



**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Казанский государственный аграрный университет»
(ФГБОУ ВО Казанский ГАУ)**

Институт агробиотехнологий и землепользования
Кафедра агрохимии и почвоведения

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебно-
воспитательной работе и
молодежной политике, доцент
А.В. Дмитриев
«19» мая 2022 г.



**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ
«Экотоксикология и нормирование тяжелых металлов в агроэкосистемах»
(Оценочные средства и методические материалы)**

приложение к рабочей программе дисциплины

Направление подготовки
35.04.03 Агрохимия и агропочвоведение

Направленность (профиль) подготовки
Экология почв и продовольственная безопасность

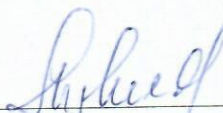
Форма обучения
очная, заочная

Казань – 2022

Составитель:

профессор, д.с.-х.н.

Должность, ученая степень, ученое звание


Подпись

Гилязов Миннегали Юсупович

Ф.И.О.

Оценочные средства обсуждены и одобрены на заседании кафедры агрохимии и почвоведения «25» апреля 2022 года (протокол № 9)

Заведующий кафедрой:

доктор с/х наук, доцент

Должность, ученая степень, ученое звание


Подпись

Миникаев Рогать Вагизович

Ф.И.О.

Рассмотрены и одобрены на заседании методической комиссии «5» мая 2022 года (протокол № 8)

Председатель методической комиссии:

доцент, к.с.-х.н.

Должность, ученая степень, ученое звание


Подпись

Даминова Аниса Илдаровна

Ф.И.О.

Согласовано:

Директор


Подпись

Сержанов Игорь Михайлович

Ф.И.О.

Протокол ученого совета института агробиотехнологий и землепользования № 8 от «6» мая 2022 года

1 ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения ОПОП по направлению обучения 35.04.03 Агрохимия и агропочвоведение, обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине «Экотоксикология и нормирование тяжелых металлов в агроценозах»:

Таблица 1.1 – Требования к результатам освоения дисциплины

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-1. Способностью обосновать и разрабатывать мероприятия по управлению почвенным плодородием различных агроландшафтов в условиях усиления антропогенной нагрузки	ПК-1.1 Обосновывает и разрабатывает инновационные технологии по управлению почвенным плодородием различных агроландшафтов для обеспечения продовольственной безопасности	Знать: основы экотоксикологии и нормирования тяжелых металлов в агроэкосистемах и мероприятия по управлению почвенным плодородием агроэкосистем, загрязненных тяжелыми металлами Уметь: обосновывать и разработать инновационные технологии по управлению почвенным плодородием агроэкосистем, загрязненных тяжелыми металлами Владеть: навыками обоснования и разработки инновационных технологий по управлению почвенным плодородием агроэкосистем, загрязненных тяжелыми металлами, для обеспечения продовольственной безопасности
	ПК-1.2 Составляет практические рекомендации по использованию результатов научных исследований; организывает проведение экспериментов с дальнейшим обобщением и анализом результатов	Знать: особенности проведения экспериментов и составления практических рекомендаций по использованию результатов научных исследований агроэкосистем, загрязненных тяжелыми металлами Уметь: организовывать проведение экспериментов с дальнейшим обобщением и анализом результатов для составления практических рекомендаций по использованию результатов научных исследований агроэкосистем, загрязненных тяжелыми металлами Владеть: навыками организовывать проведение экспериментов, обобщения результатов и составления практических рекомендаций по использованию результатов научных исследований агроэкосистем, загрязненных тяжелыми металлами

2 ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

Таблица 2.1 – Показатели и критерии определения уровня сформированности компетенций (интегрированная оценка уровня сформированности компетенций)

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценка уровня сформированности			
		неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
ПК-1.1 Обосновывает и разрабатывает инновационные технологии по управлению почвенным плодородием различных агроландшафтов для обеспечения продовольственной безопасности	Знать: основы экотоксикологии и нормирования тяжелых металлов в агроэкосистемах и мероприятия по управлению почвенным плодородием агроэкосистем, загрязненных тяжелыми металлами	Уровень знаний основ экотоксикологии и нормирования тяжелых металлов в агроэкосистемах и мероприятия по управлению почвенным плодородием агроэкосистем, загрязненных тяжелыми металлами, ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний основ экотоксикологии и нормирования тяжелых металлов в агроэкосистемах и мероприятия по управлению почвенным плодородием агроэкосистем, загрязненных тяжелыми металлами, допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний основ экотоксикологии и нормирования тяжелых металлов в агроэкосистемах и мероприятия по управлению почвенным плодородием агроэкосистем, загрязненных тяжелыми металлами, в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний основ экотоксикологии и нормирования тяжелых металлов в агроэкосистемах и мероприятия по управлению почвенным плодородием агроэкосистем, загрязненных тяжелыми металлами, в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок
	Уметь: обосновывать и	При решении стандартных задач	Продемонстрированы основные умения	Продемонстрированы все основные	Продемонстрированы все основные

	разработать инновационные технологии по управлению почвенным плодородием агроэкосистем, загрязненных тяжелыми металлами	не продемонстрированы основные умения обосновывать и разработать инновационные технологии по управлению плодородием агроэкосистем, почвенным плодородием агроэкосистем, загрязненных тяжелыми металлами, имели место грубые ошибки	обосновывать и разработать инновационные технологии по управлению почвенным плодородием агроэкосистем, загрязненных тяжелыми металлами, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	умения обосновывать и разработать инновационные технологии по управлению почвенным плодородием агроэкосистем, загрязненных тяжелыми металлами, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	умения обосновывать и разработать инновационные технологии по управлению почвенным плодородием агроэкосистем, загрязненных тяжелыми металлами, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме
	Владеть: навыками обоснования и разработки инновационных технологий по управлению почвенным плодородием агроэкосистем, загрязненных тяжелыми металлами, для	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки обоснования и разработки инновационных технологий по управлению почвенным плодородием агроэкосистем,	Имеется минимальный набор навыков обоснования и разработки инновационных технологий по управлению почвенным плодородием агроэкосистем, загрязненных тяжелыми металлами, для	Продemonстрированы базовые навыки обоснования и разработки инновационных технологий по управлению почвенным плодородием агроэкосистем, загрязненных тяжелыми металлами, для	Продemonстрированы навыки обоснования и разработки инновационных технологий по управлению почвенным плодородием агроэкосистем, загрязненных тяжелыми металлами, для

	обеспечения продовольственной безопасности	загрязненных тяжелыми металлами, для обеспечения продовольственной безопасности, имели место грубые ошибки	обеспечения продовольственной безопасности, для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	обеспечения продовольственной безопасности, при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	обеспечения продовольственной безопасности, при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов
ПК-1.2 Составляет практические рекомендации по использованию результатов научных исследований; организывает проведение экспериментов с дальнейшим обобщением и анализом результатов	Знать: особенности проведения экспериментов и составления практических рекомендаций по использованию результатов научных исследований агроэкосистем, загрязненных тяжелыми металлами	Уровень знаний особенностей проведения экспериментов и составления практических рекомендаций по использованию результатов научных исследований агроэкосистем, загрязненных тяжелыми металлами, ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний особенностей проведения экспериментов и составления практических рекомендаций по использованию результатов научных исследований агроэкосистем, загрязненных тяжелыми металлами, допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний особенностей проведения экспериментов и составления практических рекомендаций по использованию результатов научных исследований агроэкосистем, загрязненных тяжелыми металлами, в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний особенностей проведения экспериментов и составления практических рекомендаций по использованию результатов научных исследований агроэкосистем, загрязненных тяжелыми металлами, в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок
	Уметь: организовывать проведение экспериментов с	При решении стандартных задач не продемонстрирован	Продемонстрированы основные умения организовывать проведение	Продемонстрированы все основные умения организовывать	Продемонстрированы все основные умения организовывать

	дальнейшим обобщением и анализом результатов для составления практических рекомендаций по использованию результатов научных исследований агроэкосистем, загрязненных тяжелыми металлами	ы основные умения организовывать проведение экспериментов с дальнейшим обобщением и анализом результатов для составления практических рекомендаций по использованию результатов научных исследований агроэкосистем, загрязненных тяжелыми металлами, имели место грубые ошибки	экспериментов с дальнейшим обобщением и анализом результатов для составления практических рекомендаций по использованию результатов научных исследований агроэкосистем, загрязненных тяжелыми металлами, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	проведение экспериментов с дальнейшим обобщением и анализом результатов для составления практических рекомендаций по использованию результатов научных исследований агроэкосистем, загрязненных тяжелыми металлами, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	проведение экспериментов с дальнейшим обобщением и анализом результатов для составления практических рекомендаций по использованию результатов научных исследований агроэкосистем, загрязненных тяжелыми металлами, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме
	Владеть: навыками организовывать проведение экспериментов, обобщения результатов и составления практических	При решении стандартных задач не продемонстрирован ы базовые навыки организовывать проведение экспериментов, обобщения	Имеется минимальный набор навыков организовывать проведение экспериментов, обобщения результатов и составления	Продemonстрирован ы базовые навыки организовывать проведение экспериментов, обобщения результатов и составления практических	Продemonстрирован ы навыки организовывать проведение экспериментов, обобщения результатов и составления практических

	рекомендаций по использованию результатов научных исследований агроэкосистем, загрязненных тяжелыми металлами	результатов и составления практических рекомендаций по использованию результатов научных исследований агроэкосистем, загрязненных тяжелыми металлами, имели место грубые ошибки	практических рекомендаций по использованию результатов научных исследований агроэкосистем, загрязненных тяжелыми металлами, для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	рекомендаций по использованию результатов научных исследований агроэкосистем, загрязненных тяжелыми металлами, при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	рекомендаций по использованию результатов научных исследований агроэкосистем, загрязненных тяжелыми металлами, при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов
--	---	---	---	--	---

Описание шкалы оценивания

1. Оценка «неудовлетворительно» ставится студенту, не овладевшему ни одним из элементов компетенции, т.е. обнаружившему существенные пробелы в знании основного программного материала по дисциплине, допустившему принципиальные ошибки при применении теоретических знаний, которые не позволяют ему продолжить обучение или приступить к практической деятельности без дополнительной подготовки по данной дисциплине.

2. Оценка «удовлетворительно» ставится студенту, овладевшему элементами компетенции «знать», т.е. проявившему знания основного программного материала по дисциплине в объеме, необходимом для последующего обучения и предстоящей практической деятельности, знакомому с основной рекомендованной литературой, допустившему неточности в ответе на экзамене, но в основном обладающему необходимыми знаниями для их устранения при корректировке со стороны экзаменатора.

3. Оценка «хорошо» ставится студенту, овладевшему элементами компетенции «знать» и «уметь», проявившему полное знание программного материала по дисциплине, освоившему основную рекомендованную литературу, обнаружившему стабильный характер

знаний и умений и способному к их самостоятельному применению и обновлению в ходе последующего обучения и практической деятельности.

4. Оценка «отлично» ставится студенту, овладевшему элементами компетенции «знать», «уметь» и «владеть», проявившему всесторонние и глубокие знания программного материала по дисциплине, освоившему основную и дополнительную литературу, обнаружившему творческие способности в понимании, изложении и практическом использовании усвоенных знаний.

5. Оценка «зачтено» соответствует критериям оценок от «отлично» до «удовлетворительно».

6. Оценка «не зачтено» соответствует критерию оценки «неудовлетворительно».

**3 ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ,
НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ)
ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ
КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ
ПРОГРАММЫ**

Таблица 3.1 – Типовые контрольные задания соотнесенные с индикаторами
достижения компетенций

Индикатор достижения компетенции	№№ заданий (вопросов, билетов, тестов и пр.) для оценки результатов обучения по соотнесенному индикатору достижения компетенции
ПК-1.1 Обосновывает и разрабатывает инновационные технологии по управлению почвенным плодородием различных агроландшафтов для обеспечения продовольственной безопасности	Вопросы № 1-25 письменной контрольной работы; Тесты № 1-25 для текущего контроля знаний студентов; Задачи № 1-3 по теме «Установление приоритетного загрязнителя почвы и возможных источников загрязнения»; Тесты № 1-70 для промежуточной аттестации (зачет); Вопросы № 1-30 для устного зачета.
ПК-1.2 Составляет практические рекомендации по использованию результатов научных исследований; организывает проведение экспериментов с дальнейшим обобщением и анализом результатов	Тесты № 1-25 для текущего контроля знаний студентов; Темы № 1-15 презентационных работ; Задачи № 1-3 по теме «Установление приоритетного загрязнителя почвы и возможных источников загрязнения»; Тесты № 1-70 для промежуточной аттестации (зачет); Вопросы № 1-30 для устного зачета.

3.1 ВОПРОСЫ ПИСЬМЕННОЙ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

1. Группы техногенных аномалий по А.И. Перельману.
2. Биогеохимические циклы тяжелых металлов.
3. Типы биогеохимических барьеров для тяжелых металлов.
4. Тяжелые металлы в почвообразующих породах.
5. Транспорт как источник загрязнения окружающей среды тяжелыми металлами.
6. Предприятия горнодобывающей промышленности как источник загрязнения окружающей среды тяжелыми металлами.
7. Предприятия металлургической промышленности как источник загрязнения окружающей среды тяжелыми металлами.
8. Предприятия нефте- и газодобывающей промышленности как источник загрязнения окружающей среды тяжелыми металлами.
9. Предприятия нефтеперерабатывающей промышленности как источник загрязнения окружающей среды тяжелыми металлами.
10. Предприятия строительной промышленности как источник загрязнения окружающей среды тяжелыми металлами.
11. Тепловые электростанции как источник загрязнения окружающей среды тяжелыми металлами.

12.Свалки отходов как источник загрязнения окружающей среды тяжелыми металлами.

13.Органические удобрения как источник загрязнения окружающей среды тяжелыми металлами.

14.Минеральные удобрения как источник загрязнения окружающей среды тяжелыми металлами.

15.Химические мелиоранты как источник загрязнения окружающей среды тяжелыми металлами.

16.Пестицид как источник загрязнения окружающей среды тяжелыми металлами.

17.Общая характеристика действия тяжелых металлов на биологические объекты в зависимости от их концентрации в окружающей среде.

18.Химическая природа токсичности ртути на организм человека и животных.

19.Химическая природа токсичности кадмия на организм человека и животных.

20.Химическая природа токсичности свинца на организм человека и животных.

21.Химическая природа токсичности цинка на организм человека и животных.

22.Химическая природа токсичности меди на организм человека и животных.

23.Химическая природа токсичности никеля на организм человека и животных.

24.Химическая природа токсичности хрома на организм человека и животных.

25.Химическая природа токсичности кобальта на организм человека и животных.

3.2 ВОПРОСЫ ТЕСТОВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ СТУДЕНТОВ

1.Загрязнение почвы, возникающее в результате хозяйственной деятельности человека:

2.Возможные последствия загрязнения почв тяжелыми металлами:

3.Тяжелые металлы:

4.Тяжелые металлы, относящиеся согласно ГОСТ 17.4.1 02-83 к высокоопасным токсикантам:

5.Справедливое утверждение о накоплении тяжелых металлов в растениях:

6.Загрязнение небольшого региона тяжелыми металлами (обычно вокруг промышленного предприятия, населенного пункта и т. п. мест):

7.Загрязнение тяжелыми металлами, обнаруживаемое в пределах значительных пространств, но не охватывающее всю планету:

8.Возможные направления восстановления загрязненных тяжелыми металлами территорий:

9.Технологии очистки почвы от тяжелых металлов, где в результате химических реакций образуются менее токсичные соединения:

10.Справедливые утверждения о биологических технологиях рекультивации почв, загрязненных тяжелыми металлами:

11.Преимущества биологических технологий рекультивации почв, загрязненных тяжелыми металлами:

12.Ограничения к применению биологических технологий реабилитации загрязненных тяжелыми металлами почв:

13.Известковые материалы образуют с катионами тяжелых металлов:

14.Направленность изменения катионнообменной емкости почвы при нейтрализации почвенной среды:

15. Кальций, содержащийся в известковых удобрениях, является _____ катионов тяжелых металлов при поступлении в растение.

16. Известкование не может быть приемом детоксикации почв, загрязненных:

17. Известкование является действенным приемом детоксикации почв, загрязненных:

18. Известкование, как прием детоксикации почв, загрязненных тяжелыми металлами, малоэффективно, если:

19. Уменьшение поступления в растение тяжелых металлов при внесении органических удобрений обуславливается:

20. Лучшее органическое удобрение для детоксикации почв, загрязненных свинцом и меди:

21. Природные гидроалюмосиликаты каркасного строения, структура которых включает в себя полости и каналы молекулярного размера, занятые подвижными катионами и молекулами воды, способные уменьшить поступление тяжелых металлов в растение:

22. Глинование может быть эффективным приемом детоксикации тяжелых металлов на почвах _____ гранулометрического состава.

23. Удобрение, имеющее наибольший детоксикационный эффект по отношению к тяжелым металлам, среди указанных:

24. Подвижность и токсичность свинца, меди и никеля может повышаться при внесении следующих минеральных удобрений:

25. Фитомелиорация загрязненных тяжелыми металлами почв считается эффективной, если на восстановление загрязненной территории затрачивается не более _____ лет.

3.3 ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА ПРЕЗЕНТАЦИОННЫХ РАБОТ

1. Детоксикация тяжелых металлов в почвенной экосистеме в результате образования труднорастворимых соединений.

2. Детоксикация тяжелых металлов в почвенной экосистеме в результате сорбции минеральными коллоидами.

3. Детоксикация тяжелых металлов в почвенной экосистеме в результате сорбции органическими коллоидами.

4. Детоксикация тяжелых металлов в почвенной экосистеме в результате выщелачивания.

5. Детоксикация тяжелых металлов в почвенной экосистеме в результате дефляционного выноса.

6. Механизмы очистки почвы от тяжелых металлов термическими способами.

7. Механизмы фитовосстановления почв, загрязненных тяжелыми металлами.

8. Накопление и характер распределения тяжелых металлов в растениях.

9. Подвижность и токсичность тяжелых металлов в зависимости от минералогического состава почвы.

10. Подвижность и токсичность тяжелых металлов в зависимости от гранулометрического состава почвы.

11. Подвижность и токсичность тяжелых металлов в зависимости от содержания и состава органического вещества почвы.

12. Подвижность и токсичность тяжелых металлов в зависимости от реакции почвенной среды.

13. Подвижность и токсичность тяжелых металлов в зависимости от емкости катионного обмена.

14.Подвижность и токсичность тяжелых металлов в зависимости от биологической активности почвы.

15.Подвижность и токсичность тяжелых металлов в зависимости от состава почвенного раствора.

Критерии оценки презентации

Критерий	Максимальная оценка в баллах
Титульный слайд с заголовком	5
Дизайн слайдов	10
Использование дополнительных эффектов PowerPoint (смена слайдов, звук, графики)	5
Наличие списка литературы	5
Широта кругозора	10
Логика изложения материала	10
Получен ли ответ на поставленный вопрос?	10
Правильность и точность речи во время ответов на вопросы	10
Текст доклада хорошо написан и сформированные идеи ясно изложены и структурированы	10
Слайды представлены в логической последовательности	5
Представление дополнительных материалов	5
Слайды распечатаны в формате заметок	5
Бонус	10
ИТОГО	100

Критерии оценки презентации:

- оценка «отлично» выставляется студенту, набравшему 86...100 баллов
- оценка «хорошо» выставляется студенту, набравшему 71...85 баллов
- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, набравшему 51...70 баллов
- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, набравшему менее 51 балла

Оценка «зачтено» соответствует критериям оценок от «отлично» до «удовлетворительно. Оценка «не зачтено» соответствует критерию оценки «неудовлетворительно»

3.4 ПРИМЕРЫ СИТУАЦИОННЫХ ЗАДАЧ

Задача 1. Результаты анализов смешанных почвенных проб, отобранных на территории ООО «Дружба» Нижнекамского района РТ, приведены в таблице. Пользуясь Методическими рекомендациями по выявлению деградированных и загрязненных земель, оцените уровень загрязнения почв и установите приоритетного загрязняющего вещества в почвах данного хозяйства. Объясните возможные причины загрязнения почвы и разработайте меры по её реабилитации.

Вещество (элемент)	Содержание (мг/кг) по ключевым площадкам							
	№ 1	№ 2	№ 3	№ 4	№ 5	№ 6	№ 7	№ 8

Толуол	0,25	0,14	0,29	0,24	0,16	0,13	0,08	0,15
Стирол	1,2	2,5	3,5	3,7	2,9	4,0	4,2	2,8
Хром	45	73	61	51	63	85	74	68
Бенз(а)пирен	0,26	0,30	0,27	0,42	0,36	0,47	0,39	0,46
Ванадий	142	135	128	98	134	129	140	137

Задача 2. Результаты анализов смешанных почвенных проб, отобранных на территории ООО «Асеево» Азнакаевского района РТ, приведены в таблице. Пользуясь Методическими рекомендациями по выявлению деградированных и загрязненных земель, оцените уровень загрязнения почв и установите приоритетного загрязняющего вещества в почвах данного хозяйства. Объясните возможные причины загрязнения почвы и разработайте меры по её реабилитации.

Вещество (элемент)	Содержание (мг/кг) по ключевым площадкам							
	№ 1	№ 2	№ 3	№ 4	№ 5	№ 6	№ 7	№ 8
Хром (валовое сод.)	67	46	81	78	88	23	41	39
Нефтепродукты	5500	3850	5560	7480	6730	6610	4250	7510
2,4 - Д	0,140	0,028	0,15	0,24	0,21	0,08	0,05	0,18
ДДТ	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,005	0,01	0,01
Олово (вал)	3,2	1,3	2,5	следы	3,6	4,1	0,9	1,8

Задача 3. Результаты анализов смешанных почвенных проб, отобранных на территории ООО «Вперед» Чистопольского района РТ, приведены в таблице. Пользуясь Методическими рекомендациями по выявлению деградированных и загрязненных земель, оцените уровень загрязнения почв и установите приоритетного загрязняющего вещества в почвах данного хозяйства. Объясните возможные причины загрязнения почвы и разработайте меры по её реабилитации.

Вещество (элемент)	Содержание (мг/кг) по ключевым площадкам							
	№ 1	№ 2	№ 3	№ 4	№ 5	№ 6	№ 7	№ 8
Кадмий (вал)	0,60	0,45	0,16	0,52	0,61	0,22	0,13	0,45
Мышьяк	1,1	1,3	1,0	0,8	0,4	0,7	1,2	1,1
Свинец	145	257	217	260	285	340	435	275
Медь	10	13	18	36	34	26	19	12
Цинк	52	48	45	78	89	61	90	92

3.5 ВОПРОСЫ ТЕСТОВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ (ЗАЧЕТ)

1. Биокосное природное тело, где одновременно содержатся газообразные, жидкие, твердые вещества и живые организмы, и обладающее плодородием:

2. Термин «рекультивация» в переводе с латыни означает:

3. Комплекс работ, направленных на восстановление продуктивности и хозяйственной ценности нарушенных земель, а также на улучшение условий окружающей среды в соответствии с интересами общества (по ГОСТу 17.5.1-78):

4. Загрязнение почвы, возникающее в результате хозяйственной деятельности человека:

5. Привнесение в почву или возникновение в ней новых, обычно не характерных для нее физических, химических или биологических агентов, приводящее к негативным последствиям:

6. Возможные последствия загрязнения почв:

7. Вещество, подлежащее контролю (определению) в окружающей среде, в том числе почве, в первую очередь:

8. Загрязнение окружающей среды (последствия загрязнения окружающей среды):

9. Загрязнение небольшого региона (обычно вокруг промышленного предприятия, населенного пункта и т. п. мест):

10. Загрязнение, обнаруживаемое в пределах значительных пространств, но не охватывающее всю планету:

11. Проникновение в среду химических веществ, или отсутствовавших в этой среде раньше, или изменяющих естественную концентрацию до уровня, превышающего обычную норму (Реймерс Н.Ф., 1990):

12. Накопление в почве ряда веществ и организмов в таких количествах, которые снижают технологическую, питательную и санитарно-гигиеническую ценность выращиваемых культур, ухудшает качество других природных объектов и может приводить к деградации почвы:

13. Изменение химического состава почвы в результате антропогенной деятельности, способное вызвать ухудшение ее качества:

14. Химическое загрязнение почвы, возникающее вследствие дальнего переноса загрязняющих веществ в атмосфере и имеющее общепланетарный характер:

15. Химические соединения, повышенное содержание которых в биосфере и ее компонентах вызывает негативную токсико-экологическую ситуацию:

16. Концентрация вещества в продукции, которая при постоянном воздействии в течение неограниченно продолжительного времени не вызывает отклонений в состоянии здоровья человека и животных:

17. Возможные изменения качества урожая сельскохозяйственных культур под влиянием загрязнения окружающей среды:

18. Действие загрязняющих веществ на растения зависит от:

19. Влияние токсических веществ, поступивших в почву, на здоровье населения, как правило, является опосредованным и происходит сложным путем, преимущественно по _____ цепям.

20. Возможные пути поступления загрязняющих веществ из почвы в организм человека:

21. Способность почвы поддерживать химическое состояние на неизменном уровне при воздействии на нее потоков химических веществ природного или антропогенного характера:

22. Справедливые утверждения о буферности почвы к химическому воздействию:

23. Совокупность естественных процессов, происходящих в почве и приводящих к ослаблению или полному освобождению от токсического действия загрязняющих веществ различной природы:

24. Пассивные меры реабилитации загрязненного участка (по Ступину, 2009):

25. Технологии реабилитации загрязненных почв, основанные на активное воздействие на загрязняющие вещества, предусматривают:

26. В зависимости от применяемых процессов технологии бывают:
27. Технологии очистки почвы, в результате которых загрязнения трансформируются или разлагаются в неядовитые вещества (двуокись углерода, вода, жирные кислоты и биомасса) живыми организмами:
28. Технологии очистки почвы, которые переносят загрязнителя из почвы в новую матрицу (в другие объекты окружающей среды или в специальные поглотители):
29. Технологии очистки почвы, где в результате химических реакций образуются менее токсичные или легче отделяемые от почвенной матрицы соединения:
30. Технологии очистки почвы, в которых одновременно используются физические и химические свойства загрязнителей или загрязненной среды, чтобы разрушить, отделить или изолировать загрязнение:
31. Технологии очистки почвы, направленные на использование теплоты для увеличения летучести, сжигания, разрушения или расплавления загрязнения и иммобилизации его в новой матрице:
32. Установите соответствие (влияние загрязнения почвы ТМ на число дождевых червей):
33. Тяжелые металлы:
34. Тяжелые металлы среди нижеприведенных элементов:
35. Тяжелые металлы, отнесенные к высокоопасным токсикантам (по ГОСТ 17.4.1 02-83):
36. Тяжелые металлы, отнесенные согласно ГОСТ 17.4.1 02-83 к высокоопасным токсикантам:
37. Справедливое утверждение о накоплении тяжелых металлов (ТМ) в растениях:
38. Установите соответствие (прямые и косвенные показатели загрязнения почв тяжелыми металлами по Л. К. Садовниковой, Н. Г. Зырину):
39. Возможные негативные последствия несбалансированного применения фосфорных удобрений:
40. Ошибочное утверждение о накоплении тяжелых металлов (ТМ) в растениях:
41. Справедливое утверждение о накоплении тяжелых металлов (ТМ) в растениях:
42. Тяжелые металлы, которые при определенных условиях специально вносятся в почву в составе микроудобрений:
43. Тяжелые металлы, являющиеся абсолютно необходимыми микроэлементами:
44. При избытке тяжелых металлов происходит:
45. Источниками поступления тяжелых металлов в окружающую среду являются:
46. Поступление тяжелых металлов в окружающую среду на протяжении 20 века выросло в :
47. Величина ПДК валовых форм тяжелых металлов в почвах зависит от:
48. Согласно Сан П и Н 2.3.2. 1078-01 в зерне зерновых и зернобобовых культур регламентируются ПДК следующих элементов:
49. Содержание большинства тяжелых металлов в зерновых культурах изменяется следующим образом:
50. Возможные последствия загрязнения почв тяжелыми металлами:
51. Ошибочные утверждения о накоплении тяжелых металлов в растениях:
52. Возможные направления восстановления загрязненных тяжелыми металлами территорий:
53. Технологии очистки почвы от тяжелых металлов, где в результате химических реакций образуются менее токсичные соединения:
54. Справедливые утверждения о биологических технологиях рекультивации почв, загрязненных тяжелыми металлами:

55.Преимущества биологических технологий рекультивации почв, загрязненных тяжелыми металлами:

56.Ограничения к применению биологических технологий реабилитации загрязненных тяжелыми металлами почв:

57.Известковые материалы образуют с катионами тяжелых металлов:

58.Направленность изменения катионнообменной емкости почвы при нейтрализации почвенной среды:

59.Кальций, содержащийся в известковых удобрениях, является _____ катионов тяжелых металлов при поступлении в растение.

60.Известкование не может быть приемом детоксикации почв, загрязненных:

61.Известкование является действенным приемом детоксикации почв, загрязненных:

62.Известкование, как прием детоксикации почв, загрязненных тяжелыми металлами, малоэффективно, если:

63.Уменьшение поступления в растение тяжелых металлов при внесении органических удобрений обуславливается:

64.Лучшее органическое удобрение для детоксикации почв, загрязненных свинцом и меди:

65.Природные гидроалюмосиликаты каркасного строения, структура которых включает в себя полости и каналы молекулярного размера, занятые подвижными катионами и молекулами воды, способные уменьшить поступление тяжелых металлов в растение:

66.Глинование может быть эффективным приемом детоксикации тяжелых металлов на почвах _____ гранулометрического состава.

67.Удобрение, имеющее наибольший детоксикационный эффект по отношению к тяжелым металлам, среди указанных:

68.Подвижность и токсичность свинца, меди и никеля может повышаться при внесении следующих минеральных удобрений:

69.Фитомелиорация загрязненных тяжелыми металлами почв считается эффективной, если на восстановление загрязненной территории затрачивается не более _____ лет.

70.Междисциплинарное научное и практическое направление, связанное с токсичным эффектами химических веществ на живые организмы, преимущественно на популяции и биоценозы, входящие в состав экосистем:

3.6 ВОПРОСЫ ДЛЯ УСТНОГО ЗАЧЕТА

1.Основные понятия и термины (тяжелые металлы, экотоксикология, детоксикация).

2.Транспорт как источник поступления тяжелых металлов в экосистемы.

3.Промышленные предприятия как источники поступления тяжелых металлов в экосистемы.

4.Агрохимикаты как источник поступления тяжелых металлов в экосистемы.

5.Распространение тяжелых металлов в объектах окружающей среды.

6.Токсическое воздействие тяжелых металлов на растения, животных и человека.

7.Механизмы токсичности ртути и кадмия на живые организмы.

8.Механизмы токсичности свинца и цинка на живые организмы.

9.Механизмы токсичности меди и никеля на живые организмы.

10.Механизмы токсичности хрома и кобальта на живые организмы.

11.Основные понятия и термины: ПДК, ОБУВ, ОДУ, ОДК.

12.Существующие принципы нормирования содержания тяжелых металлов в почвах в условиях минимальной буферной способности почв.

13.Существующие принципы нормирования содержания тяжелых металлов в почвах по лимитирующему показателю вредности.

14.Существующие принципы нормирования содержания тяжелых металлов в почвах по миграционной способности валовых и подвижных форм тяжелых металлов.

15.Основные трудности и недостатки при установлении и использовании предельно-допустимых концентрации тяжелых металлов в почвах.

16.Новые подходы и критерии к нормированию тяжелых металлов в почвах.

17.Идентификация источников загрязнения почв тяжелыми металлами.

18.Основные подходы и принципы идентификации источников загрязнения с использованием элементов-индикаторов.

19.Основные подходы и принципы идентификации источников загрязнения на основе оценки качественного состава загрязнителей и их соотношений.

20.Основные подходы и принципы идентификации источников загрязнения на основе учета распределения тяжелых металлов по профилю почвы.

21.Основные подходы и принципы идентификации источников загрязнения на основе установления доли подвижных форм тяжелых металлов.

22.Механизмы детоксикации тяжелых металлов в почвенной экосистеме.

23.Основные направления борьбы с загрязнением почв тяжелыми металлами.

24.Детоксикации почв, загрязненных тяжелыми металлами, известкованием

25.Детоксикации почв, загрязненных тяжелыми металлами, внесением органических и минеральных удобрений.

26.Детоксикации почв, загрязненных тяжелыми металлами, с использованием природных и искусственных сорбентов.

27. Детоксикации почв, загрязненных тяжелыми металлами, глинованием и пескованием.

28.Детоксикации почв, загрязненных тяжелыми металлами, фитомелиорацией.

29.Детоксикации почв, загрязненных тяжелыми металлами, землеванием.

30.Основные подходы по использованию сельскохозяйственных земель в зависимости от уровня загрязнения тяжелыми металлами.

Критерии оценивания компетенций (результатов)

Оценка за ответы складывается из следующих показателей:

- твердое систематизированное знание материала;
- точность, четкость и развернутость ответов студента на вопросы;
- логика изложения материала;
- умение самостоятельно мыслить и правильно делать выводы;
- использование соответствующей терминологии, стиля изложения;

Описание шкалы оценивания

Ответы оцениваются на «зачтено», «не зачтено». «Зачтено» выставляется, если ответы соответствуют большинству из перечисленных выше критериев.

4 МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Лекции оцениваются по посещаемости, активности, умению выделить главную мысль.

Практические занятия оцениваются по самостоятельности выполнения работы, активности работы в аудитории, правильности выполнения заданий, уровня подготовки к занятиям.

Самостоятельная работа оценивается по качеству и количеству выполненных домашних работ, грамотности в оформлении, правильности выполнения.

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета.

Критерии оценки экзамена в тестовой форме: количество баллов или удовлетворительно, хорошо, отлично. Для получения соответствующей оценки на экзамене по курсу используется накопительная система балльно-рейтинговой работы студентов. Итоговая оценка складывается из суммы баллов или оценок, полученных по всем разделам курса и суммы баллов полученной на экзамене.

Критерии оценки уровня знаний студентов с использованием теста на зачете по учебной дисциплине

Оценка	Характеристики ответа студента
Отлично	86-100 % правильных ответов
Хорошо	71-85 %
Удовлетворительно	51- 70%
Неудовлетворительно	Менее 51 %

Оценка «зачтено» соответствует критериям оценок от «отлично» до «удовлетворительно. Оценка «не зачтено» соответствует критерию оценки «неудовлетворительно

Количество баллов и оценка неудовлетворительно, удовлетворительно, хорошо, отлично определяются программными средствами по количеству правильных ответов к количеству случайно выбранных вопросов.

Критерии оценивания компетенций следующие:

1. Ответы имеют полные решения (с правильным ответом). Их содержание свидетельствует об уверенных знаниях обучающегося и о его умении решать профессиональные задачи, оценивается в 5 баллов (отлично);
2. Более 75 % ответов имеют полные решения (с правильным ответом). Их содержание свидетельствует о достаточных знаниях обучающегося и его умении решать профессиональные задачи – 4 балла (хорошо);
3. Не менее 50 % ответов имеют полные решения (с правильным ответом). Их содержание свидетельствует об удовлетворительных знаниях обучающегося и о его ограниченном умении решать профессиональные задачи, соответствующие его будущей квалификации – 3 балла (удовлетворительно);
4. Менее 50 % ответов имеют решения с правильным ответом. Их содержание свидетельствует о слабых знаниях обучающегося и его неумении решать профессиональные задачи – 2 балла (неудовлетворительно).