

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Амурский государственный университет»



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной и научной работе

А.В. Лейфа

« 7 » _____ 2021 г.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Амурский государственный университет»
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

«МОНИТОРИНГ СРЕДЫ ОБИТАНИЯ»

Направление подготовки: 20.03.01 Техносферная безопасность

Направленность (профиль) образовательной программы: Безопасность жизнедеятельности
в техносфере

Квалификация выпускника: бакалавр

Год набора: 2021

Форма обучения: очная

Курс 3, 4 Семестр 6, 7

Экзамен 6, 7 семестр

Общая трудоемкость дисциплины 324 (акад. час.), 9 (з.е.)

Квалификация выпускника: бакалавр

Год набора: 2021

Составитель: Булгаков А.Б., доцент, канд. техн. наук

Факультет инженерно-физический

Кафедра безопасности жизнедеятельности

2021 г.

Рабочая программа составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки: 20.03.01 Техносферная безопасность, утвержденного Приказом Министерства науки и высшего образования РФ от 25.05.2020 г. № 680

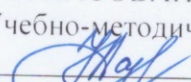
Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры безопасности жизнедеятельности

« 1 » 09 2021 г., протокол № 1

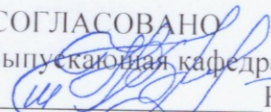
И.о. заведующего кафедрой  Н.В. Шкрабтак

« 1 » 09 2021 г., протокол № 1

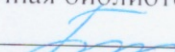
И.о. заведующего кафедрой  Н.В. Шкрабтак

СОГЛАСОВАНО
Учебно-методическое управление
 Н.А. Чалкина

« 1 » 09 2021 г.

СОГЛАСОВАНО
Выпускная кафедра
 Н.В. Шкрабтак

« 1 » 09 2021 г.

СОГЛАСОВАНО
Научная библиотека
 О.В. Петрович

« 1 » 09 2021 г.

СОГЛАСОВАНО
Центр информационных и образовательных технологий
 А.А. Богачева

« 1 » 09 2021 г.

СОГЛАСОВАНО
Учебно-методическое управление
Н.А. Чалкина

« 1 » 09 2021 г.

СОГЛАСОВАНО
Научная библиотека
О.В. Петрович

« 1 » 09 2021 г.

СОГЛАСОВАНО
Центр информационных и образовательных технологий

« 1 » 09 2021 г.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью дисциплины является: ознакомление с принципами, методами и устройствами, применяемыми при контроле состояния среды обитания; методами прогнозирования экологической обстановки и чрезвычайных ситуаций; подготовка специалистов к участию в научно-исследовательской деятельности в области мониторинга среды обитания.

Основная задача дисциплины: ввести студента в круг проблем, связанных со средствами наблюдения и контроля и методическими основами оценки и прогноза состояния среды обитания, вооружить обучаемых теоретическими знаниями и практическими навыками, необходимыми для выбора методов осуществления мониторинга и приборов контроля среды обитания.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина входит в профессиональный цикл вариативной части. Для овладения программой курса студентам необходимы знания таких дисциплин как «Математика», «Физика», «Химия», «Экология и основы природопользования», «Физико-химические методы анализа», «Метрология, стандартизация и сертификация», «Источники загрязнения среды обитания». Знания и умения, сформированные у студентов в процессе изучения дисциплины «Мониторинг среды обитания», будут необходимы при изучении дисциплины «Экспертиза условий труда», а также при прохождении производственной и преддипломной практик и выполнении выпускной квалификационной работы.

3 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ

3.1 Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения

Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
ПК-8. Способен проводить измерения уровней опасностей в среде обитания, обрабатывать полученные результаты, составлять прогнозы возможного развития ситуации	ИД-1 пк-8. Знает принципы организации и функционирования системы мониторинга среды обитания, теоретические основы, лежащие в основе методов и средств контроля среды обитания, основные технические и метрологические характеристики средств контроля; методы обработки результатов измерений ИД-6 пк-8 Умеет применять нормативные правовые акты, методы и средства контроля для измерения параметров среды обитания, обработки результатов измерений ИД-11 пк-8. Владеет навыками измерения параметров среды обитания и обработки результатов измерений

4. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 9 зачетных единиц, 324 акад. часа.

№ п/п	Раздел дисциплины, промежуточная аттестация	Семестр	Виды контактной работы и трудоёмкость (в акад. часах)			Контроль (в академических часах)	Самостоятельная работа (в академических часах)	Формы текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	КЭ			
1	Теоретические основы мониторинга среды обитания	6	14				23	Собеседование
2	Мониторинг химического	6	16	16			32	Собеседование, защита отчетов

№ п/п	Раздел дисциплины, промежуточная аттестация	Семестр	Виды контактной работы и трудоемкость (в акад. часах)			Контроль (в академических часах)	Самостоятельная работа (в академических часах)	Формы текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	КЭ			
	загрязнения среды обитания							по лабораторным работам
3	Мониторинг энергетических загрязнений	6	20				32	Собеседование
4	Экзамен	6			0.3	26.7		
5	Мониторинг энергетических загрязнений	7	16	16				Собеседование, защита отчетов по лабораторным работам
6	Мониторинг чрезвычайных ситуаций	7	10				15	Собеседование
7	Дистанционный мониторинг среды обитания	7	10				12	Собеседование
8	Обработка результатов измерений	7	6				12	Собеседование
9	Прогнозирование последствий загрязнения среды обитания	7	8				12	Собеседование
10	Экзамен	7			0.3	26.7		
Всего на дисциплину			100	32	0.6	53.4	138	

Л – лекция, ЛР – лабораторная работа, КЭ – контроль на экзамене

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Лекции

№ п/п	Наименование раздела	Содержание раздела
1	Теоретические основы мониторинга среды обитания	<i>Тема 1. Введение в дисциплину “Мониторинг среды обитания”</i> Предмет и содержание дисциплины, цели, задачи и связь с другими дисциплинами учебного плана подготовки бакалавров 280701.62 “Безопасность жизнедеятельности в техносфере”. Понятие экологического мониторинга, мониторинга окружающей среды. Основные цели, задачи, функции, принципы проведения мониторинга среды обитания. Схема мониторинга среды обитания. Место системы мониторинга среды обитания в системах управления состоянием природной среды и обеспечения экологической безопасности в Российской Федерации. Категории информации о загрязнении среды обитания. Объекты мониторинга. Классификация систем мониторинга: по факторам мониторинга (мониторинг атмосферы, мониторинг гидросфе-

№ п/п	Наименование раздела	Содержание раздела
		<p>ры, мониторинг почвенного покрова, мониторинг энергетических загрязнений и т.д.); по источникам загрязнения (мониторинг источников загрязнения); по масштабам воздействия; по характеру обобщения информации (глобальный, фоновый, национальный, региональный, локальный и импактный мониторинг); по методам наблюдения (активный мониторинг, пассивный мониторинг, физико-химический мониторинг, биомониторинг, дистанционный мониторинг и т.д.); комплексный экологический мониторинг.</p> <p><i>Тема 2. Глобальный мониторинг</i></p> <p>Особенности переноса загрязняющих веществ (ЗВ) в различных средах с учетом биотических, физических, гидрологических и гидрохимических факторов воздействия. Трансграничный перенос ЗВ. История создания системы глобального мониторинга. Задачи и организация глобального мониторинга среды обитания. Объекты наблюдения. Перечень приоритетных загрязнителей. Программа наблюдений и оценки распространения ЗВ. Международное сотрудничество.</p> <p><i>Тема 3. Национальная система экологического мониторинга.</i></p> <p>История создания национальной системы мониторинга. Ее задачи и структура. Фоновый мониторинг как составляющая национальной системы мониторинга. Задачи и организация фонового мониторинга. Типы станций фоновых наблюдений. Задачи, объекты и структура регионального и локального мониторинга. Объекты наблюдения в национальной системе мониторинга, на региональном и локальном уровнях. Задачи, объекты и структура регионального и локального мониторинга.</p>
2	Мониторинг химического загрязнения среды обитания	<p>2.1. Мониторинг атмосферного воздуха, воздуха рабочей зоны, организованных и неорганизованных источников загрязнения атмосферы</p> <p><i>Тема 4. Мониторинг атмосферного воздуха</i></p> <p>Основные критерии состояния загрязнения воздушного бассейна (максимально разовые концентрации, среднесуточные концентрации, комплексный индекс загрязнения атмосферы, учет влияния суммации и т.п.).</p> <p>Категории стационарных постов (стационарные, маршрутные, подфакельные). Выбор местоположения постов наблюдений. Численность постов на территории населенных пунктов. Перечень загрязняющих веществ (ЗВ) подлежащих контролю в системе мониторинга загрязнения атмосферного воздуха. Программы наблюдения в системе мониторинга атмосферного воздуха (полная, неполная, сокращенная). Представление мониторинговой информации.</p> <p>Автоматизированная система управления качеством атмосферы (АСУ-КА), ее назначение и структура. Назначение и состав АНКОС-АГ. Назначение и состав стационарных постов. Назначение и состав передвижных лабораторий. Определение перечня веществ, подлежащих контролю. Особенности отбора проб воздуха. Методы пробоотбора, пробоподготовки, анализа и обработки данных. Влияние мощности источника и его типа (точечный, площадной, линейный) на выбор метода пробоотбора. Множественность источников и многокомпонентность состава анализируемого воздуха. Превращение первичных ЗВ во вторичные ЗВ. Оборудование для отбора проб (устройство и типы</p>

№ п/п	Наименование раздела	Содержание раздела
		<p>электроаспираторов). Принципы и преимущества отбора проб воздуха в жидкостные поглотители, сорбционные трубки, резиновые или стеклянные камеры. Режимы отбора проб (разовый, дискретный, суточный). Высота и продолжительность отбора проб. Организация метеорологических наблюдений. Организация анализа проб. Представление мониторинговой информации.</p> <p><i>Тема 5. Контроль состава воздуха рабочей зоны.</i></p> <p>Основные критерии состояния воздуха рабочей зоны (максимально разовые концентрации, среднесменные концентрации, учет влияния суммации). Программы контроля за содержанием концентраций вредных веществ в воздухе рабочей зоны. Требования, предъявляемые к методикам и средствам измерения концентрации вредных веществ в воздухе рабочей зоны.</p> <p><i>Тема 6. Инструментальный, инструментально-лабораторный контроль и контроль концентраций ЗВ в организованных источниках загрязнения атмосферы (ИЗА) с применением индикаторных трубок</i></p> <p><i>Инструментальный контроль концентраций ЗВ.</i> Принципы построения систем пробоотбора и пробоподготовки. Пробоотборные и беспробоотборные системы, их состав. Методы контроля ИЗА. Схема контроля ИЗА методом непосредственного измерения. Схема контроля ИЗА методом разбавления пробы. Достоинства и недостатки схем. Требования охраны труда к размещению рабочих площадок операторов. Требования к размещению точек контроля (замерных сечений). Назначение и тип устройств отбора проб. Конструкция устройств отбора проб. Требования к устройствам отбора проб. Назначение магистрали транспортировки пробы, ее конструкция. Требования к магистрали транспортировки пробы. Назначение устройств подготовки пробы к анализу и требования, предъявляемые к ним. Инструментальный контроль ИЗА. Устройств беспробоотборных систем. Точечные датчики. Маршрутные датчики. Работа устройств (контроль утечек; калибровка, функционирование; настройка; сохранность пробы; техническое обслуживание систем пробоотбора).</p> <p><i>Инструментально-лабораторный контроль и контроль концентраций ЗВ с применением индикаторных трубок.</i> Принципы реализации инструментально-лабораторного контроля и контроля концентраций ЗВ с применением индикаторных трубок. Достоинства и недостатки инструментально-лабораторного контроля и контроля концентраций ЗВ с применением индикаторных трубок в сравнении с инструментальным контролем. Особенности применения этих видов контроля выбросов ИЗА. Ограничения по применению этих видов контроля. Схемы отбора проб для анализа.</p> <p><i>Тема 7. Мониторинг источников выбросов</i></p> <p><i>Мониторинг выбросов ТЭС.</i> Основные критерии состояния источника загрязнения атмосферы (предельно допустимый выброс, временно согласованный выброс). Задачи мониторинга выбросов ТЭС. Способы организации мониторинга выбросов ТЭС. Структурная схема мониторинга выбросов ТЭС. Назначение его основных элементов. Перечень веществ, подлежащих мониторингу. Программа наблюдения за выбросами ТЭС. Представление мониторинговой информации.</p> <p><i>Контроль концентраций ЗВ в выбросах автотранспорта.</i> Перечень</p>

№ п/п	Наименование раздела	Содержание раздела
		<p>веществ, подлежащих мониторингу. Особенности контроля выбросов автотранспортных средств, с бензиновыми дизельными двигателями. Программы контроля ЗВ и дымности отходящих газов. Техника безопасности при контроле выбросов автотранспорта. Представление мониторинговой информации.</p> <p><i>Контроль газоочистного оборудования (ГОУ).</i> Типы газоочистного оборудования. Методология контроля газоочистного оборудования. Контроль ГОУ с применением газоанализаторов промышленных выбросов. Контроль ГОУ с применением газоанализаторов микроконцентраций. Контроль ГОУ с применением коэффициента разбавления. Представление мониторинговой информации.</p> <p><i>Контроль неорганизованных ИЗА.</i> Неорганизованные ИЗА. Метод оценки выбросов углеводородов из открытых площадных ИЗА. Метод инструментального контроля плоских наземных ИЗА. Представление мониторинговой информации.</p> <p><i>Тема 8. Методы и средства анализа состава атмосферного воздуха, воздуха рабочей зоны и выбросов</i></p> <p>Области использования газоаналитической техники. Классификация методов газового анализа. Суть наиболее развитых методов газового анализа. Возможности и определяемые компоненты. Принцип действия и устройство газоанализаторов, реализующих эти методы. Технические характеристики газоанализаторов. Перечень приборов используемых для контроля атмосферного воздуха и ИЗА.</p> <p>2.2. Мониторинг загрязнения гидросферы</p> <p><i>Тема 9. Мониторинг загрязнения вод суши</i></p> <p>Показатели качества воды. Требования к качеству воды (водоемы культурно-бытового назначения, хозяйственно-питьевого назначения, рыбохозяйственного назначения).</p> <p>Виды сетей наблюдения за состоянием вод суши. Категории пунктов наблюдения. Задачи пунктов наблюдения I, II, III, IV категории, определение их местоположения. Программа наблюдения (полная, неполная, сокращенная) за качеством поверхностных вод. Перечень загрязняющих веществ подлежащих контролю. Представление мониторинговой информации.</p> <p><i>Тема 10. Мониторинг загрязнения морей</i></p> <p>Показатели качества воды. Категории пунктов наблюдения. Задачи пунктов наблюдения I, II, III категории, определение их местоположения. Программа наблюдения (полная, сокращенная) за качеством вод морей. Перечень загрязняющих веществ подлежащих контролю. Биотестирование. Представление мониторинговой информации.</p> <p><i>Тема 11. Методы и средства мониторинга гидросферы</i></p> <p>Анализ качества воды и его особенности. Методы отбора проб, подготовки и анализа проб воды. Типовая гидрохимическая лаборатория и ее оборудование. Автоматизированные системы контроля качества загрязненных вод. Биотестирование. Представление мониторинговой информации.</p> <p>2.3. Мониторинг загрязнения почв</p> <p><i>Тема 12. Мониторинг загрязнения почв</i></p> <p>Категории почв. Показатели загрязнения почв. Виды мониторинга за загрязнением почв. Критерии, определяющие необходимость контроля ЗВ</p>

№ п/п	Наименование раздела	Содержание раздела
		почв. Перечень загрязняющих веществ подлежащих контролю. Необходимость контроля атмосферных осадков. Программа наблюдения в системе мониторинга загрязнения почв. Методы отбора проб, подготовки анализа проб почвы. Представление мониторинговой информации. Представление мониторинговой информации.
3	Мониторинг энергетических загрязнений	<p><i>Тема 13. Контроль шума</i> Допустимые уровни воздействия антропогенных источников шума на человека и окружающую среду. Методы и системы измерения шумовых характеристик. Микрофоны и их характеристики. Состав и назначение шумомеров, интегрирующих шумомеров, дозиметров шума, анализаторов спектра. Особенности измерения постоянных и непостоянных шумов. Выбор микрофона, выбор анализатора и считывающего устройства. Общая схема проведения измерений шума. Методика измерения шума на рабочих местах. Методика измерения транспортного шума. Методика измерения шума на селитебной территории и в помещениях жилых зданий. Обработка результатов измерений. Представление мониторинговой информации (карты акустического загрязнения территории, протоколы).</p> <p><i>Тема 14. Контроль вибрации</i> Допустимые уровни воздействия антропогенных источников вибрации на человека и окружающую среду. Методы и системы измерения вибрационных характеристик. Особенности измерения локальной и общей вибрации постоянной и непостоянной вибрации. Методика измерения локальной вибрации. Методика измерения общей вибрации. Обработка результатов измерений. Представление мониторинговой информации.</p> <p><i>Тема 15. Контроль ионизирующих излучений</i> Допустимые дозы облучения персонала и населения. Измерение уровней гамма-, бета- и альфа-излучения. Радиометрия газов. Ионизационный, фотографический, химический, сцинтилляционный, люминесцентные методы дозиметрии. Приборы и средства измерения ионизирующих излучений. Технические характеристики средств измерений.</p> <p><i>Тема 16. Контроль электромагнитных полей и излучений</i> Электромагнитные, электростатические и магнитостатические поля (ЭМП, ЭП и МП). Особенности измерения параметров полей: в зависимости от их частотного диапазона; в природной и рабочей зонах; размещения измерительных точек (на открытой территории и в помещениях). Методы и средства измерения основных параметров ЭМП, МП, ЭП.</p>
4	Мониторинг чрезвычайных ситуаций	<p><i>Тема 17. Мониторинг чрезвычайных ситуаций (ЧС)</i> Уровни и элементы системы мониторинга и прогнозирования ЧС. Модели ЧС. Требования к методам наблюдения и прогнозирования ЧС. Нормативное обеспечение мониторинга ЧС. Метрологическое обеспечение мониторинга и прогнозирования ЧС.</p>
5	Дистанционный мониторинг среды обитания	<p><i>Тема 18. Системы дистанционного контроля среды обитания</i> Хозяйственные задачи, решаемые с помощью аэрокосмической съемки. Преимущества аэрокосмической съемки. Методы и средства получения информации при дистанционном зондировании Земли: оптико-электронные методы съемки, телевизионная съемка, съемка в инфракрасном диапазоне, радиолокационная съемка и др. Виды получаемой информации. Фотографическая и нефотографическая информация.</p>

№ п/п	Наименование раздела	Содержание раздела
		<p>Особенности съемки с космических спутников и аэросредств. Влияние параметров орбиты, влияние атмосферы. Свойства аэрокосмических снимков. Геометрические параметры снимков. Генерализация изображения на аэрокосмических снимках. Масштаб снимка. Методика расчета масштаба. Масштаб снимка при круговой и эллиптической орбитах. Выбор элементов орбиты, обеспечивающих фотосъемку в заданном масштабе.</p> <p>Особенности исследования природных ресурсов Земли в различных зонах электромагнитного спектра оптико-электронными методами. Спектрометрические исследования природных образований. Интерактивная обработка видеoinформации. Основные направления спектрометрических исследований. Методы измерений спектральных характеристик ландшафта.</p> <p>Глобальная космическая система экологического контроля на базе системы КОСПА-САРСАТ. Принцип построения бортовых приемников. Принцип построения радиодатчиков. Вертолетная система экологического контроля.</p> <p>Особенности дистанционного зондирования в лесном хозяйстве и зондирования почвы.</p> <p>Дистанционный контроль воздушного бассейна. Лазерное зондирование атмосферы. Физические явления и основные принципы лазерного зондирования. Радиолокационные методы и средства зондирования атмосферы.</p> <p>Дистанционный контроль водной среды. Методы обнаружения загрязнений нефтью. Методы оптической локации. Основы анализа нефтепродуктов по спектрам флуоресценции. Определение толщины пленки нефтепродуктов. Идентификация нефтепродуктов. Радиолокационное и акустическое зондирование водной поверхности.</p> <p>Дистанционные средства контроля радиационной обстановки. Радиометрическая съемка местности с помощью авиационных средств. Определение радиоактивности радиолокаторами и лидарами.</p> <p>Дистанционные средства контроля чрезвычайных природных ситуаций - лесные пожары, наводнения и т.д.</p> <p>Контроль загрязнения околоземного космического пространства. Влияние космического мусора на безопасность. Краткая характеристика космического мусора и способы получения данных о нем. Измерение характеристик космического мусора и оценка загрязнения космического пространства.</p>
6	Обработка результатов измерений	<p><i>Тема 19. Обработка информации, полученной при мониторинге среды обитания</i></p> <p>Метрологические аспекты обработки результатов анализа. Пределы измерений для различных видов загрязнителей. Возможные ошибки измерений при определении множества компонентов с учетом наложения их характеристик. Виды погрешностей, способы их устранения. Погрешности измерений. Влияние случайных величин и систематических погрешностей на результат аналитической процедуры. Процесс накопления погрешностей и правила вычисления погрешности результата. Доверительные интервалы измеряемых величин при больших и малых выборках, задача на выбор гипотезы, пределы обнаружения метода и методики. Выявление этапа аналитической процедуры, ответственной</p>

№ п/п	Наименование раздела	Содержание раздела
		за наибольшую погрешность. Компьютерные технологии в регистрации и обработке результатов измерения.
7	Прогнозирование последствий загрязнения среды обитания	<i>Тема 20. Прогнозирование последствий загрязнения среды обитания</i> Способы прогнозирования: экспертный; экстраполяции; математического моделирования. Принципы моделирования. Виды моделирования.

5.2. Лабораторные работы

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование лабораторной работы
1	Мониторинг химического загрязнения среды обитания	Измерение концентрации вредного вещества в воздухе рабочей зоны линейно-колористическим методом
		Измерение концентрации АПФД гравиметрическим методом
		Автоматические газоанализаторы: ГИАМ-315
		Автоматические пылемеры: измерители «ИКВЧ (п)»
2	Мониторинг энергетических загрязнений	Измерение производственного шума
		Измерение локальной вибрации
		Измерение общей вибрации
		Измерение параметров ЭМП на рабочем месте оператора ПЭВМ
		Измерение мощности гамма излучения
Итого		

6. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Форма (вид) самостоятельной работы	Трудоёмкость в акад. часах
1	Теоретические основы мониторинга среды обитания	Подготовка к собеседованию	23
2	Мониторинг химического загрязнения среды обитания	Подготовка к собеседованию, подготовка к защите отчетов по лабораторным работам	32
3	Мониторинг энергетических загрязнений	Подготовка к собеседованию, подготовка к защите отчетов по лабораторным работам	32
4	Мониторинг чрезвычайных ситуаций	Подготовка к собеседованию	15
5	Дистанционный мониторинг среды обитания	Подготовка к собеседованию	12

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Форма (вид) самостоятельной работы	Трудоёмкость в акад. часах
	ды обитания		
6	Обработка результатов измерений	Подготовка к собеседованию	12
7	Прогнозирование последствий загрязнения среды обитания	Подготовка к собеседованию	12

7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Интегральную модель образовательного процесса по дисциплине формируют технологии методологического уровня: модульное обучение, технология поэтапного формирования умственных действий, технология развивающего обучения, элементы технологии развития критического мышления, занятия в интерактивной форме.

Рекомендуется использование информационных технологий при организации коммуникации со студентами для предоставления информации, выдачи рекомендаций и консультирования по оперативным вопросам (электронная почта), использование мультимедиа-средств при проведении лекционных и лабораторных занятий.

8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования; описание шкал оценивания, типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций, а так же методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков отражены в фонде оценочных средств по дисциплине «Мониторинг среды обитания».

Примерные вопросы к экзамену (6 семестр)

1. Мониторинг среды обитания: понятие; основные задачи; структурная схема мониторинга.
2. Классификация систем мониторинга.
3. Место экологического мониторинга в системах обеспечения экологической безопасности и управления состоянием природной среды.
4. Критерии качества среды обитания при химическом загрязнении: атмосфера; гидросфера; почва.
5. Критерии качества среды обитания для энергетических загрязнений: электромагнитные поля; акустические колебания; вибрация.
6. Система глобального мониторинга и объекты наблюдения.
7. Организация национальной системы мониторинга в РФ: история создания; структура национальной системы мониторинга; задачи национальной системы мониторинга.
8. Мониторинг загрязнения атмосферного воздуха в РФ: стационарные посты; принципы их размещения; показатели наблюдений; программа наблюдения.
9. Мониторинг загрязнения атмосферного воздуха в РФ: подфакельные посты; принципы их размещения; показатели наблюдений; программа наблюдения.
10. Мониторинг загрязнения атмосферного воздуха в РФ: маршрутные посты; принципы их размещения; показатели наблюдений; программа наблюдения.
11. Мониторинг загрязнения вод суши в РФ: категории пунктов; принципы их размещения; показатели наблюдения; программа наблюдения.
12. Мониторинг загрязнения морей в РФ: категории станций; принципы их размещения; показатели наблюдений; программа наблюдения.
13. Мониторинг загрязнения почв: категории мониторинга; принципы их размещения; показатели наблюдения; программа наблюдения.

14. Система мониторинга выбросов ТЭС: задачи системы мониторинга; структурная схема мониторинга.
15. Схема контроля выбросов из источника загрязнения атмосферы методом непосредственного измерения.
16. Схема контроля выбросов из источника загрязнения атмосферы методом разбавления.
17. Требования к размещению и оборудованию точек контроля на источниках загрязнения атмосферы.
18. Требования к устройствам отбора пробы из источников загрязнения атмосферы.
19. Требования к магистрали транспортировки пробы от источника загрязнения атмосферы до автоматических аналитических приборов.
20. Требования к устройствам подготовки пробы, отобранной из источника загрязнения атмосферы, к анализу в автоматических аналитических приборах.
21. Беспробоотборные системы мониторинга выбросов из источников загрязнения атмосферы.
22. Контроль концентраций ЗВ в выбросах автотранспорта.
23. Контроль газоочистного оборудования.
24. Контроль неорганизованных источников загрязнения атмосферы.
25. Основные области применения газоаналитической техники. Классификация методов газового анализа.
26. Хроматографический метод. Принцип действия. Структурная схема хроматографа. Достоинства и недостатки.
27. Использование молекулярной люминесценции - хемилюминесцентный метод (эмиссионный метод). Принцип действия. Структурная схема газоанализатора. Достоинства и недостатки.
28. Электрохимические методы. Принцип действия. Достоинства и недостатки.
29. Колориметрические методы. Принцип действия. Достоинства и недостатки.
30. Масс-спектральный метод. Принцип действия. Структурная схема масс-спектрометра. Достоинства и недостатки.
31. Флуориметрический метод. Принцип действия. Структурная схема газоанализатора. Достоинства и недостатки.
32. Абсорбционный метод. Принцип действия. Структурная схема газоанализатора. Достоинства и недостатки.

Примерные вопросы к экзамену (7 семестр)

1. Контроль параметров микроклимата в рабочей зоне. Приборы для измерения параметров микроклимата.
2. Контроль коэффициента естественной освещенности в помещениях. Приборы для измерения характеристики естественного освещения.
3. Контроль освещенности в помещениях. Приборы для измерения характеристик искусственного освещения.
4. Контроль электрических полей промышленной частоты, создаваемых высоковольтными линиями электропередачи. Приборы для измерения параметра электрического поля промышленной частоты.
5. Контроль электромагнитных полей на рабочем месте оператора ПЭВМ. Приборы для измерения параметров электромагнитных полей на рабочем месте пользователя ПЭВМ.
6. Контроль электромагнитных полей в производственных условиях. Приборы для измерения параметров электромагнитных полей в производственных условиях.
7. Контроль инфразвука, шума и ультразвука: на рабочих местах; на селитебной территории; в помещениях жилых и общественных зданий. Приборы для измерения параметров акустических колебаний.

8. Контроль шума транспортных потоков. Приборы для измерения транспортных шумов.
9. Контроль локальной и общей вибрации. Приборы для измерения параметров вибрации.
10. Радиационный мониторинг: цели и объекты; контролируемые параметры; нормативные документы.
11. Порядок проведения измерений при контроле мощности эквивалентной дозы (МЭД) γ - излучения и оформление результатов измерений.
12. Порядок проведения измерений при контроле эквивалентной равновесной объемной активности (ЭРОА) изотопов радона и оформление результатов измерений.
13. Мониторинг ЧС.
14. Классификация методов дистанционного мониторинга среды обитания. Использование спутниковых систем в мониторинге среды обитания. Использование лазеров в мониторинге среды обитания.
15. Обработка результатов измерений.

Способы прогнозирования загрязнения среды обитания

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) литература:

1. Дмитренко, В. П. Экологический мониторинг техносферы : учебное пособие / В. П. Дмитренко, Е. В. Сотникова, А. В. Черняев. — 2-е изд. испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 368 с. — ISBN 978-5-8114-1326-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/168443>
2. Бояринова, С. П. Мониторинг среды обитания [Электронный ресурс] : учебное пособие / С. П. Бояринова. — Электрон. текстовые данные. — Железногорск : Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2017. — 130 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/66912.html>
3. Вартанов, А.З. Методы и приборы контроля окружающей среды и экологический мониторинг [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / А.З. Вартанов, А.Д. Рубан, В.Л. Шкуратник. — Электрон. дан. — Москва : Горная книга, 2009. — 640 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/1494>.
4. Колесников, Е. Ю. Оценка воздействия на окружающую среду. Экспертиза безопасности : учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры / Е. Ю. Колесников, Т. М. Колесникова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 469 с. — (Бакалавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-09296-7. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/427583>
5. Сажин, С. Г. Средства автоматического контроля технологических параметров : учебник / С. Г. Сажин. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 368 с. — ISBN 978-5-8114-1644-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/168691>.
6. Привалов, В. Е. Лазеры и экологический мониторинг атмосферы : учебное пособие / В. Е. Привалов, А. Э. Фотиади, В. Г. Шеманин. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 288 с. — ISBN 978-5-8114-1370-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/168519>.
7. Пономаренко, О. И. Методы контроля природных объектов и мониторинг окружающей среды [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / О. И. Пономаренко, М. А. Ботвинкина. — Электрон. текстовые данные. — Алматы : Казахский национальный университет им. аль-Фараби, 2011. — 189 с. — 9965-29-679-0. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/57531.html>.
8. Латыпова, М. М. Методы и средства контроля качества окружающей среды [Электронный ресурс] : учебное пособие / М. М. Латыпова. — Электрон. текстовые данные. — Белгород : Белгородский государственный технологический университет им. В.Г.

Шухова, ЭБС АСВ, 2017. — 121 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/80424.html>.

9. Булгаков А.Б. Мониторинг среды обитания [Электронный ресурс] : сб. учеб.-метод. материалов для направления подготовки 20.03.01 "Техносферная безопасность" / АмГУ, ИФФ ; сост. А.Б. Булгаков. - Благовещенск : Изд-во Амур. гос. ун-та, 2017. http://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU_Edition/9046.pdf

б) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

№	Наименование ресурса, программное обеспечение	Краткая характеристика
1	Электронно-библиотечная система издательства «Лань» http://e.lanbook.com	ЭБС содержит электронные издания по дисциплине «Мониторинг среды обитания»
2	Электронно-библиотечная система IPRbooks http://www.iprbookshop.ru	ЭБС содержит электронные издания по дисциплине «Мониторинг среды обитания»
3	Электронная -библиотечная система «Юрайт» https://urait.ru/	ЭБС содержит электронные издания по дисциплине «Мониторинг среды обитания»
4	Операционная система MSWindows 7 Pro,	Dream Spark Premium Electronic Software Delivery (3 years) Renewal по договору - Сублицензионный договор № Tr000074357/КНВ 17 от 01 марта 2016 года
5	Операционная система MSWindows XP SP3	Dream Spark Premium Electronic Software Delivery (3 years) Renewal по договору - Сублицензионный договор № Tr000074357/КНВ 17 от 01 марта 2016 года
6	Операционная система MS Windows 10 Education, Pro	Dream Spark Premium Electronic Software Delivery (3 years) Renewal по договору - Сублицензионный договор № Tr000074357/КНВ 17 от 01 марта 2016 года

в) профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

№	Адрес	Название, краткая характеристика
1	http://window.edu.ru	Единое окно доступа к образовательным ресурсам
2	https://www.consultant.ru/	База данных законодательства РФ «Консультант Плюс»: кодексы, законы, указы, постановления Правительства РФ
3	http://rospotrebnadzor.ru	Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека
4	https://scholar.google.ru/	GoogleScholar —поисковая система по полным текстам научных публикаций всех форматов и дисциплин.
5	https://elibrary.ru/	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования
6	http://neicon.ru	Полнотекстовый архив ведущих западных научных журналов на российской платформе Национального электронно-информационного консорциума (НЭИКОН)
7	https://ohranatruda.ru	Охрана труда в России. Информационный портал. Портал профессионального сообщества специалистов по охране труда

№	Адрес	Название, краткая характеристика
8	http://www.mchs.gov.ru/dop/info/individual	Официальный сайт Министерства РФ по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий
9	http://www.priroda.ru	Природа России. Национальный портал. Сайт национального информационного агентства «Природные ресурсы»

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Используются учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории. Все помещения, в которых проводятся занятия, соответствуют действующим противопожарным правилам и нормам.

Каждый обучающийся обеспечен индивидуальным доступом к электронным библиотечным системам и к электронной информационно-образовательной среде университета.

Самостоятельная работа обучающихся осуществляется в помещениях, оснащенных компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронным библиотечным системам и к электронной информационно-образовательной среде университета.

На занятиях применяется следующее техническое оборудование: ПЭВМ, проектор, лабораторные стенды.

ПРИЛОЖЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ

В соответствии с учебным планом по дисциплине «Мониторинг среды обитания» для заочной формы обучения предусмотрено

Экзамен 6 семестр, Экзамен 7 семестр,

Лекции 18 (акад. час.)

Лабораторные работы 16 (акад. час.)

Самостоятельная работа 272 (акад. час)

Общая трудоемкость дисциплины 324 (акад. час.), 9 (з.е.)

СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 9 зачетных единиц, 324 акад. часа.

№ п/п	Раздел дисциплины, промежуточная аттестация	Семестр	Виды контактной работы и трудоемкость (в акад. часах)			Контроль (в академических часах)	Самостоятельная работа (в академических часах)	Формы текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	КЭ			
1	Теоретические основы мониторинга среды обитания	6	1				51	Собеседование
2	Мониторинг химического загрязнения среды обитания	6	4	8			52	Собеседование, защита отчетов по лабораторным работам
3	Мониторинг энергетических загрязнений	6	3				52	Собеседование
4	Экзамен	6			0,3	8,7		
5	Мониторинг энергетических загрязнений	7	2	8			17	Собеседование, защита отчетов по лабораторным работам
6	Мониторинг чрезвычайных ситуаций	7	2				25	Собеседование
7	Дистанционный мониторинг среды обитания	7	2				25	Собеседование
8	Обработка результатов измерений	7	2				25	Собеседование

№ п/п	Раздел дисциплины, промежуточная аттестация	Семестр	Виды контактной работы и трудоемкость (в акад. часах)			Контроль (в академических часах)	Самостоятельная работа (в академических часах)	Формы текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	КЭ			
9	Прогнозирование последствий загрязнения среды обитания	7	2				25	Собеседование
10	Экзамен	7			0,3	8,7		
Всего на дисциплину			18	16	0,6	17,4	272	

Л – лекция, ЛР – лабораторная работа, КЭ – контроль на экзамене

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

№ п/п	Наименование раздела	Форма (вид) самостоятельной работы	Трудоёмкость в акад. часах
1	Теоретические основы мониторинга	Подготовка к собеседованию	51
2	Мониторинг химического загрязнения среды обитания	Подготовка к лабораторной работе с использованием методических указаний. Выполнение лабораторных работ.	52
3	Мониторинг энергетических загрязнений	Подготовка к собеседованию	52
4	Мониторинг энергетических загрязнений	Подготовка к лабораторной работе с использованием методических указаний. Выполнение лабораторных работ.	17
5	Мониторинг чрезвычайных ситуаций	Подготовка к собеседованию	25
6	Дистанционный мониторинг среды обитания	Подготовка к собеседованию	25
7	Обработка результатов измерений	Подготовка к собеседованию	25
8	Прогнозирование последствий загрязнения среды обитания	Подготовка к собеседованию	25