

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
естествознания и стандартизации

 И.Ю. Мезин

«26» сентября 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ МОНИТОРИНГ СРЕДЫ ОБИТАНИЯ

Направление подготовки
20.03.01 Техносферная безопасность

Уровень высшего образования - бакалавриат

Программа подготовки – академический бакалавриат

Форма обучения
очная

Институт	Естествознания и стандартизации
Кафедра	Промышленной экологии и безопасности жизнедеятельности
Курс	3
Семестр	5

Магнитогорск
2017 г.

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность, утвержденного приказом МОиН РФ от 21.03.2016 №246.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Промышленной экологии и безопасности жизнедеятельности «20» сентября 2017 г., протокол №2.

Зав. кафедрой

 А.Ю. Перятинский

Рабочая программа одобрена методической комиссией института Естествознания и стандартизации «25» сентября 2017 г., протокол №1.

Председатель

 И.Ю. Мезин

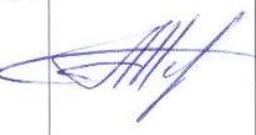
Рабочая программа составлена:
профессор кафедры ПЭБЖД, д.т.н.

 Н.Л. Коробова

Рецензент:
Менеджер ЛООС ПАО «ММК»

 А.В. Левашов

Лист регистрации изменений и дополнений

№ п/п	Раздел программы	Краткое содержание изменения/дополнения	Дата, № протокола заседания кафедры	Подпись зав. кафедрой
1	Раздел 3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения	Корректировка РПД в соответствии с макетом (Распоряжение №10-39/75 от 21.09.2018 «О формировании и актуализации образовательных программ»)	25.10.2018 г. протокол №3	
	Раздел 4 Структура и содержание дисциплины (модуля)			
	Раздел 7 Основные средства для проведения промежуточной аттестации			
2	Раздел 8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	В соответствии с требованиями ФГОС обновлен и дополнен перечень программного обеспечения	30.09.2019г. протокол №2	
	Раздел 9 Материально-техническое обеспечение дисциплины	Актуализирована информация в соответствии с учебным планом направления и разделом ФГОС ВО «Требования к материально-техническому и учебно-методическому обеспечению программы»	30.09.2019г. протокол №2	
3	Раздел 8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	Актуализация учебно-методического и информационного обеспечения	01.09.2020г. протокол №1	

1 Цели освоения дисциплины

Цель изучения дисциплины «Мониторинг среды обитания» - дать научные основы экологического мониторинга и методов оценки техногенного воздействия человека на окружающую среду. Подобные навыки могут быть востребованы в ходе профессиональной деятельности в области природоохранной, экологического мониторинга и зелёного строительства.

2 Место дисциплины в структуре ООП подготовки бакалавра

Дисциплина «Мониторинг среды обитания» входит в блок дисциплин по выбору образовательной программы (Б1.В.ОД.14).

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, навыки), сформированные в результате изучения «Математики», «Физики», «Химии», «Природопользования», «Источников загрязнения среды обитания», «Экологии», «Физико-химических процессов в техносфере».

Знания (умения, навыки), полученные при изучении данной дисциплины, будут полезны при освоении дисциплин «Экспертиза проектов» («Управление техногенной безопасностью на стадии проектирования»), «Экология промышленных регионов» («Экологические проблемы промышленных зон»), а также крайне необходимы при написании дипломной работы с использованием научных исследований.

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины и планируемые результаты обучения

Структурный элемент компетенции	Уровень освоения компетенций
ПК-14 – способностью определять нормативные уровни допустимых негативных воздействий на человека и окружающую среду	
Знать:	Законы физики и химии, на которых основаны физико-химические методы анализа; современные передвижные лаборатории экологического контроля (ПЛЭК); критерии выбора оборудования и методов анализа для ПЛЭК; категории и достоинства ПЛЭК; методы химического и физико-химического анализа и статистической обработки данных; организацию атмосферного и гидромониторинга; Международные и национальные программы экологического мониторинга почв и метеорных вод фоновых территорий; результаты исследования фоновых территорий (на примере Центрального Лесного Государственного Биосферного заповедника); результаты исследований метеорных вод и почв (на примере г. Магнитогорска и фоновых территорий санаториев «Юбилейный», «Якты-Куль», урочища «Урал-Тау»);
Уметь:	Делать потенциометрический анализ воды, снега, почв; анализировать полученные с помощью физико-химических методов анализа и статистической обработки данные; выявить факторы пространственной и временной динамики исследуемых параметров и осуществлять статистическую обработку данных; использовать визуальные методы биоиндикации с помощью высших растений для экспрессной оценки экологической ситуации в пределах урбанизированной территории; сопоставлять данные физико-химических методов анализа с результатами визуальных биоиндикационных наблюдений за загрязнением атмосферы; оценить экологическую ситуацию в пределах исследуемой городской экосистемы; составлять краткосрочные и долгосрочные прогнозы развития экологической ситуации в пределах исследуемой урбанизированной территории; дать рекомендации по улучшению экологической ситуации; составлять программы исследования показателей качества окружающей среды в связи с задачами экологического мониторинга, экологического

Структурный элемент компетенции	Уровень освоения компетенций
	зонирования и зелёного строительства. Аналитически работать со статистическими научными данными, сопоставлять их с литературными и составлять по ним доклады, сообщения, маленькие научные работы.
Владеть:	Навыками пробоотбора почв, снега, воды; потенциометрическим анализом; навыками аналитического исследования характера динамики данных, полученных физико-химическими методами и методами визуальной биоиндикации; умением выявлять факторы, обуславливающие характер динамики исследуемых показателей; навыками статистической обработки данных; составлением краткосрочных и долгосрочных прогнозов развития экологической ситуации; методами визуальной биоиндикации загрязнения атмосферы с помощью высших растений; дать рекомендацию по улучшению экологической ситуации в пределах исследуемой территории;

4 Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачётных единицы; 144 часа;

- контактная работа-75,2
- аудиторная работа - 72 часа;
- внеаудиторная работа – 3,2 часа
- самостоятельная работа – 33,1 часов;
- подготовка к экзамену – 35,7 часов

Раздел дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная Работа (в акад. часах)		самостоятельная работа	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	практич. занятия				
Раздел I ОРГАНИЗАЦИЯ МОНИТОРИНГА							ПК-14 зув
Основные понятия Атмосферный мониторинг	5	2	5/2И	6	Изучение конспекта лекций и основной учебной литературы. Работа с периодическим и изданиями, указанными в бюллетени ВАКа.	Обработка статистических данных и составление по ним доклада	
Гидромониторинг	5	2	6/2И	6	Изучение конспекта лекций и основной учебной литературы. Работа с периодическим и изданиями, указанными в	Обработка статистических данных и составление по ним доклада	

Раздел дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная Работа (в часах) акад.		самостоятельная работа	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	практич. занятия				
Почвенный мониторинг	5	1	6/2И	3	бюллетени ВАКа. Изучение конспекта лекций и основной учебной литературы. Работа с периодическим и изданиями, указанными в бюллетени ВАКа.	Обработка статистических данных и составление по ним доклада	
Итого по разделу	5	5	17/6И	15			
Раздел II МЕТОДЫ АНАЛИЗА И РАЗДЕЛЕНИЯ ВЕЩЕСТВ							ПК-14 зув
Гравиметрия. Титриметрия. Спектрофотометрия.	5	2	4/2И	3	Изучение конспекта лекций и основной учебной литературы. Работа с периодическим и изданиями, указанными в бюллетени ВАКа.	Обработка статистических данных и составление по ним доклада	
Атомно-абсорбционная спектроскопия. Атомно-эмиссионная спектроскопия. Инфракрасная спектроскопия.	5	2	4/2И	3	Изучение конспекта лекций и основной учебной литературы. Работа с периодическим и изданиями, указанными в бюллетени ВАКа.	Обработка статистических данных и составление по ним доклада	
Дифрактометрия. Термический анализ. Селективная ионометрия.	5	2	4/2И	3	Изучение конспекта лекций и основной учебной литературы. Работа с периодическим и изданиями, указанными в бюллетени	Обработка статистических данных и составление по ним доклада	

Раздел дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная Работа (в акад. часах)		самостоятельная работа	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	практич. занятия				
					ВАКа.		
Хроматография – метод идентификации и разделения веществ. Методы разделения веществ	5	2	5/2И	2,1	Изучение конспекта лекций и основной учебной литературы. Работа с периодическим и изданиями, указанными в бюллетени ВАКа.	Обработка статистических данных и составление по ним доклада	
Итого по разделу	5	8	17/8И	11,1			
Раздел III МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА							
Основные понятия Графическое изображение вариационного ряда Характеристики вариационного ряда Показатели варьирования значений признака Планирование численности выборки Закон нормального распределения Корреляция Введение в моделирование	5	5	20/8И	7	Изучение конспекта лекций и основной учебной литературы. Статистические расчёты	Расчётно-графическая работа. Сдача теории по математической статистики.	
Итого по разделу	5	5	20/8И	7			
Итого по курсу	5	18	54/22И	33,1			

5 Образовательные и информационные технологии

Для реализации предусмотренных видов учебной работы в качестве образовательных технологий в преподавании дисциплины «Мониторинг среды обитания» используются традиционная и модульно-компетентностная технологии.

Содержание учебного материала разбивается на три модуля: “Организация мониторинга”, “Математическая статистика”, “Методы анализа и разделения веществ”. По каждому блоку проводятся лекционные и практические (семинарские) занятия.

Лекции проходят в традиционной форме (лекция-информация, обзорная лекция).

Лекционный материал закрепляется, углубляется и дополняется в ходе практических занятий (семинар-беседа с комментированием, семинар-обсуждение докладов), а также при сдаче теории по математической статистики.

Интерактивное обучение предполагает использование знаний из разных областей в контексте конкретной решаемой задачи и/или учебной дискуссии с активным использованием интернет-ресурсов.

Самостоятельная работа позволяет глубоко и детально изучить теоретический материал и освоить практические навыки на высоком уровне.

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов подразумевает с использованием основной учебной литературы и электронных ресурсов подготовку к ответам на следующие вопросы:

Перечень вопросов к докладам, их обсуждению и экзамену

Перечень вопросов для подготовки к экзамену

1. Понятия "мониторинг", "глобальный, региональный и импактный мониторинг", "фоновый мониторинг и мониторинг промышленных зон и регионов", "физический мониторинг", "химический мониторинг", "биологический мониторинг", "экологический мониторинг". Их цель, область применения, показатели. Значение мониторинга для совершенствования принципов экологического нормирования показателей среды обитания и в системе регулирования её качества. Международный регистр потенциально токсичных веществ.

2. Атмосферный мониторинг, его цель, задачи, принципы организации, категории постов, показатели (на примере ряда химических показателей метеорных вод), программы (полные и сокращенные), а также результаты исследований, полученные по этим программам (на примере исследований, проводимых для оценки динамики показателей кислотно-основного состояния снега г. Магнитогорска). Достоинства и недостатки методов биоиндикации с помощью высших растений загрязнения атмосферного воздуха и возможность использования подобных методов биоиндикации в связи с задачами экологического зонирования осваиваемых территорий и биореабилитации урбосистем градостроительными методами.

Передвижные лаборатории экологического контроля (ПЛЭК), их классификация и принципы организации (критерии выбора методов и оборудования); ограничения и требования, необходимые для организации ПЛЭК. Автоматизированные системы (высокоэффективная жидкостная и высокоэффективная газовая хроматография) мониторинга атмосферы. Дистанционные методы определения характеристик атмосферы.

3. Гидромониторинг, его цель, задачи, принципы организации, категории пунктов, основные требования к сети пунктов наблюдений, принципы их размещения. Показатели гидромониторинга: рН, общая минерализация, щёлочность и её формы (карбонатная и гидрокарбонатная), жесткость и её формы (общая, карбонатная, устранимая и постоянная), окислительно-восстановительный потенциал, электропроводность, цвет и прозрачность. Программы гидромониторинга, результаты исследований, полученных по этим программам (на примере характеристики кислотно-основного состояния метеорных вод г. Магнитогорска). Программа кислотно-основного состояния снега территорий промышленных городов с известковой индустрией, её использование в связи с задачами экологического зонирования осваиваемых территорий и биореабилитации урбосистем градостроительными методами (на примере программ отечественных специалистов). Автоматизированные системы (высокоэффективная жидкостная и высокоэффективная газовая хроматография) мониторинга поверхностных вод суши. Дистанционные методы определения различных характеристик гидросферы.

4. Почвенный мониторинг. Его цель, задачи, показатели (на примере показателей кислотно-основного состояния почв): актуальная, обменная и гидролитическая формы почвенной кислотности, содержание обменных оснований, степень насыщенности ППК (почвенно-поглощающего комплекса), водорастворимые формы кальция, магния, алюминия. Программы кислотно-основного состояния лесных почв фоновых территорий (на примере программ специалистов Скандинавских стран), программы кислотно-основного состояния почв территорий промышленных городов с известковой индустрией, их использование в связи с задачами экологического зонирования осваиваемых территорий и биореабилитации урбосистем градостроительными методами (на примере программ отечественных специалистов). Трудности в выборе показателей. Характер пространственной и временной динамики ряда показателей (рН и других форм почвенной кислотности, содержания обменного алюминия и содержания обменных оснований, содержания водорастворимых кальция, магния, калия, аммония) кислотно-основного состояния почв на примере фоновых почв Центрального Лесного Государственного Биосферного заповедника и почв города Магнитогорска.

5. Методы анализа и разделения веществ

Гравиметрия. Сущность методов осаждения и отгонки. Требования к реакции осаждения. Использование маскировки. Влияние на растворимость веществ солевого эффекта. Механизм образования осадка. Процессы осаждения, высушивания, прокаливания. Причины погрешности. Достоинства и недостатки, область применения метода.

Титриметрия. Сущность метода. Требования к реакции. Стандартные вещества. Точка эквивалентности. Методы осаждения, нейтрализации, комплексометрические и окислительно-восстановительные (йодометрия, хроматометрия). Достоинства, недостатки, область применения метода.

Спектрофотометрия. Сущность метода. Закон Бугера-Ламберта-Бера. “Закон аддитивности”. Чувствительность и предел обнаружения метода. Градуировочный график. Достоинства, недостатки и область применения метода

Атомно-абсорбционная спектроскопия. Сущность метода. Происхождение атомных спектров. Закон Бугера-Ламберта-Бера. Адсорбционный и эмиссионный спектры вещества. Способы атомизации вещества. Пламенные и электротермические атомизаторы. Источники излучения. Достоинства, недостатки и область применения метода.

Атомно-эмиссионная спектроскопия. Сущность метода. Потенциал ионизации. Процессы в пламени. Пламенные фотометры (схема). Способы определения концентрации. Факторы, влияющие на аналитический сигнал. Достоинства, недостатки, область применения метода.

Инфракрасная спектроскопия. Сущность метода. Происхождение ИК-спектров. Области ИК-спектров. Способы регистрации ИК-спектров. Схема ИК-спектрофотометра. Достоинства, недостатки, область применения метода

Дифрактометрия. Сущность метода. Закон Брегга-Вульфа с выводом. Количественная и качественная идентификация веществ. Достоинства, недостатки, область применения метода.

Термический анализ. Сущность метода. Фазовые превращения веществ. Схема устройства дифференциальной термопары. Достоинства, недостатки и область применения метода.

Селективная ионометрия. Сущность метода. Прямая и обратная потенциометрия. Принцип работы полупроницаемой мембраны, её константа обмена, потенциометрический коэффициент селективности, потенциал электрода с мембраной (модифицированное уравнение Нернста).

Строение стеклянного электрода его характеристики: интервал выполнения электродной функции, предел обнаружения, время отклика, селективность электрода. Схема электрохимической ячейки, её суммарный потенциал (суммарная ЭДС). Возникновение диффузного потенциала

Хроматография – метод идентификации и разделения веществ. Сущность метода. Хроматографическая колонка. Виды хроматограмм. Хроматографические характеристики: коэффициенты емкости и распределения. Характеристика пиков: высота, площадь, ширина пика, время удерживания. Разрешение пиков.

Теория хроматографии: концепция теоретических тарелок, кинетическая теория (связь доли вещества, растворенного в подвижной фазе, с коэффициентом распределения и объемами обеих фаз). Связь формы пика и изотермы сорбции. Ионообменная, распределительная,

бумажная и высокоэффективная жидкостная хроматография (ВЖХ), (схема ВЖХ).

Характеристика детектора: чувствительность, воспроизводимость, предел обнаружения, правильность.

Типы детекторов: фотометрический, пламенно-ионизационный (ПИД), детектор по ионной проводимости, детектор по теплопроводности, детектор электронного захвата. Достоинства и область применения хроматографии.

Методы разделения веществ: хроматография (см.выше), осаждение (см.выше), экстрагирование, дистилляция.

Методические указания к статистическим расчётам

Каждый студент получает индивидуальное задание (исходные данные с указанием номера варианта).

В индивидуальном задании необходимо:

1) Построить для каждого из 18 массивов гистограмму, полигон, кумуляту и огиву. Также для каждого массива необходимо составить интервальные ряды, определить размах варьирования, среднее абсолютное отклонение, среднее арифметическое, ошибку среднего, среднее квадратическое отклонение, коэффициент вариации, моду дискретного и интервального рядов, медиану дискретного (расчётным и графическим методом) и интервального рядов, необходимый объём выборки при заданном уровне вероятности и дать заключение о возможности нормального характера распределения значений исследуемого массива.

Результаты расчётов по дискретным рядам следует представлять только в виде таблицы

2) Расчитать с помощью компьютера коэффициенты парной корреляции между значениями исходных исследуемых массивов.

Нельзя использовать для расчёта коэффициентов корреляции ранжированные ряды!

Коэффициенты корреляции рассчитывают для следующих пар массивов данных:

$r_{H_{20} - pCa_{20}}$

$r_{H_{20} - pMg_{20}}$

$r_{H_{20} - жесткость_{20} (LP_{20})}$

$r_{H_{20} - [-lg(A_{Ca^{2+}}_{20} + A_{Mg^{2+}}_{20})]}$

$A_{H^+_{20}} - A_{Ca^{2+}_{20}}$

$A_{H^+_{20}} - A_{Mg^{2+}_{20}}$

$A_{H^+_{20}} - [A_{Ca^{2+}_{20}} + A_{Mg^{2+}_{20}}]$

Графики корреляции выше указанных пар показателей делаются *вручную*.

К экзамену допускаются студенты только после правильного выполнения статистических расчётов, решения задачи по интегральной теореме Лапласа и сдачи теории по всему разделу "математическая статистика". Правильность статистических расчётов преподавателем оценивается в течение недели (минимальный срок в период семестра). В период сессии с учётом загруженности сроки проверки статистических расчётов увеличиваются.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
ПК-14 – способностью определять нормативные уровни допустимых негативных воздействий на человека и окружающую среду		
Знать	Законы физики и химии, на которых основаны физико-химические методы анализа; современные передвижные лаборатории экологического контроля (ПЛЭК); критерии выбора оборудования и методов анализа для ПЛЭК; категории и достоинства ПЛЭК; методы химического и физико-химического анализа и статистической обработки данных; организацию атмосферного и гидромониторинга; Международные и национальные программы экологического мониторинга почв и метеорологических фоновых территорий; результаты исследования фоновых территорий (на примере Центрального Лесного Государственного Биосферного заповедника); результаты исследований метеорологических вод и почв (на примере г. Магнитогорска и фоновых территорий санаториев "Юбилейный", "Якты-Куль", урочища "Урал-Тау");	<u>Перечень тем для подготовки к экзамену:</u> <u>организация экологического мониторинга;</u> Атмосферный мониторинг; гидромониторинг; передвижные лаборатории экоконтроля; физико-химические методы анализа и разделения веществ; основы математической статистики
Уметь	Делать потенциометрический анализ воды, снега, почв; анализировать полученные с помощью физико-химических методов анализа и статистической обработки данные; выявить факторы пространственной и временной динамики исследуемых параметров и осуществлять статистическую обработку данных; использовать визуальные методы биоиндикации с помощью высших растений для экспрессной оценки экологической ситуации в пределах урбанизированной территории; сопоставлять данные физико-химических методов анализа с результатами визуальных биоиндикационных наблюдений за загрязнением атмосферы; оценить экологическую ситуацию в пределах исследуемой городской экосистемы; составлять краткосрочные и долгосрочные прогнозы развития экологической ситуации в пределах исследуемой урбанизированной территории; дать рекомендации по улучшению экологической ситуации; составлять программы исследования показателей качества окружающей среды в связи с задачами экологического мониторинга, экологического зонирования и зелёного строительства. Аналитически работать со статистическими научными	<u>Рассчитать</u> моду, медиану, коэффициент и размах варьирования исследуемого массива данных, графически представлять дискретный и интервальный вариационные ряды. <u>Делать доклады по темам:</u> актуальность и практическая значимость визуальной биоиндикации загрязнения атмосферы; гидрохимический, почвенно-химический и атмосферный мониторинг.

	данными, сопоставлять их с литературными и составлять по ним доклады, сообщения, маленькие научные работы.	
Владеть	Навыками пробоотбора почв, снега, воды; потенциометрическим анализом; навыками аналитического исследования характера динамики данных, полученных физико-химическими методами и методами визуальной биоиндикации; умением выявлять факторы, обуславливающие характер динамики исследуемых показателей; навыками статистической обработки данных; составлением краткосрочных и долгосрочных прогнозов развития экологической ситуации; методами визуальной биоиндикации загрязнения атмосферы с помощью высших растений; дать рекомендацию по улучшению экологической ситуации в пределах исследуемой территории;	<u>Расчётно-графическая работа</u> по темам «Характеристика массива и варьирования статданных.» «Оценка соответствия характера данных нормальному распределению.» «Расчёт коэффициента парной корреляции»

б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:

Оценивается работа на практических занятиях, что заключается в чтении докладов по самостоятельно обработанным данным, ответах на вопросы в научных прениях, расчётно-графическая часть. Выполнение выше указываемых форм работы представляют собой допуск студента к экзамену.

Промежуточная аттестация по дисциплине «Мониторинг среды обитания» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме экзамена.

Экзамен по данной дисциплине проводится в устной форме по экзаменационным билетам, каждый из которых включает 2 теоретических вопроса и одно практическое задание, либо в форме тестирования по теоретическим и практическим вопросам.

Критерии оценки

При наличии допуска к экзамену студент получает

«ОТЛИЧНО», если студент владеет знаниями предмета в полном объеме учебной программы, достаточно глубоко осмысливает дисциплину; самостоятельно, в логической последовательности и исчерпывающе отвечает на все вопросы билета, подчеркивает при этом самое существенное, умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделять в нем главное; хорошо знаком с основной литературой; увязывает теоретические аспекты предмета с практическими задачами; умеет решать сложные и средней тяжести ситуационные задачи. Блестяще отвечает на все вопросы билета, включая дополнительные.

«ХОРОШО», если студент владеет знаниями дисциплины почти в полном объеме программы (имеются пробелы знаний только в некоторых, особенно сложных разделах); самостоятельно и отчасти при наводящих вопросах дает полноценные ответы на вопросы билета; не всегда выделяет наиболее существенное, вместе с тем не допускает серьезных ошибок в ответах; умеет решать сложные и средней тяжести ситуационные задачи. Отвечает на все вопросы билета, включая дополнительные, допуская при этом незначительные погрешности.

«УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО», если студент владеет основным объемом знаний по дисциплине; проявляет затруднения в ответах, в процессе ответов допускаются ошибки по существу вопросов. Студент способен решать лишь наиболее лёгкие задачи. Исключительно правильно и исчерпывающе отвечает на два вопроса из трёх вопросов билета.

«НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» - студент не освоил обязательного минимума знаний предмета, не способен ответить на вопросы билета даже при дополнительных наводящих вопросах экзаменатора, отвечает правильно только на один вопрос из трёх вопросов билета.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) Основная литература:

1. Бояринова, С. Мониторинг среды обитания: Учебное пособие / Бояринова С. - Железногорск:ФГБОУ ВО СПСА ГПС МЧС России, 2017. - 130 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/912644> (дата обращения: 28.10.2020). – Режим доступа: по подписке.

б) Дополнительная литература:

1. Глухов, А. Т. Транспортная планировка, землеустройство и экологический мониторинг городов : учебное пособие / А. Т. Глухов, А. Н. Васильев, О. А. Гусева. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 324 с. — ISBN 978-5-8114-3622-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/115487> (дата обращения: 28.10.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Дмитренко, В. П. Экологическая безопасность в техносфере : учебное пособие / В. П. Дмитренко, Е. В. Сотникова, Д. А. Кривошеин. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 524 с. — ISBN 978-5-8114-2099-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/76266> (дата обращения: 28.10.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Дмитренко, В. П. Экологический мониторинг техносферы : учебное пособие / В. П. Дмитренко, Е. В. Сотникова, А. В. Черняев. — 2-е изд. испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 368 с. — ISBN 978-5-8114-1326-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/4043> (дата обращения: 28.10.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Экологический мониторинг : учебное пособие / Е. П. Лысова, О. Н. Парамонова, Н. С. Самарская, Н. В. Юдина. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 151 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-015918-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1069167> (дата обращения: 28.10.2020). – Режим доступа: по подписке.

5. Экологический мониторинг и экологическая экспертиза : учеб. пособие / М.Г. Ясовеев, Н.Л. Стреха, Э.В. Какарека, Н.С. Шевцова ; под ред. проф. М.Г. Ясовсва. — Минск : Новое знание ; Москва : ИНФРА-М, 2018. - 304 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-985-475-575-5 (Новое знание). ISBN 978-5-16-006845-9 (ИНФРА-М. print); ISBN 978-5-16-102030-2 (ИНФРА-М. online). - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/916218> (дата обращения: 28.10.2020). – Режим доступа: по подписке.

в) Методические указания:

1. Коробова Н.Л. Оценка показателей кислотно-основного состояния почв и природных вод с помощью ионометрии [Текст]: метод. указания к лабораторной работе по дисциплинам «Физико-химические процессы в техносфере» для студентов спец. 330100 и «Экология» для студентов всех специальностей / Н.Л. Коробова: МГТУ, [каф. ПЭиБЖД]. – Магнитогорск, 2002. – 19 с.

2. Коробова Н.Л. Мониторинг среды обитания [Текст]: метод. указания по дисциплинам «Мониторинг среды обитания» для студентов спец. 280101 заочной формы обучения / Н.Л. Коробова: МГТУ, [каф. ПЭиБЖД]. – Магнитогорск, 2007. – 16 с.

3. Коробова Н.Л. Визуальная биоиндикация загрязнения атмосферы урбасистем щелочным аэрозолем и диоксидом азота с помощью высших растений в полевых и камеральных условиях [Текст]: метод. указания к лабораторной работе для студентов всех направлений всех форм обучения / Н.Л. Коробова; МГТУ, [каф. ПЭиБЖД]. – Магнитогорск, 2016, с.10.

4. Коробова Н.Л. Визуальная оценка реакции снега и хвойного опада в связи с задачами зелёного строительства [Текст]: метод. указания к лабораторной работе для студентов всех направлений всех форм обучения / Н.Л. Коробова; МГТУ, [каф. ПЭиБЖД]. – Магнитогорск, 2017, с.9.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы: Перечень программного обеспечения

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Windows 7 Professional(для классов)	Д-1227-18 от 08.10.2018	11.10.2021
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое ПО	бессрочно

Интернет-ресурсы

Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»	https://dlib.eastview.com/
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: https://scholar.google.ru/
Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: http://window.edu.ru/
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»	URL: http://www1.fips.ru/
Российская Государственная библиотека. Каталоги	https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp
Федеральный образовательный портал – Экономика. Социология. Менеджмент	http://ecsocman.hse.ru/
Университетская информационная система РОССИЯ	https://uisrussia.msu.ru
Международная наукометрическая реферативная и полнотекстовая база данных научных изданий «Web of science»	http://webofscience.com
Международная реферативная и полнотекстовая справочная база данных научных изданий «Scopus»	http://scopus.com
Международная база полнотекстовых журналов Springer Journals	http://link.springer.com/
Международная коллекция научных протоколов по различным отраслям знаний Springer Protocols	http://www.springerprotocols.com/

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Тип и название аудитории	Оснащение аудитории
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации. Комплекс тестовых заданий для проведения

	промежуточных и рубежных контролей.
Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации. Комплекс тестовых заданий для проведения промежуточных и рубежных контролей. <u>Стенды</u> : Карты и стенды экологического зонирования территории г. Магнитогорска с указанием областей распространения щелочного аэрозоля и диоксида азота выхлопов автотранспорта; <u>Фотоальбомы</u> с фотографиями и примерами «Иллюстративный материал по биоиндикации загрязненности атмосферы с помощью высших растений (в камеральных и полевых условиях)»; Комплект гербарных образцов для биоиндикации загрязненности атмосферы в камеральных условиях
Помещения для самостоятельной работы	Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Шкафы для хранения учебно-методической документации, учебного оборудования и учебно-наглядных пособий.