

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой геоэкологии и мо-
ниторинга окружающей среды



С.А. Куролап
30.05.2025

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.21 Экологический мониторинг

- 1. Шифр и наименование направления подготовки:**
05.03.06 – Экология и природопользование
- 2. Профиль подготовки:** Геоэкология и природопользование
- 3. Квалификация выпускника:** бакалавр
- 4. Форма обучения:** очная
- 5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины:** кафедры геоэкологии и мониторинга окружающей среды
- 6. Составитель программы:** Клепиков Олег Владимирович, д.б.н., профессор кафедры геоэкологии и мониторинга окружающей среды, факультет географии, геоэкологии и туризма, klepa1967@rambler.ru
- 7. Рекомендована:** НМС ф-та географии, геоэкологии и туризма. Протокол о рекомендации: протокол №8 от 19.05.2025 г.
- 8. Учебный год:** 2028-2029 (год набора 2025)

Семестр: 8

9. Цели и задачи учебной дисциплины:

Целью освоения учебной дисциплины является:

- развитие способности реализовывать системы и методы экологического мониторинга.

Задачи учебной дисциплины:

- выполнение комплекса наблюдений, измерений по реализации задач экологического мониторинга;
- осуществление комплекса мероприятий для организации и экспертного анализа результатов мониторинга водных биологических ресурсов.

10. Место учебной дисциплины в структуре ООП:

Дисциплина профессионального цикла, вариативной части. Изучающие её студенты должны иметь подготовку в области глобальной географии, экологической безопасности и охраны окружающей среды.

11. Планируемые результаты обучения по дисциплине (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями) и индикаторами их достижения:

Код	Название компетенции	Код	Индикатор	Планируемые результаты обучения
ПК-5	Способен реализовывать системы и методы экологического мониторинга для оценки и прогнозирования экологического состояния окружающей среды	ПК 5.2	Выполняет комплекс наблюдений, измерений по реализации задач экологического мониторинга, оценки экологических рисков при градостроительстве и в процессе иной хозяйственной деятельности;	Знать: методы экологического мониторинга для оценки и прогнозирования экологического состояния окружающей среды; основные биоиндикационные методы оценки состояния окружающей среды Уметь: проводить комплекс наблюдений, измерений по реализации задач экологического мониторинга; применять методы биоиндикации, оценивать состояние окружающей среды различных экосистем на ландшафтной основе; осуществлять сбор, анализ и прогноз результатов мониторинга и проводить полевые и лабораторные опыты; делать обработку результатов исследований, формулировать выводы; оценивать степень загрязненности воды, состояние чистоты воздуха и почвы, основываясь на показаниях растений и животных – биоиндикато-

				рах Владеть навыками: измерений по реализации задач экологического мониторинга, оценки экологических рисков при градостроительстве и в процессе иной хозяйственной деятельности; владеть понятийным аппаратом в области экологии и биоиндикации, необходимым для профессиональной деятельности, умениями поисково-исследовательской работы, а также навыками осуществления экспериментальных работ
		ПК-5.3	Способен осуществлять комплекс мероприятий для организации и экспертного анализа результатов мониторинга водных биологических ресурсов, среды их обитания и управления ими.	Знать: теоретические основы формирования поверхностных вод; причины и следствия динамики водных ресурсов, факторы русловых преобразований. Уметь: применять на практике методы расчетов характеристик речного стока, объемов различных категорий стока и водных ресурсов, выявлять причины трансформации речного стока и составляющих гидрологического режима рек. Владеть: навыками определения антропогенной составляющей в изменении речного стока, основными методами оценки вероятностного и экологического стока.

12. Объем дисциплины в зачетных единицах/час. — 3/108.

Форма промежуточной аттестации – экзамен

13. Трудоемкость по видам учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость (часы)	
	Всего	По семестрам
		8 семестр
Аудиторные занятия		
в том числе: лекции	26	26
практические	-	-
лабораторные	26	26
Самостоятельная работа	20	20
Форма промежуточной аттестации (экзамен)	36	36
Итого:	108	108

13.1. Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины	Реализация раздела дисциплины с помощью онлайн-курса, ЭУМК*
1. Лекции			
1.1	Правовая и нормативная базы организации мониторинга окружающей среды и оценки ее состояния	Экологический мониторинг - составная часть решения проблемы охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов.	Он-лайн курс «Экологический мониторинг»: https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=16794
1.2		Системы гигиенического нормирования и экологического регламентирования. Основные понятия нормирования и регламентирования. Система нормирования качества воздушной среды. Система нормирования качества водной среды. Нормирование качества почвы населенных мест.	
1.3	Организация мониторинга окружающей среды	Классификация систем мониторинга окружающей среды. Иерархия системы государственного экологического мониторинга. Организации, осуществляющие мониторинг.	
1.4		Система мониторинга уровня загрязнения атмосферного воздуха. Источники загрязнения атмосферного воздуха. Классификация выбросов. Метеорологические условия переноса и рассеивания примесей в атмосфере. Система контроля за уровнем загрязнения атмосферы. Посты наблюдения, их виды и принципы размещения. Определение перечня веществ, подлежащих контролю в атмосферном воздухе. Характеристика приоритетных загрязнителей атмосферного воздуха. Лабораторно-техническое обеспечение отбора проб воздуха.	
1.5		Система мониторинга водных объектов. Цели и задачи мониторинга качества воды в открытых	

		водоемах. Источники загрязнения водоемов. Классификация сточных вод. Принцип выбора контрольных точек в мониторинге уровня загрязнения водных объектов. Критерии выбора приоритетных показателей для контроля качества воды водных объектов. Отбор проб воды из открытых водоемов. Программы наблюдений за качеством воды водоемов. Определение показателей, характеризующих органолептические свойства воды. Определение показателей, характеризующих безвредность химического состава воды.	
1.6		Организация мониторинга уровня загрязнения почвы. Источники загрязнения почвенного покрова. Основные цели мониторинга почвы. Определение списка приоритетных показателей для контроля качества почв, организация отбора проб и контроля качества почв. Мониторинг за эксплуатацией полигона твердых бытовых отходов. Подготовка к анализу и методы определения химических веществ в почве.	
1.7		Биоиндикация и биотестирование состояния окружающей среды	
1.8	Методы лабораторного контроля состояния окружающей среды	Цели и задачи метрологического обеспечения измерений при мониторинге и контроле загрязнения окружающей среды. Требования, предъявляемые к методам определения концентраций загрязняющих веществ в объектах окружающей среды	
1.9		Методы анализа содержания загрязняющих веществ в объектах окружающей среды	
1.10	Характеристики и методы оценки результатов мониторинга	Статистические характеристики в экологическом мониторинге. Анализ однородности рядов данных наблюдений за качеством окружающей среды	
1.11		Комплексные показатели в оценке антропогенной нагрузки на окружающую среду	
1.12		Методология оценки риска для здоровья населения, обусловленного воздействием химических факторов среды обитания, как инструмент системы экологического мониторинга	
1.13	Современные системы управления качеством окружающей среды	Информационное обеспечение в системе экологического мониторинга. Обоснование управленческих решений и мероприятий по защите объектов окружающей среды от загрязнения на основе данных экологического мониторинга	
1.14		Перспективы развития мониторинга окружающей среды	
2. Лабораторные занятия			
2.1	Правовая и нор-	Система нормирования качества воздушной сре-	Он-лайн

	мативная базы организации мониторинга окружающей среды и оценки ее состояния	ды. Решение ситуационных задач по оценке уровня загрязнения воздушной среды действующим нормативам	курс «Экологический мониторинг»: https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=16794
2.2		Система нормирования качества водной среды. Решение ситуационных задач по оценке уровня загрязнения водной среды действующим нормативам.	
2.3		Нормирование качества почвы населенных мест. Решение ситуационных задач по оценке уровня загрязнения почвы действующим нормативам.	
2.4	Организация мониторинга окружающей среды	Решение ситуационных задач по определению количества мониторинговых точек, перечня контролируемых загрязнителей, периодичности и продолжительности контроля.	
2.5	Методы лабораторного контроля состояния окружающей среды	Оценка уровня загрязнения атмосферного воздуха с использованием газоанализатора ГАНК-4	
2.6		Определение концентрации пыли в атмосферном воздухе гравиметрическим методом	
2.7		Определение pH воды водоемов	
2.8		Определение буферности почвы	
2.9	Характеристики и методы оценки результатов мониторинга	Расчет статистических характеристики в экологическом мониторинге (средней концентрации, среднего квадратичного отклонения, коэффициента вариации, доли превышений нормативов)	
2.10		Расчет комплексных характеристик уровня загрязнения (комплексный индекс загрязнения атмосферного воздуха, индекс загрязнения воды, суммарный показатель загрязнения почвы)	
2.11		Построение оценочных шкал ненормируемых показателей качества окружающей среды	
2.12		Анализ однородности рядов данных наблюдений за качеством окружающей среды	
2.13		Расчет канцерогенного риска здоровью населения, обусловленного воздействием загрязнителей окружающей среды	
2.14		Расчет неканцерогенного риска здоровью населения, обусловленного воздействием загрязнителей окружающей среды	

13.2 Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Виды занятий (количество часов)					
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа	Зачет	Всего
1	Правовая и нормативная базы организации мониторинга окружающей среды и оценки ее состояния	4	-	6	4	-	14
2	Организация мониторинга окружающей среды	8	-	2	4	-	14
3	Методы лабораторного	4	-	8	4	-	16

	контроля состояния окружающей среды						
4	Характеристики и методы оценки результатов мониторинга	6	-	10	4	-	20
5	Современные системы управления качеством окружающей среды	4	-	-	4	-	8
	Итого	26	-	26	20	36	108

14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

По указанию преподавателя необходимо регулярно выполнять контрольные тесты в ходе текущей аттестации (по каждой пройденной теме). Необходима регулярная работа с текстом конспектов лекций для понимания и освоения материала предшествующей и последующей лекций.

При подготовке к промежуточной аттестации студенты изучают и конспектируют рекомендуемую преподавателем учебную литературу по темам лекционных и лабораторных занятий, самостоятельно осваивают понятийный аппарат.

Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов включает использование электронных учебных пособий и ресурсов Интернет, в том числе электронный образовательный портал Moodle.

15. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов интернет, необходимых для освоения дисциплины

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1	Мониторинг окружающей среды: практические задачи анализа информации : (учебное пособие для вузов) / Т.В. Хорпякова [и др.] ; Воен.-воздушная академия им. проф. Н. Е. Жуковского и Ю. А. Гагарина ; Воронеж. гос. ун-т .— Воронеж : Научная книга, 2018 .— 72 с. : ISBN 978-5-98222-967-0.
2	<i>Практикум по оценке риска для здоровья населения, связанного с химическим загрязнением окружающей среды : (учебное пособие для вузов) / С.А. Куролап [и др.] ; Воронеж. гос. ун-т , Воронеж : Научная книга, 2018 .— 97 с.— ISBN 978-5-98222-968-7.</i>
3	Мониторинг окружающей среды: практические задачи анализа информации: (учебное пособие для вузов) / Т.В. Хорпякова [и др.] Воронеж. гос. ун-т .— Воронеж: Научная книга, 2018 .— 72 с.— ISBN 978-5-98222-967-0.
4	Клепиков О.В., Пугачева И.Н., Молоканова Л.В., Кузмичев М.К. Экологический мониторинг: учебное пособие для вузов. - Воронеж: издательство «Научная книга», 2017. - 228 с.

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
5	<u>Голицын, Артур Николаевич.</u> Промышленная экология и мониторинг загрязнения природной среды : учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / А.Н. Голицын .— М. : Оникс, 2007 .— 331, [1] с.
6	<u>Хаустов, Александр Петрович.</u> Экологический мониторинг : учебник для академического бакалавриата : [для студ. вузов, обуч. по естеств.-науч. направлениям и специальностям] / А.П. Хаустов, М.М. Редина ; Рос. ун-т дружбы

	<i>народов (РУДН) .— Москва : Юрайт, 2014 .— 637 с.</i>
7	Калинин, Владимир Матвеевич. Мониторинг природных сред : учебное пособие для студ., обуч. по специальностям: 020802 (013400) Природопользование, 020804 (013600) Геоэкология и по направлению 020800 (511100) Экология и природопользование / В.М. Калинин ; Тюмен. гос. ун-т .— Тюмень : Изд-во Тюмен. гос. ун-та, 2007 .— 208 с.
8	<i>Экологический мониторинг : учебно-методическое пособие для преподавателей, студ., учащихся / Т.Я. Ашихмина [и др.] ; под ред. Т.Я. Ашихминой .— М. ; Киров : Акад. Проект : Константа, 2005 .— 413, [2] с.</i>
9	Крайнюков, Алексей Николаевич. Мониторинг окружающей природной среды : учебное пособие : [для студ. экол. специальностей вузов] / А.Н. Крайнюков ; Харьков. нац. ун-т им. В.Н. Каразина .— Харьков : Харьковский национальный университет имени В.Н. Каразина, 2012 .— 174 с.
10	Макаревич, Тамара Александровна. Экологический мониторинг, контроль и экспертиза : [учебное пособие для студ. учреждений высш. образования по специальности "Биоэкология"] / Т.А. Макаревич, С.П. Уточкина .— Минск : БГУ, 2012 .— 222, [1] с.
11	<i>Мониторинг окружающей среды: методологические основы : учебное пособие для студ. вузов всех форм обучения и всех специальностей по курсам "Экология", "Охрана окружающей среды", "Безопасность жизнедеятельности" / В.Г. Щербина [и др.] ; Соч. гос. ун-т туризма и курорт. дела, Инженер.-экол. ин-т, Каф. инженер. экологии, общ. и неорганич. химии .— 2-е изд., доп. и перераб. — Сочи : Минерал, 2005 .— 222, [1] с.</i>

в) информационные электронно-образовательные ресурсы (официальные ресурсы интернет):

№ п/п	Ресурс
9	Электронный курс по дисциплине на портале «Электронный университет ВГУ» – Режим доступа: по подписке. – https://edu.vsu.ru
10	http://biblioclub.ru
11	ЗНБ ВГУ http://www.lib.vsu.ru
12	Вестник Воронежского госуниверситета. Серия география и геоэкология http://www.vestnik.vsu.ru/content/geograph/archive_ru.asp https://journals.vsu.ru/geo

16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

№ п/п	Источник
1	<i>Мониторинг окружающей среды: практические задачи анализа информации : (учебное пособие для вузов) / Т.В. Хорпякова [и др.] ; Воен.-воздушная академия им. проф. Н. Е. Жуковского и Ю. А. Гагарина ; Воронеж. гос. ун-т .— Воронеж : Научная книга, 2018 .— 72 с.</i>
2	<i>Экологический мониторинг: принципы, организационно-методические основы и методы : (учебное пособие для вузов) / Т.В. Хорпякова [и др.] ; Военный учеб.-науч. центр воен.-воздуш. сил "Воен.-воздушная акад. им. проф. Н. Е. Жуковского и Ю. А. Гагарина" .— Воронеж : Научная книга, 2018 .— 137 с.</i>
3	<i>Экологический мониторинг : учебно-методическое пособие : [для студ. бакалавриата 3-го и 4-го к. направления 06.03.01 - Биоэкология] / Воронеж. гос. ун-т; сост.: М.А. Чурсина, О.П. Негроров .— Воронеж : Издательский дом ВГУ, 2016 .— 161 с. : ил., табл. <URL:http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m16-264.pdf>.</i>

17. Образовательные технологии, используемые для реализации учебной дисциплины, включая дистанционные образовательные технологии (ДОТ, электронное обучение (ЭО), смешанное обучение):

Программа курса реализуется с элементами дистанционных технологий на платформе «Образовательный портал «Электронный университет ВГУ». Режим доступа: <https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=16794>.

18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Для лекционных занятий – учебная аудитория (учебный корпус №5 ВГУ), оснащенная специализированной мебелью, мультимедийной аппаратурой (мультимедиа-проектор, компьютер, стационарный экран); для лабораторных занятий – учебная аудитория (учебный корпус №5 ВГУ), оснащенная специализированной мебелью.

19. Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестаций

Порядок оценки освоения обучающимися учебного материала определяется содержанием следующих разделов дисциплины:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Компетенция	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
1	Правовая и нормативная базы организации мониторинга окружающей среды и оценки ее состояния	ПК 5	ПК 5.2	Тест
2	Организация мониторинга окружающей среды	ПК 5	ПК 5.2	Тест
3	Методы лабораторного контроля состояния окружающей среды	ПК 5	ПК 5.2	Тест
4	Характеристики и методы оценки результатов мониторинга	ПК 5	ПК 5.3	Тест
5	Современные системы управления качеством окружающей среды	ПК 5	ПК 5.3	Тест
Промежуточная аттестация форма контроля – зачет		Перечень вопросов к зачету: 1. Экологический мониторинг - составная часть решения проблемы охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов. 2. Системы гигиенического нормирования и экологического регламентирования. Основные понятия нормирования и регламентирования. 3. Система нормирования качества воздушной среды. 4. Система нормирования качества водной среды. 5. Нормирование качества почвы населенных мест. 6. Классификация систем мониторинга окружающей среды. Иерархия системы государственного экологического мони-		

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Компетенция	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
			торинга. Организации, осуществляющие мониторинг. 7. Система мониторинга уровня загрязнения атмосферного воздуха. Источники загрязнения атмосферного воздуха. Классификация выбросов. 8. Метеорологические условия переноса и рассеивания примесей в атмосфере. 9. Система контроля за уровнем загрязнения атмосферы. Посты наблюдения, их виды и принципы размещения. 10. Определение перечня веществ, подлежащих контролю в атмосферном воздухе. 11. Характеристика приоритетных загрязнителей атмосферного воздуха. 12. Лабораторно-техническое обеспечение отбора проб воздуха. 13. Система мониторинга водных объектов. Цели и задачи мониторинга качества воды в открытых водоемах. Источники загрязнения водоемов. Классификация сточных вод. 14. Принцип выбора контрольных точек в мониторинге уровня загрязнения водных объектов. Критерии выбора приоритетных показателей для контроля качества воды водных объектов. Отбор проб воды из открытых водоемов. Программы наблюдений за качеством воды водоемов. 15. Определение показателей, характеризующих органолептические свойства воды. Определение показателей, характеризующих безвредность химического состава воды. 16. Организация мониторинга уровня загрязнения почвы. Источники загрязнения почвенного покрова. Основные цели мониторинга почвы. 17. Определение списка приоритетных показателей для контроля качества почв, организация отбора проб и контроля качества почв. 18. Мониторинг за эксплуатацией полигона твердых бытовых отходов. Подготовка к анализу и методы определения химических веществ в почве. 19. Биоиндикация и биотестирование состояния окружающей среды 20. Цели и задачи метрологического обеспечения измерений при мониторинге и контроле загрязнения окружающей среды. Требования, предъявляемые к методам определения концентраций загрязняющих веществ в объектах окружающей среды 21. Методы анализа содержания загрязняющих веществ в объектах окружающей среды 22. Статистические характеристики в экологическом мониторинге. 23. Анализ однородности рядов данных наблюдений за качеством окружающей среды 24. Комплексные показатели в оценке антропогенной нагрузки на окружающую среду 25. Методология оценки риска для здоровья населения, обусловленного воздействием химических факторов среды обитания, как инструмент системы экологического мониторинга 26. Информационное обеспечение в системе экологического	

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Компетенция	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
				мониторинга. 27. Обоснование управленческих решений и мероприятий по защите объектов окружающей среды от загрязнения на основе данных экологического мониторинга 28. Перспективы развития мониторинга окружающей среды

20. Типовые оценочные средства и методические материалы, определяющие процедуры оценивания

20.1. Текущий контроль успеваемости

Контроль успеваемости по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств:

- тестовых заданий (пример):

Контрольный тест по курсу "Экологический мониторинг": /формулировка вопроса - варианты ответов/

Выберите один или несколько правильных ответов

1. Мониторинг за общебиосферными природными процессами и явлениями, существенно неизменными прямыми или косвенными вмешательствами человека, называется

базовым
импактным
точечным
дистанционным

2. Мониторинг за природными процессами и явлениями, осуществляемый с летательных или космических аппаратов или с помощью аппаратуры, автоматически регистрирующей и средствами дальней связи передающей информацию в центры ее сбора и обработки называется

автоматическим
автоматизированным
дистанционным
аэрокосмическим

3. В рамках Глобального системного мониторинга окружающей среды осуществляется

международный мониторинг
национальный (государственный) мониторинг
региональный мониторинг
импактный мониторинг

4. Мониторинг за природными процессами и явлениями, а также за изменениями под влиянием антропогенных факторов в особо опасных для состояния природной среды зонах и точках называется

точечным
импактным базовым

фоновым

5. Мониторинг, организованный с учетом экологических, экономических и социальных особенностей конкретного государства

глобальный
международный
национальный (государственный)
региональный

6. Усилия по созданию и функционированию систем международного мониторинга окружающей среды координируются

Программой ООН по окружающей среде (ЮНЕП)
Киотским протоколом
Директивой агентства по охране окружающей среды США (US EPA)
Законом РФ "Об охране окружающей среды"

7. ГСМОС расшифровывается как

Глобальный системный мониторинг окружающей среды
Государственная система мониторинга окружающей среды
Географическая система мониторинга окружающей среды
Геоинформационная система мониторинга окружающей среды

8. Единица измерения ПДВ

г/с
мг/м³
м/с
мг/кг

9. Единица измерения концентрации загрязняющего вещества в почве

мг/кг
мг/дм³
моль/м³
г/с

10. Показатели качества воды, нормируемые по интенсивности их восприятия человеком

токсикологические
канцерогенные
органолептические
неорганические

11. Для нормирования качества воздуха населенных мест используются ПДК загрязняющих веществ

максимально разовые
среднесуточные
среднесменные

рабочей зоны

12. На открытой промплощадке предприятия для воздушной среды действуют ПДК загрязняющих веществ

Предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест

Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны

Оба указанных норматива

Ни один из указанных нормативов

13. Возможность развития общетоксических, эмбриотоксических, мутагенных, канцерогенных и др. эффектов, возникновение которых зависит не только от концентрации вещества в воздухе, но и от длительности ингаляции называют

рефлекторным действием

резорбтивным действием

14. С целью предупреждения развития резорбтивного действия для воздушной среды устанавливается

среднесуточная ПДК

максимально разовая ПДК

пороговая концентрация

15. В соответствии с классификацией ГОСТ 12.1.007-76. "ССБТ. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности" вещества разделены на

два класса опасности

три класса опасности

четыре класса опасности

пять классов опасности

16. Если в графе "Величина ПДК" «Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны» приведено два норматива, то это означает, что

в числителе отечественный норматив (ПДК), а в знаменателе - международный (референтная концентрация)

в числителе максимальная разовая, а в знаменателе - среднесменная ПДК

в числителе допустимое максимальное значение норматива, а в знаменателе - оптимально безопасное в числителе ПДК, а в знаменателе - ПДВ

17. Более строгими (имеющими меньшие значения) являются ПДК загрязняющих веществ для водоема, назначение которого

рыбохозяйственное

хозяйственно-питьевое и культурно-бытовое

18. Единица измерения цветности воды

баллы

градусы

сантиметры
моли

19. Единица измерения прозрачности воды

баллы
градусы
сантиметры
моли

20. Вода, имеющая цветность меньшую 20°, считается мутной

бесцветной
чистой
прозрачной

21. В питьевой воде ПДК нитратов установлена

по органолептическому признаку
по санитарно-токсикологическому признаку

22. В питьевой воде ПДК содержания соединений железа установлена

по органолептическому признаку
по санитарно-токсикологическому признаку

23. В соответствии с классификацией СанПиН 2.1.3684-21 к первой категории водопользования относятся

водные объекты или их участки в качестве источника питьевого и хозяйственно-бытового водопользования

водные объекты или их участки для рекреационного водопользования

все участки водных объектов, находящихся в черте населенных мест

24. Основным нормативный документ, определяющий ПДК загрязняющих веществ в почве, это

Приказ Минприроды РФ «О комплексной системе оценки и нормирования качества окружающей среды» № 01-27/29-1353 от 12.05.94

СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03 «Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов»

СанПиН 2.1.3684-21 "Санитарно-эпидемиологические требования к содержанию территорий городских и сельских поселений, к водным объектам, питьевой воде и питьевому водоснабжению населения, атмосферному воздуху, почвам, жилым помещениям, эксплуатации производственных, общественных помещений, организации и проведению санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий"

СанПиН 1.2.3685-21 "Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания"

25. В первый уровень мониторинга входят

станции и посты наблюдения
 территориальные и региональные центры
 научно-исследовательские институты и центры

26. Категория информации, содержащей сведения о резких изменениях уровня загрязнения

экстренная
 оперативная
 режимная
 нормативная

27. Категория информации, охватывающей месячный период наблюдений

экстренная
 оперативная
 режимная
 нормативная

28. Количество стационарных постов наблюдения за уровнем загрязнения атмосферного воздуха в населенном пункте определяется

числом источников выбросов
 площадью территории
 численностью проживающего населения
 стабильностью повторяемости ветра одного и того же направления

29. Число маршрутных постов наблюдения для отбора проб воздуха федеральными руководящими документами и нормативами

нормируется
 не нормируется

30. При выборе контрольных точек качества воды водоемов учитывают

только места рекреации
 только места сброса сточных вод
 места рекреации и места сброса сточных вод

31. Размер площадки для отбора проб почвы на селитебной территории

1 на 1 м
 5 на 5 м
 10 на 10 м
 100 на 100 м

32. Слабый запах воды, обнаруживаемый потребителем только в том случае, если указать на него, оценивается

в 1 балл
 в 2 балла

в 3 балла

в 4 балла

33. *Выбросы загрязняющих веществ, поступающие из труб промышленных предприятий являются*

неорганизованными

организованными

аварийными

естественными

34. *Сочетание метеорологических условий, обуславливающих накопление в атмосфере примесей, называют*

метеорологическим потенциалом загрязнения атмосферы (ПЗА)

рассеивающей способностью атмосферы (РСА)

предельно допустимым выбросом (ПДВ)

инверсией

35. *Максимум концентрации загрязняющего вещества в атмосферном воздухе обычно имеет место на расстоянии равном*

10-20 высот трубы источника выбросов

5-10 высот трубы источника выбросов

500-600 метров от источника выбросов

1-2 км от источника выбросов

36. *Принцип составления списка приоритетных веществ для контроля их концентраций в атмосферном воздухе основан на использовании*

индекса загрязнения атмосферы (ИЗА)

коэффициента вариации

параметра потребления воздуха (ПВ)

коэффициента, учитывающего скорость оседания примесей в атмосферном воздухе

37. *При тумане концентрация загрязняющих веществ в приземном слое воздуха как правило*

уменьшается

увеличивается

не меняется

38. *При инверсии температуры воздуха выше источника выбросов загрязняющих веществ их концентрация в приземном слое*

уменьшается

увеличивается

не меняется

39. *Присутствие в сточных водах нитратов и фосфатов более характерно для*

промышленных сточных вод

бытовых сточных вод

40. Среднюю пробу почвы на выбранной площадке составляют из почвы, отобранной

- в 25 точках площадки
- в 5 или 7 точках площадки
- в 3 или 5 точках площадки
- в 2-3 точках площадки

41. Объединенную (среднюю) пробу почвы составляют путем смешивания точечных проб, отобранных

- на разных пробных площадках
- на одной пробной площадке
- за пределами пробных площадок

32. Масса объединенной пробы почвы для исследования должна быть около

- 300 г
- 1 кг
- 3 кг
- 5 кг

43. Для контроля загрязнения почв детских садов, лечебно-профилактических учреждений и зон отдыха отбор проб проводят

- не менее 1 раза в 3 года
- не менее 1 раза в год
- не менее 2 раз в год - весной и осенью
- не менее 4 раз в год по сезонам (зима, весна, лето, осень)

44. Число маршрутных постов за уровнем загрязнения атмосферного воздуха от численности населения

- зависит
- не зависит

45. Одна и та же реакция живого организма на многие неблагоприятные факторы называется

- специфической
- неспецифической
- мультиответной
- моноответной

46. Организация, ведущая наблюдения за уровнем загрязнения на стационарных постах

- региональный центр по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды
- региональное управление Росприроднадзора региональное управление Роспотребнадзора
- региональный комитет по экологии

47. Территория, предназначенная для размещения жилых районов, административных зданий и общественных центров, внутригородских зеленых насаждений общего пользования называется

селитебной
рекреационной
санитарно защищенной
импактной

48. Функциональная территория между границами селитебной территории и промышленным объектом, на внешней границе которой не должны превышать ПДК вредных веществ в атмосферном воздухе населенных мест, называется

рекреационной зоной
санитарно-защитной зоной
импактной зоной
погранично-защитной зоной

49. При наличии проекта ПДВ и расчетных значений концентраций вредных веществ в приземном слое воздуха мониторинг на основе лабораторных методов контроля на границе санитарно-защитной зоны (СЗЗ)

является обязательным не ведется
ведется только при наличии канцерогенов в выбросах
ведется при наличии веществ только 1 и 2 классов опасности

50. К местам рекреации на водоеме, мониторинг воды в которых обязателен, относятся

пляжи
места с глубиной более 5 м
эвтрофицированные места
места с глубиной менее 2 метров

51. Предназначение электроаспиратора

анализ содержания газов в воздухе
отбор проб воздуха
измерение скорости ветра
измерение электрического потенциала атмосферы

52. Для отбора проб воды из водоема на глубине используется

прибор Зайцева
батометр
аспиратор
спектрофотометр

53. Для отбора проб воздуха применяется

электроаспиратор
батометр
бур
теллурий

54. Для отбора проб почвы на глубине используется

электроаспиратор
батометр
бур
теллурий

55. Разделение компонентов смеси в газовом хроматографе происходит

в хроматографической колонке
в испарителе
в детекторе
в редукторе

56. На прямо пропорциональной зависимости содержания вещества в пробе от площади пика данного компонента на хроматограмме основан

количественный анализ
качественный анализ

57. В соответствии с ГОСТ 17.2.4.02-81 "Охрана природы. Атмосфера. Общие требования к методам определения загрязняющих веществ" метод должен обеспечивать измерение концентрации вещества с заданной точностью в интервале

0,8 - 10 ПДК
0,1-20 ПДК
0,1-100 ПДК
0,8-100 ПДК

58. Поглотительные устройства и приборы должны обеспечивать эффективность поглощения исследуемого загрязняющего вещества не менее чем на

90%
95%
98%
99%

59. Погрешность метода во всем диапазоне измеряемых концентраций не должна превышать

5%
10%
15%
25%

60. Хроматографическая колонка хроматографа размещена

в испарителе
в термостате
в детекторе в автосемплере

61. В случаях относительно высокой концентрации вещества в воздухе и высокой чувствительности метода чаще используются

одномоментные способы отбора пробы
динамические способы отбора пробы

62. Оценка плавающих примесей на поверхности водоема проводится

визуально
с помощью батометра
с помощью электроасpirатора
с помощью теллурия

63. Колориметрические методы основаны на изменении

интенсивности окраски растворов от концентрации вещества
мутности раствора от концентрации вещества
электропроводности раствора от концентрации вещества
площади хроматографического пика от концентрации вещества

64. Нефелометрические методы основаны на изменении

интенсивности окраски растворов от концентрации вещества
мутности раствора от концентрации вещества
площади хроматографического пика от концентрации вещества
электропроводности раствора от концентрации вещества

65. Карбовакс - это

инертный газ-носитель, используемый в хроматографии как подвижная фаза
один из видов детекторов в газовой хроматографии
источник потока электронов в камере электронно-захватного детектора хроматографа
один из наполнителей хроматографической колонки

67. Ртутный капаящий электрод применяется в

хроматографии
фотоэлектроколориметрии
хроматомасс-спектрометрии
полярографии

66. Основной частью воздухозаборного устройства газоанализатора УГ-2 является

сильфон с установленной внутри пружиной
миникомпрессор
ротационный насос
электрическая воздуходувка

67. Отбор проб почвы осуществляется с помощью

батометра
металлического совка

сорбционной трубки
катарометра

68. *Катарометр – это*

инертный газ-носитель, используемый в хроматографии как подвижная фаза
один из видов детекторов в газовой хроматографии
источник потока электронов в камере электронно-захватного детектора хроматографа
один из наполнителей хроматографической колонки

69. *Сорбционная трубка применяется при отборе проб*

воздуха
воды
фекалий
почвы

70. *При определении цветности воды используется шкала*

бихромато-калиевая
хромово-кобальтовая
лакмусовая
фенолфталеиновая

71. *Температура воды в водоеме измеряется термометром с ценой деления*

0,01 °C
0,1 °C
1 °C

72. *При расчете ПДВ температура окружающего атмосферного воздуха выбирается как средняя температура для данной местности*

самого жаркого месяца на 13 часов дня
самого жаркого месяца на 12 часов ночи
самого холодного месяца на 12 часов ночи
самого холодного месяца на 13 часов дня

73. *Метод нормализации (нормирования) площадей пиков в хроматографии для определения концентраций веществ смеси используется в случае, если*

все компоненты известны и полностью разделены
известно содержание хотя бы одного компонента
известно количество компонентов

74. *Метод калибровки в фотоэлектроколориметрическом методе анализа заключается в построении графиков зависимости*

высоты или площади пика от содержания компонента
относительной оптической плотности раствора от содержания компонента
электропроводности раствора от содержания компонента

75. К комплексным характеристикам уровня загрязнения объектов окружающей среды относится

коэффициент парной корреляции
 среднее квадратичное отклонение концентрации загрязняющего вещества от среднего значения
 суммарный показатель загрязнения почвенного покрова
 летальная доза вещества

76. К комплексным характеристикам уровня загрязнения объектов окружающей среды относится

коэффициент парной корреляции
 среднее квадратичное отклонение концентрации загрязняющего вещества от среднего значения
 комплексный ИЗА
 летальная доза вещества

77. Корреляционный метод в мониторинге окружающей среды используется для оценки

тесноты (силы) связи между анализируемыми показателями
 изменчивости показателя
 уровня загрязнения несколькими веществами одновременно
 достоверности результатов анализов

78. Из установленного однородного ряда данных наблюдений за уровнем загрязнения объекта определяют

расстояние до источника выбросов
 доверительную вероятность принадлежности ряду максимальных значений концентраций
 суммарный индекс загрязнения
 среднее значение концентрации за период

79. Укажите зависимость величины ПДВ и высоты трубы

величина ПДВ прямо пропорциональна высоте трубы
 величина ПДВ обратно пропорциональна высоте трубы
 величина ПДВ прямо пропорциональна высоте трубы в квадрате
 величина ПДВ обратно пропорциональна высоте трубы в квадрате

80. К числу статистических характеристик, используемых при оценке уровня загрязнения объектов окружающей среды за период относят

среднее значение концентрации
 среднее квадратичное отклонение концентрации загрязняющего вещества от среднего значения
 коэффициент вариации

81. Комплексные (суммарные) индексы загрязнения атмосферного воздуха, в расчете которых использованы разное число веществ, сравнивать между собой по их величине

корректно в любом случае

не корректно в любом случае корректно, если все кратности превышения ПДК приведены к одному классу опасности с помощью специальных коэффициентов
корректно, если все вещества разнонаправленного действия

82. Удельные веса результатов анализов с превышением ПДК, в расчете которых использовано разное число анализов, сравнивать между собой по их величине

корректно
не корректно

83. Единица измерения индекса загрязнения воды

безразмерная величина
мг/дм³
%
мг/кг

84. Если при проверке принадлежности минимального и максимального значения к однородному ряду они были исключены как не обеспечивающие однородность, то при повторном расчете среднего значения число наблюдений

уменьшается на 1
уменьшается на 2
увеличивается на 2
не меняется

85. Каждая из изолиний карты полей приземных концентраций вредных веществ соответствует

определенной высоте (рельефу) местности
определенному объему выбросов загрязняющих веществ
определенной доли ПДК загрязняющего вещества
определенному коэффициенту рассеивающей способности атмосферы

86. Представление данных мониторинга на компьютерной карте получило название

технологии WWW (Word Wide Web)
глобальной информационной системы
информационного обеспечения мониторинга
географической информационной системы (ГИС)

87. Увеличение высоты трубы с целью снижения концентрации загрязняющих веществ в приземном слое воздуха относится к мерам

технологическим
санитарно-техническим
санитарно-организационным
технико-экономическим

88. При увеличении высоты трубы и неизменности технологического процесса объем выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух

уменьшится
увеличится
не изменится

89. При увеличении высоты трубы и неизменности технологического процесса концентрация загрязняющих веществ в приземном слое атмосферного воздуха

уменьшится
увеличится
не изменится

90. По принципу «не менее» в воде водоемов нормируется

растворенный кислород
нитраты
нитриты
марганец

91. Установленные отечественной системой эколого-гигиенического нормирования ПДК вредных веществ в объектах окружающей среды применимы по отношению

только к человеку
к человеку и теплокровным животным
к человеку и теплокровным животным, сельскохозяйственным растениям
к любому объекту живой природы

92. Точки контроля качества воды водоемов выбирают

в местах наиболее интенсивного течения
в местах сброса сточных вод
у мостовых переправ

93. Показатель качества воды в водоеме оцениваемый без приборов и химических реактивов

БПК
водородный показатель
запах
растворенный кислород

94. Укажите составной элемент газоанализатора УГ-2

термостат
испаритель
сильфон с пружиной
фотоэлемент

95. Газ-носитель, применяемый в газовой хроматографии в качестве подвижной фазы

гелий
кислород
хлор

аммиак

96. В качестве абсорбента в жидкостных поглотительных приборах при отборе проб воздуха может использоваться

дистиллированная вода
концентрированная серная кислота
силикагель
карбовакс

97. Какая составная часть входит в конструкцию электроасpirатора

фотоэлемент
катарометр
воздуходувка
термостат

98. Какая составная часть входит в конструкцию хроматографа

ртутный капающий электрод
батометр
сильфон с пружиной
термостат

99. Укажите составной элемент, относящиеся к фотоэлектроколориметру

ртутный капающий электрод
сильфон
кюветы
воздуходувка

100. Информационное обеспечение мониторинга окружающей среды включает в себя

сбор информации
хранение информации
алгоритмы обработки и анализа информации

101. Подтверждением соблюдения эколого-гигиенических нормативов на границе жилой застройки при организации СЗЗ объекта являются:

результаты натурных исследований атмосферного воздуха и измерений уровней физических воздействий на атмосферный воздух в рамках проведения надзорных мероприятий, а также данные производственного контроля
данные моделирования уровня загрязнения атмосферного воздуха и воздействия факторов физической природы
отсутствие жалоб со стороны проживающего населения
данные проекта ПДВ предприятия

102. В качестве расходомера в электроасpirаторе применяется

газовый счетчик
ротаметр

крыльчатка
воздуходувка

103. Этап выявления потенциально вредных факторов, оценки связи между изучаемым фактором и здоровьем человека, достаточности и надежности данных об уровнях загрязнения объектов окружающей среды в процедуре оценки риска носит название:

оценка экспозиции
оценка зависимости "доза-ответ"
управление риском
идентификация опасности

104. Характеристика источников загрязнения, маршрутов движения загрязняющих веществ от источника к человеку, путей и точек воздействия; определение доз и концентраций проводится на этапе оценки риска, получившим название:

оценка экспозиции
оценка зависимости "доза-ответ"
управление риском
идентификация опасности

105. Электроаспиратор - это прибор предназначенный

для отбора проб воздуха на содержание газов, паров, взвешенных веществ
для определения водородного показателя
для определения концентрации ионов в воздушной среде

106. Какая составляющая входит в расчет среднесуточных доз при ингаляционном воздействии загрязняющих веществ:

концентрация
масса тела
продолжительность воздействия

107. Неканцерогенный риск количественно оценивается на основе расчета: коэффициента опасности

коэффициента вариации
коэффициента корреляции

108. С учетом однонаправленности воздействия веществ в методологии оценки риска для здоровья рассчитывается:

индекс опасности
коэффициент опасности
коэффициент корреляции
коэффициент вариации

109. Если коэффициент опасности, характеризующий неканцерогенный риск $HQ > 1$, то величина риска оценивается как:

опасный риск

предельно-допустимый риск
допустимый риск
целевой риск

110. Если величина неканцерогенного риска, характеризуемого коэффициентом опасности $0,5 < HQ < 0,8$, то риск оценивается как

опасный риск
предельно-допустимый риск
допустимый риск, не вызывающий беспокойства
целевой риск

111. Движение воздуха в приборе для отбора проб (электроаспираторе) осуществляется в следующей последовательности:

побудитель расхода - ротаметр - фильтр
фильтр - ротаметр - побудитель расхода
ротаметр - побудитель расхода – фильтр

112. Движение воздуха в приборе для отбора проб (электроаспираторе) осуществляется в следующей последовательности:

побудитель расхода - ротаметр - защитный патрон - поглотительный прибор
побудитель расхода - защитный патрон - поглотительный прибор – ротаметр
поглотительный прибор - ротаметр - побудитель расхода - защитный патрон поглотительный прибор - защитный патрон - ротаметр - побудитель расхода

113. Диаметр отверстий в сите для пробоподготовки почвы:

0,5 мм
1 мм
2 мм
5 мм

114. Что является детектором в фотоэлектроколориметре?

фотоэлемент
катарометр
пружина
пластина

115. Заполнение воздухом газовых пипеток (при отборе проб воздуха) относится к:

динамическим способам отбора пробы
одномоментным способам отбора пробы
импактным способам отбора пробы

Критерии оценивания тестовых заданий:

правильные ответы:
- на более 70% вопросов – зачтено
- менее, чем на 70% вопросов – незачтено.

20.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств:

- контрольно-измерительных материалов, включающих 2 теоретических вопроса
- кейс-задания.

Теоретические вопросы:

1. Экологический мониторинг - составная часть решения проблемы охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов.
2. Системы гигиенического нормирования и экологического регламентирования. Основные понятия нормирования и регламентирования.
3. Система нормирования качества воздушной среды.
4. Система нормирования качества водной среды.
5. Нормирование качества почвы населенных мест.
6. Классификация систем мониторинга окружающей среды. Иерархия системы государственного экологического мониторинга. Организации, осуществляющие мониторинг.
7. Система мониторинга уровня загрязнения атмосферного воздуха. Источники загрязнения атмосферного воздуха. Классификация выбросов.
8. Метеорологические условия переноса и рассеивания примесей в атмосфере.
9. Система контроля за уровнем загрязнения атмосферы. Посты наблюдения, их виды и принципы размещения.
10. Определение перечня веществ, подлежащих контролю в атмосферном воздухе.
11. Характеристика приоритетных загрязнителей атмосферного воздуха.
12. Лабораторно-техническое обеспечение отбора проб воздуха.
13. Система мониторинга водных объектов. Цели и задачи мониторинга качества воды в открытых водоемах. Источники загрязнения водоемов. Классификация сточных вод.
14. Принцип выбора контрольных точек в мониторинге уровня загрязнения водных объектов. Критерии выбора приоритетных показателей для контроля качества воды водных объектов. Отбор проб воды из открытых водоемов. Программы наблюдений за качеством воды водоемов.
15. Определение показателей, характеризующих органолептические свойства воды. Определение показателей, характеризующих безвредность химического состава воды.
16. Организация мониторинга уровня загрязнения почвы. Источники загрязнения почвенного покрова. Основные цели мониторинга почвы.
17. Определение списка приоритетных показателей для контроля качества почв, организация отбора проб и контроля качества почв.
18. Мониторинг за эксплуатацией полигона твердых бытовых отходов. Подготовка к анализу и методы определения химических веществ в почве.
19. Биоиндикация и биотестирование состояния окружающей среды
20. Цели и задачи метрологического обеспечения измерений при мониторинге и контроле загрязнения окружающей среды. Требования, предъявляемые к методам определения концентраций загрязняющих веществ в объектах окружающей среды
21. Методы анализа содержания загрязняющих веществ в объектах окружающей среды
22. Статистические характеристики в экологическом мониторинге.
23. Анализ однородности рядов данных наблюдений за качеством окружающей среды
24. Комплексные показатели в оценке антропогенной нагрузки на окружающую среду
25. Методология оценки риска для здоровья населения, обусловленного воздействием химических факторов среды обитания, как инструмент системы экологического мониторинга
26. Информационное обеспечение в системе экологического мониторинга.
27. Обоснование управленческих решений и мероприятий по защите объектов окружающей среды от загрязнения на основе данных экологического мониторинга

28. Перспективы развития мониторинга окружающей среды

Кейс-задания (задачи):**Задача**

Рассчитайте и определите показатели описательной статистики ряда данных наблюдений ($n=10$) за уровнем загрязнения атмосферного воздуха оксидом углерода (мг/м^3) (определите среднее арифметическое значение ($C_{\text{сред.}}$), найдите максимальное ($C_{\text{макс.}}$) и минимальное значение ($C_{\text{мин.}}$). Ряд данных наблюдений: 2, 3, 8, 10, 1, 4, 2, 2, 2, 1. Сколько значений из ряда данных наблюдений превышало ПДК=5,0 мг/м^3 ? Какова максимальная кратность превышения ПДК ($K_{\text{макс.}}=C_{\text{макс.}}/\text{ПДК}$)?

Решение

$$C_{\text{сред.}} = (2+3+8+10+1+4+2+2+2+1)/10 = 40/10 = 4 \text{ мг/м}^3$$

$$C_{\text{мин.}} = 1 \text{ мг/м}^3$$

$$C_{\text{макс.}} = 10 \text{ мг/м}^3$$

Из ряда данных наблюдений превышало ПДК=5,0 мг/м^3 два значения (6 и 10 мг/м^3)

Максимальная кратность превышения $K_{\text{макс.}} = C_{\text{макс.}}/\text{ПДК} = 10/5 = 2$ раза.

Задача

Определите коэффициент вариации ($V = \frac{\sigma}{|M|} \cdot 100\%$), если известно, что среднее

арифметическое значение ряда данных наблюдений концентрации нитратов в воде $M=10 \text{ мг/дм}^3$, а среднее квадратическое отклонение $\sigma=1 \text{ мг/дм}^3$.

Решение

$$V = \frac{\sigma}{|M|} \cdot 100\% = 1/10 \cdot 100 = 10\%$$

Задача

Рассчитайте коэффициент ранговой корреляции $\rho = 1 - \frac{6 \cdot \sum (x_1 - x_2)^2}{n^3 - n}$, для двух

рядов данных (X_1 – индекс загрязнения атмосферного воздуха и X_2 – число случаев заболеваний болезнями органов дыхания на территории). Число территорий $N=5$. Максимальное значение примите за 1-ый ранг.

N	X_1	X_2
1	5	4
2	7	8
3	3	5
4	8	10
5	2	1

Решение.

Присваиваем значениям ранги

N	Ранг X_1	Ранг X_2
1	3	4
2	2	2
3	4	3
4	1	1

5	5	5
---	---	---

Рассчитываем коэффициент ранговой корреляции

$$\rho = 1 - \frac{6 \cdot \sum (x_1 - x_2)^2}{n^3 - n} = 1 - \frac{6 \cdot ((3-4)^2 + (2-2)^2 + (4-3)^2 + (1-1)^2 + (5-5)^2)}{5^3 - 5} = 1 - \frac{6 \cdot 2}{120} = 0,9$$

Критерии оценивания ответа :

Зачтено

Глубокое знание и понимание предмета, в том числе терминологии и основных понятий; теоретических закономерностей; фактических данных; удельный вес ошибок при контрольном опросе – не более 30% .

Не зачтено

Слабое и недостаточное знание терминологии и фактических данных, принципиальные ошибки при ответе; удельный вес ошибок при контрольном опросе более 70 %.

Технология проведения промежуточной аттестации включает случайный выбор КИМа (перечня тестовых вопросов), подготовку и устный ответ по теоретическим вопросам.

Описание критериев и шкалы оценивания компетенций (результатов обучения) при промежуточной аттестации:

для оценивания результатов обучения на зачете с оценкой используются следующие критерии:

- владение понятийным аппаратом данной области науки (теоретическими основами экологического мониторинга);
- способность иллюстрировать ответ примерами, фактами, данными научных исследований;
- применять теоретические знания для решения практических задач, связанных с экологическим мониторингом территории.

Оценка знаний, умений и навыков, характеризующая этапы формирования компетенций в рамках изучения дисциплины осуществляется в ходе текущей и промежуточной аттестаций.

Текущая аттестация проводится в соответствии с Положением о текущей аттестации обучающихся по программам высшего образования Воронежского государственного университета. Текущая аттестация проводится в формах: *устного опроса (индивидуальный опрос, доклады); письменных работ (отчеты по лабораторным работам); тестирования; оценки результатов самостоятельной работы (реферат)*. Критерии оценивания приведены выше.

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с Положением о промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования.

Контрольно-измерительные материалы промежуточной аттестации включают в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень полученных знаний и практическое задание, позволяющее оценить степень сформированности умений и навыков при изучении дисциплины.