



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИЕиС
И.Ю. Мезин

17.02.2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

МОНИТОРИНГ СРЕДЫ ОБИТАНИЯ

Направление подготовки (специальность)
20.03.01 ТЕХНОСФЕРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Направленность (профиль/специализация) программы
Техносферная безопасность

Уровень высшего образования - бакалавриат
Программа подготовки - академический бакалавриат

Форма обучения
заочная

Институт/ факультет	Институт естествознания и стандартизации
Кафедра	Промышленной экологии и безопасности жизнедеятельности
Курс	4

Магнитогорск
2020 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 20.03.01 ТЕХНОСФЕРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 21.03.2016 г. № 246)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Промышленной экологии и безопасности жизнедеятельности

11.02.2020, протокол № 6

Зав. кафедрой  А.Ю. Перятинский

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИЕиС

17.02.2020 г. протокол № 6

Председатель  И.Ю. Мезин

Рабочая программа составлена:

доцент кафедры ПЭиБЖД, канд. техн. наук  О.Ю. Ильина

Рецензент:

Заместитель начальника управления охраны окружающей среды и экологического контроля г.Магнитогорска

 Е.В. Алевская

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2021 - 2022 учебном году на заседании кафедры Промышленной экологии и безопасности

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.Ю. Перятинский

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2022 - 2023 учебном году на заседании кафедры Промышленной экологии и безопасности

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.Ю. Перятинский

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2023 - 2024 учебном году на заседании кафедры Промышленной экологии и безопасности

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.Ю. Перятинский

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2024 - 2025 учебном году на заседании кафедры Промышленной экологии и безопасности

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.Ю. Перятинский

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2025 - 2026 учебном году на заседании кафедры Промышленной экологии и безопасности

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.Ю. Перятинский

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

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 (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Мониторинг среды обитания входит в вариативную часть учебного плана образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Химия

Физика

Математика

Природопользование

Экология

Физико-химические процессы в техносфере

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Экспертиза проектов

Управление техногенной безопасностью на стадии проектирования

Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы

Экология промышленных регионов

Экологические проблемы промышленных зон

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

В результате освоения дисциплины (модуля) «Мониторинг среды обитания» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
ПК-14 способностью определять нормативные уровни допустимых негативных воздействий на человека и окружающую среду	
Знать	Законы физики и химии, на которых основаны физико-химических 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	<p>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.</p> <p>Аналитически работать со статистическими научными данными, сопоставлять их с литературными и составлять по ним доклады, сообщения, маленькие научные работы</p>
Владеть	<p>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;</p> <p>методами визуальной биоиндикации загрязнения атмосферы с помощью высших растений; дать рекомендацию по улучшению экологической ситуации в пределах исследуемой территории</p>

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы 144 акад. часа, в том числе:

- контактная работа – 10,9 акад. часов;
- аудиторная – 8 акад. часов;
- внеаудиторная – 2,9 акад. часа
- самостоятельная работа – 124,4 акад. часа;
- подготовка к экзамену – 8,7 акад. часов

Форма аттестации - экзамен

Раздел/ тема дисциплины	Курс	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1. Раздел 1. Организация мониторинга								
1.1 Основные понятия. Атмосферный мониторинг. Гидромониторинг. Почвенный мониторинг	4	1,5/ИИ		2	42	Изучение конспекта лекций, учебной и научной литературы.	Выполнение практической работы	ПК-14
Итого по разделу		1,5/ИИ		2	42			
2. Раздел 2. Методы анализа и разделения вещества								
2.1 Методы анализа и разделения вещества. Методы экологического мониторинга	4	1,5/ИИ		1	42	Изучение конспекта лекций, учебной и научной литературы.	Выполнение практической работы	ПК-14
Итого по разделу		1,5/ИИ		1	42			
3. Раздел 3. Математическая статистика								
3.1 Основные понятия Графическое изображение вариационного ряда Характеристики вариационного ряда Показатели варьирования значений признака Планирование численности выборки Закон нормального распределения Корреляция Введение	4	1		1	40,4	Изучение конспекта лекций, учебной и научной литературы.	Выполнение практической работы	ПК-14
Итого по разделу		1		1	40,4			
Итого за семестр		4/2И		4	124,4		экзамен	

Итого по дисциплине	4/2И		4	124,4		экзамен	ПК-14
---------------------	------	--	---	-------	--	---------	-------

5 Образовательные 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 статистике.

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 обучающихся

Представлено в приложении 1.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Представлены в приложении 2.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

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://new.znanium.com/catalog/product/912644>

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. Ясовеева. — 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:

Программное обеспечение

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

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
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	http://scopus.com
Международная база полнотекстовых журналов Springer Journals	http://link.springer.com/
Международная коллекция научных протоколов по различным отраслям знаний	http://www.springerprotocols.com/

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

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.

Стенды: Карты и стенды экологического зонирования территории г. Магнитогорска с указанием областей распространения щелочного аэрозоля и диоксида азота выхлопов автотранспорта;

Фотоальбомы 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.

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 термпары. 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. Ионнообменная, 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.

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 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”);	<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.	<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.

	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;	<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

существо 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.