнения.

**Мониторинг загрязнения почвы** - система регулирующих наблюдений, включающая в себя наблюдения за фактическими уровнями, определения прогностических уровней загрязненности, выявление источников загрязнения почв.

**Мониторинг земель** - система наблюдений за состоянием земельного фонда для своевременного выявления изменений, их оценки, предупреждения и устранения последствий негативных процессов.

**Мониторинг лесов** - система наблюдений, оценки и прогноза состояния и динамики лесного фонда в целях государственного управления в области использования, охраны, защиты лесного фонда и воспроизводства лесов и повышения их экологических функций.

**Мониторинг окружающей природной среды, ее загрязнения** - долгосрочные наблюдения за состоянием окружающей природной среды, ее загрязнением и происходящими в ней природными явлениями, а также оценка и прогноз состояния окружающей природной среды, ее загрязнения.

**Мониторинг подземных водных объектов** - система наблюдений, оценки и прогнозирования изменения состояния подземных водных объектов под влиянием антропогенных и естественных факторов.

**Объект мониторинга** - природный, техногенный или природно-техногенный объект или его часть, в пределах которого осуществляются по определенной программе регулярные наблюдения за окружающей средой для контроля происходящих в ней процессов с целью своевременного выявления и прогнозирования их изменений и оценки.

**Система мониторинга инженерно-технического обеспечения** - совокупность технических и программных средств, позволяющая осуществлять сбор и обработку информации о различных параметрах работы системы инженерно-технического обеспечения здания (сооружения) с целью контроля возникновения в ней дестабилизирующих факторов и передачи сообщений о возникновении или прогнозе аварийных ситуаций в единую систему оперативно-диспетчерского управления города.

**Региональный мониторинг** охватывает отдельные регионы, в пределах которых имеют место процессы и явления, отличающиеся по природному характеру или по антропогенным воздействиям от общего базового фона.

**Экологический мониторинг** – информационная система наблюдений, оценки и прогноза изменений в состоянии окружающей среды, созданная с целью выделения антропогенной составляющей на фоне природных процессов.