



**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  
молодёжной политике, доцент  
А.В. Дмитриев

«19» мая 2022 г.



**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
**ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ**  
**ПО ДИСЦИПЛИНЕ**  
**«Реабилитация загрязнённых почв»**  
**(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

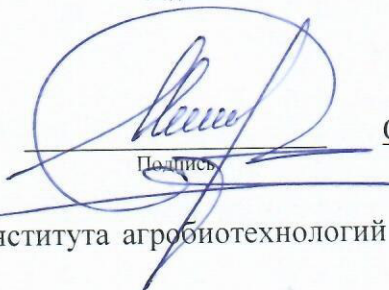
  
Подпись

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 подготовки 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение, обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине «Реабилитация загрязненных почв»:

Таблица 1.1 – Требования к результатам освоения дисциплины

| Код и наименование компетенции                                                                                                                                                       | Код и наименование индикатор достижения компетенции                                                                                                                         | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-1.<br>Способностью обосновать и разрабатывать мероприятия по управлению почвенным плодородием различных агроландшафтов в условиях усиления антропогенной нагрузки                 | ПК-1.1<br>Обосновывает и разрабатывает инновационные технологии по управлению почвенным плодородием различных агроландшафтов для обеспечения продовольственной безопасности | <b>Знать:</b> инновационные технологии по управлению почвенным плодородием различных агроландшафтов, в том числе загрязненных земель, для обеспечения продовольственной безопасности<br><b>Уметь:</b> обосновать инновационные технологии по управлению почвенным плодородием загрязненных земель для обеспечения продовольственной безопасности<br><b>Владеть:</b> навыками обоснования и разработки инновационных технологий по управлению почвенным плодородием загрязненных земель для обеспечения продовольственной безопасности |
| ПК-2.<br>Готовностью разрабатывать и осуществлять приемы регулирования факторами роста и развития растений для производства растениеводческой продукции заданной величины и качества | ПК-2.1<br>Разрабатывает и осуществляет приемы регулирования факторами роста и развития растений для производства растениеводческой продукции заданной величины и качества   | <b>Знать:</b> приемы регулирования факторами роста и развития растений на загрязненных почвах для производства безопасной растениеводческой продукции<br><b>Уметь:</b> разрабатывать приемы регулирования факторами роста и развития растений на загрязненных почвах для производства безопасной растениеводческой продукции<br><b>Владеть:</b> навыками разработки и реализации приемов регулирования факторами роста и развития растений на загрязненных почвах для производства безопасной растениеводческой продукции             |
|                                                                                                                                                                                      | ПК-2.2<br>Внедряет оптимальные                                                                                                                                              | <b>Знать:</b> оптимальные способы использования земли, средств химизации и механизации для                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

|  |                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>способы использования земли, средств химизации и механизации для экологически безопасных и экономически рентабельных агротехнологий</p> | <p>экологически безопасных и экономически рентабельных агротехнологий на загрязненных землях</p> <p><b>Уметь:</b> обосновать оптимальные способы использования земли, средств химизации и механизации для экологически безопасных и экономически рентабельных агротехнологий на загрязненных землях</p> <p><b>Владеть:</b> навыками внедрения оптимальных способов использования земли, средств химизации и механизации для экологически безопасных и экономически рентабельных агротехнологий на загрязненных землях</p> |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## 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<br>Обосновывает и разрабатывает инновационные технологии по управлению почвенным плодородием различных агроландшафтов для обеспечения продовольственной безопасности | <b>Знать:</b><br>инновационные технологии по управлению почвенным плодородием различных агроландшафтов, в том числе загрязненных земель, для обеспечения продовольственной безопасности | Уровень знаний инновационных технологий по управлению почвенным плодородием различных агроландшафтов, в том числе загрязненных земель, для обеспечения продовольственной безопасности ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки | Минимально допустимый уровень знаний инновационных технологий по управлению почвенным плодородием различных агроландшафтов, в том числе загрязненных земель, для обеспечения продовольственной безопасности, допущено много негрубых ошибок | Уровень знаний инновационных технологий по управлению почвенным плодородием различных агроландшафтов, в том числе загрязненных земель, для обеспечения продовольственной безопасности в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок | Уровень знаний инновационных технологий по управлению почвенным плодородием различных агроландшафтов, в том числе загрязненных земель, для обеспечения продовольственной безопасности в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок |
|                                                                                                                                                                             | <b>Уметь:</b><br>обосновать инновационные                                                                                                                                               | При решении стандартных задач не                                                                                                                                                                                                             | Продемонстрированы основные умения обосновать                                                                                                                                                                                               | Продемонстрированы все основные умения обосновать                                                                                                                                                                                                                        | Продемонстрированы все основные умения обосновать                                                                                                                                                                                                |

|  |                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                            |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | технологии по управлению почвенным плодородием загрязненных земель для обеспечения продовольственной безопасности                                                                 | продемонстрированы основные умения обосновать инновационные технологии по управлению почвенным плодородием загрязненных земель для обеспечения продовольственной безопасности, имели место грубые ошибки       | инновационные технологии по управлению почвенным плодородием загрязненных земель для обеспечения продовольственной безопасности, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме  | инновационные технологии по управлению почвенным плодородием загрязненных земель для обеспечения продовольственной безопасности, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами | инновационные технологии по управлению почвенным плодородием загрязненных земель для обеспечения продовольственной безопасности, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме |
|  | <b>Владеть:</b> навыками обоснования и разработки инновационных технологий по управлению почвенным плодородием загрязненных земель для обеспечения продовольственной безопасности | При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки обоснования и разработки инновационных технологий по управлению почвенным плодородием загрязненных земель для обеспечения продовольственной | Имеется минимальный набор навыков обоснования и разработки инновационных технологий по управлению почвенным плодородием загрязненных земель для обеспечения продовольственной безопасности для решения стандартных задач с | Продемонстрированы базовые навыки обоснования и разработки инновационных технологий по управлению почвенным плодородием загрязненных земель для обеспечения продовольственной безопасности при решении стандартных задач с                         | Продемонстрированы навыки обоснования и разработки инновационных технологий по управлению почвенным плодородием загрязненных земель для обеспечения продовольственной безопасности при решении нестандартных задач                         |

|                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                        |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                     | безопасности, имели место грубые ошибки                                                                                                                                                                                     | некоторыми недочетами                                                                                                                                                                                                        | некоторыми недочетами                                                                                                                                                                                                                      | без ошибок и недочетов                                                                                                                                                                                                                 |
| ПК-2.1<br>Разрабатывает и осуществляет приемы регулирования факторами роста и развития растений для производства растениеводческой продукции заданной величины и качества | <b>Знать:</b> приемы регулирования факторами роста и развития растений на загрязненных почвах для производства безопасной растениеводческой продукции               | Уровень знаний приемов регулирования факторами роста и развития растений на загрязненных почвах для производства безопасной растениеводческой продукции ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки              | Минимально допустимый уровень знаний приемов регулирования факторами роста и развития растений на загрязненных почвах для производства безопасной растениеводческой продукции, допущено много негрубых ошибок                | Уровень знаний приемов регулирования факторами роста и развития растений на загрязненных почвах для производства безопасной растениеводческой продукции в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок | Уровень знаний приемов регулирования факторами роста и развития растений на загрязненных почвах для производства безопасной растениеводческой продукции в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок                     |
|                                                                                                                                                                           | <b>Уметь:</b> разрабатывать приемы регулирования факторами роста и развития растений на загрязненных почвах для производства безопасной растениеводческой продукции | При решении стандартных задач по разработке приемов регулирования факторами роста и развития растений на загрязненных почвах для производства безопасной растениеводческой продукции не продемонстрированы основные умения, | Продемонстрированы основные умения по разработке приемов регулирования факторами роста и развития растений на загрязненных почвах для производства безопасной растениеводческой продукции, решены типовые задачи с негрубыми | Продемонстрированы все основные умения по разработке приемов регулирования факторами роста и развития растений на загрязненных почвах для производства безопасной растениеводческой продукции, решены все основные задачи с негрубыми      | Продемонстрированы все основные умения по разработке приемов регулирования факторами роста и развития растений на загрязненных почвах для производства безопасной растениеводческой продукции, решены все основные задачи с отдельными |

|                                                                                                 |                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                 |                                                                                                                                                                                              | имели место грубые ошибки                                                                                                                                                                                                                                      | ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме                                                                                                                                                                                                   | ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами                                                                                                                                                                               | несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме                                                                                                                                                                |
|                                                                                                 | <b>Владеть:</b><br>навыками разработки и реализации приемов регулирования факторами роста и развития растений на загрязненных почвах для производства безопасной растениеводческой продукции | При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки разработки и реализации приемов регулирования факторами роста и развития растений на загрязненных почвах для производства безопасной растениеводческой продукции, имели место грубые ошибки | Имеется минимальный набор навыков разработки и реализации приемов регулирования факторами роста и развития растений на загрязненных почвах для производства безопасной растениеводческой продукции для решения стандартных задач с некоторыми недочетами | Продemonстрированы базовые навыки разработки и реализации приемов регулирования факторами роста и развития растений на загрязненных почвах для производства безопасной растениеводческой продукции при решении стандартных задач с некоторыми недочетами | Продemonстрированы сформированные навыки разработки и реализации приемов регулирования факторами роста и развития растений на загрязненных почвах для производства безопасной растениеводческой продукции без ошибок и недочетов |
| ПК-2.2<br>Внедряет оптимальные способы использования земли, средств химизации и механизации для | <b>Знать:</b><br>оптимальные способы использования земли, средств химизации и механизации для экологически                                                                                   | Уровень знаний оптимальных способов использования земли, средств химизации и механизации для экологически                                                                                                                                                      | Минимально допустимый уровень знаний оптимальных способов использования земли, средств химизации и механизации для экологически                                                                                                                          | Уровень знаний оптимальных способов использования земли, средств химизации и механизации для экологически безопасных и                                                                                                                                   | Уровень знаний оптимальных способов использования земли, средств химизации и механизации для экологически безопасных и                                                                                                           |

|                                                                    |                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|--------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| экологически безопасных и экономически рентабельных агротехнологий | безопасных и экономически рентабельных агротехнологий на загрязненных землях                                                                                                                       | безопасных и экономически рентабельных агротехнологий на загрязненных землях ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки                                                                                                                                              | безопасных и экономически рентабельных агротехнологий на загрязненных землях, допущено много негрубых ошибок                                                                                                                                                                                                   | экономически рентабельных агротехнологий на загрязненных землях в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок                                                                                                                                                                                          | экономически рентабельных агротехнологий на загрязненных землях в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок                                                                                                                                                                                                          |
|                                                                    | <b>Уметь:</b><br>обосновать оптимальные способы использования земли, средств химизации и механизации для экологически безопасных и экономически рентабельных агротехнологий на загрязненных землях | При решении стандартных задач обосновать оптимальные способы использования земли, средств химизации и механизации для экологически безопасных и экономически рентабельных агротехнологий на загрязненных землях не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки | Продemonстрированы основные умения обосновать оптимальные способы использования земли, средств химизации и механизации для экологически безопасных и экономически рентабельных агротехнологий на загрязненных землях, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме | Продemonстрированы все основные умения обосновать оптимальные способы использования земли, средств химизации и механизации для экологически безопасных и экономически рентабельных агротехнологий на загрязненных землях, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами | Продemonстрированы все основные умения обосновать оптимальные способы использования земли, средств химизации и механизации для экологически безопасных и экономически рентабельных агротехнологий на загрязненных землях, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <b>Владеть:</b><br>навыками<br>внедрения<br>оптимальных<br>способов<br>использования<br>земли, средств<br>химизации и<br>механизации для<br>экологически<br>безопасных и<br>экономически<br>рентабельных<br>агротехнологий на<br>загрязненных<br>землях | При решении<br>стандартных задач<br>не<br>продемонстрирован<br>ы базовые навыки<br>внедрения<br>оптимальных<br>способов<br>использования<br>земли, средств<br>химизации и<br>механизации для<br>экологически<br>безопасных и<br>экономически<br>рентабельных<br>агротехнологий на<br>загрязненных<br>землях, имели место<br>грубые ошибки | Имеется<br>минимальный набор<br>навыков внедрения<br>оптимальных<br>способов<br>использования земли,<br>средств химизации и<br>механизации для<br>экологически<br>безопасных и<br>экономически<br>рентабельных<br>агротехнологий на<br>загрязненных землях<br>для решения<br>стандартных задач с<br>некоторыми<br>недочетами | Продемонстрирован<br>ы базовые навыки<br>внедрения<br>оптимальных<br>способов<br>использования земли,<br>средств химизации и<br>механизации для<br>экологически<br>безопасных и<br>экономически<br>рентабельных<br>агротехнологий на<br>загрязненных землях<br>при решении<br>стандартных задач с<br>некоторыми<br>недочетами | Продемонстрирован<br>ы навыки внедрения<br>оптимальных<br>способов<br>использования земли,<br>средств химизации и<br>механизации для<br>экологически<br>безопасных и<br>экономически<br>рентабельных<br>агротехнологий на<br>загрязненных землях<br>при решении<br>нестандартных задач<br>без ошибок и<br>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<br>достижения<br>компетенции                                                                                                                                                     | №№ заданий (вопросов, билетов, тестов и пр.) для оценки<br>результатов обучения по соотнесенному индикатору достижения<br>компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>ПК-1.1</b><br/>Обосновывает и разрабатывает инновационные технологии по управлению почвенным плодородием различных агроландшафтов для обеспечения продовольственной безопасности</p> | <p><b>Вопросы № 1-25</b> контрольной работы на тему «Причины и последствия загрязнения почв для сельскохозяйственного производства»;<br/> <b>Вопросы № 1-20</b> контрольной работы на тему «Возможные приемы реабилитации загрязненных земельных участков»;<br/> <b>Тесты № 1-45</b> для текущего контроля знаний по модулю «Обследование и выявление загрязненных земель»;<br/> <b>Темы № 1-20</b> презентационных работ;<br/> <b>Вопросы № 1-17</b> коллоквиума на тему «Агроэкологическая оценка и особенности применения физических и химических технологий реабилитации загрязненных почв»;<br/> <b>Темы № 1-18</b> круглого стола на тему «Технологии реабилитации почв, загрязненных тяжелыми металлами»;<br/> <b>Задачи № 1-3</b> на тему «Установление приоритетного загрязнителя почвы»;<br/> <b>Тесты № 1-130</b> для промежуточной аттестации (экзамен);<br/> <b>Вопросы № 1-45</b> для устного экзамена.</p> |
| <p><b>ПК-2.1</b><br/>Разрабатывает и осуществляет приемы регулирования факторами роста и развития растений для производства растениеводческой продукции заданной величины и качества</p>   | <p><b>Вопросы № 1-25</b> контрольной работы на тему «Причины и последствия загрязнения почв для сельскохозяйственного производства»;<br/> <b>Вопросы № 1-20</b> контрольной работы на тему «Возможные приемы реабилитации загрязненных земельных участков»;<br/> <b>Тесты № 1-25</b> для текущего контроля знаний по модулю «Возможные приемы реабилитации загрязненных земельных участков»;<br/> <b>Вопросы № 1-11</b> коллоквиума на тему «Агроэкологическая оценка и особенности применения биологических технологий реабилитации загрязненных почв»;<br/> <b>Тесты № 1-130</b> для промежуточной аттестации (экзамен);<br/> <b>Вопросы № 1-45</b> для устного экзамена.</p>                                                                                                                                                                                                                                           |
| <p><b>ПК-2.2</b><br/>Внедряет оптимальные способы использования земли, средств химизации и механизации для экологически</p>                                                                | <p><b>Вопросы № 1-20</b> контрольной работы на тему «Возможные приемы реабилитации загрязненных земельных участков»;<br/> <b>Вопросы № 1-20</b> контрольной работы на тему «Технологии реабилитации почв, загрязненных нефтью и нефтепродуктами»;<br/> <b>Вопросы № 1-17</b> коллоквиума на тему «Агроэкологическая оценка и особенности применения физических и химических технологий реабилитации загрязненных почв»;<br/> <b>Темы № 1-18</b> круглого стола на тему «Технологии реабилитации почв, загрязненных тяжелыми металлами»;</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

|                                                       |                                                                                                             |
|-------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| безопасных и экономически рентабельных агротехнологий | <b>Тесты № 1-130</b> для промежуточной аттестации (экзамен);<br><b>Вопросы № 1-45</b> для устного экзамена. |
|-------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### 3.1 ВОПРОСЫ ПИСЬМЕННЫХ КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

#### 3.1.1 Вопросы письменной контрольной работы на тему «Причины и последствия загрязнения почв для сельскохозяйственного производства»

1. Толкование термина загрязнение окружающей среды и отдельных её компонентов.
2. Антропогенное загрязнение почв.
3. Природное (естественное) загрязнение окружающей среды.
4. Первичное и вторичное загрязнение почв.
5. Глобальное, региональное, локальное и точечное загрязнение почв.
6. Промышленное и сельскохозяйственное загрязнение почв.
7. Физическое загрязнение почв.
8. Механическое загрязнение почв.
9. Биологическое, микробиологическое и биотическое загрязнение почв.
10. Химическое загрязнение почв.
11. Виды химических загрязняющих веществ в почвах РТ.
12. Основные источники загрязнения почв тяжелыми металлами.
13. Основные источники загрязнения почв нефтью и нефтепродуктами.
14. Основные источники загрязнения почв стойкими органическими соединениями.
15. Основные источники радиационного загрязнения почв.
16. Основные источники радиоактивного загрязнения почв.
17. Загрязнение почв пестицидами.
18. Загрязнение почв удобрениями.
19. Возможные негативные последствия антропогенного загрязнения почв.
20. Изменение агрономических и иных свойств загрязненных почв.
21. Продуктивность сельскохозяйственных культур на загрязненных почвах.
22. Качество урожая сельскохозяйственных культур на загрязненных почвах.
23. Экономические потери в растениеводстве от загрязнения сельскохозяйственных земель.
24. Влияние загрязнения почв на здоровье человека.
25. Буферная и самоочищающая способность почв.

#### 3.1.2 Вопросы письменной контрольной работы на тему «Возможные приемы реабилитации загрязненных земельных участков»

1. Извлечение и герметизация загрязненной почвы;
2. Пассивные меры реабилитации загрязненного участка;
3. Восстановление загрязненной почвы активным воздействием на загрязняющие вещества.
4. Классификация технологий восстановления загрязненных почв по состоянию развития технологии реабилитации.
5. Классификация технологий восстановления загрязненных почв по способу применения выбранной технологии обработки загрязненной почвы

- 6.Классификация технологий восстановления загрязненных почв о виду используемых процессов реабилитации.
- 7.Классификация технологий восстановления загрязненных почв по характеру воздействия на загрязняющего агента
- 8.Особенности применения биологических технологии реабилитации загрязненных почв.
- 9.Преимущества биологических технологии реабилитации загрязненных почв.
- 10.Недостатки биологических технологии реабилитации загрязненных почв.
11. Виды физических и химических технологий реабилитации загрязненных почв.
- 12.Особенности применения физических технологии реабилитации загрязненных почв.
- 13.Преимущества физических технологии реабилитации загрязненных почв.
- 14.Недостатки физических технологии реабилитации загрязненных почв.
- 15.Особенности применения химических технологии реабилитации загрязненных почв.
- 16.Преимущества химических технологии реабилитации загрязненных почв.
- 17.Недостатки химических технологии реабилитации загрязненных почв.
- 18.Особенности применения термических технологии реабилитации загрязненных почв.
- 19.Преимущества термических технологии реабилитации загрязненных почв.
- 20.Недостатки термических технологии реабилитации загрязненных почв.

### **3.1.3 Вопросы письменной контрольной работы на тему «Технологии реабилитации почв, загрязненных нефтью и нефтепродуктами»**

- 1.Физико-химическая и экологическая характеристика нефти;
- 2.Поведение нефти в почве и распространенность нефтезагрязненных почв;
- 3.Характер и темпы естественной деградации нефти в почве;
- 4.Мониторинг нефтезагрязненных почв;
- 5.Прогноз темпов самоочищения почв от нефти и нефтепродуктов;
- 6.Возможность ускорения очищения почвы от нефти и нефтепродуктов аэрацией;
- 7.Оптимизация водного и теплового режимов как фактор ускорения очищения почв от нефти и нефтепродуктов;
- 8.Оптимизация минерального питания растений как фактор ускорения очищения почв от нефти и нефтепродуктов;
- 9.Оптимизация реакции почвенной среды как фактор ускорения очищения почв от нефти и нефтепродуктов;
- 10.Ускорение очищения почв от нефти и нефтепродуктов с использованием детергентов;
- 11.Фитомелиорация как фактор ускорения очищения почв от нефти и нефтепродуктов;
- 12.Агроэкологическая оценка эффективности реабилитации нефтезагрязненных почв землеванием;
- 13.Технология агроэкологического способа реабилитации нефтезагрязненных почв;
- 14.Технология реабилитации нефтезагрязненных почв с использованием активных штаммов углеводородокисляющих микроорганизмов;
- 15.Технология реабилитации нефтезагрязненных почв с использованием детергентов;
- 16.Обследование нефтезагрязненных территорий и оценка состояния загрязненных почв;
- 17.Порядок разработки проектной документации на рекультивацию нефтезагрязненных почв;

18.Технология работ по рекультивации нефтезагрязненных почв (локализация и сбор разлившейся нефти, этапы рекультивационных работ, технология инокуляции почвы биопрепаратами).

19.Технология работ по рекультивации нефтезагрязненных почв (технология внесения минеральных и органических удобрений, технология химической мелиорации).

20.Технология работ по рекультивации нефтезагрязненных почв (технология послойной механической обработки почвы, технология влагонакопительных агромероприятий).

## 3.2 ВОПРОСЫ ТЕСТОВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ СТУДЕНТОВ ПО МОДУЛЯМ

### 3.2.1 Модуль 1 «Обследование и выявление загрязненных земель»

1.Загрязнение, возникающее под воздействием промышленности, сельскохозяйственной, бытовой или иной деятельности человека, в результате которого изменяется химический состав почв, снижается их плодородия и качества:

2.Загрязняющее вещество, подлежащее контролю в первую очередь:

3.Содержание химических соединений и элементов в почвах, соответствующее их естественным концентрациям в почвах различных почвенно-климатических зон, не испытывающих заметного антропогенного воздействия:

4.Элементарный участок, с которого отбирают (составляют) смешанный почвенный образец, отражающий уровень загрязненности почв:

5.Работы по выявлению загрязненных земель проводятся:

6.Цель проведения работ по выявлению загрязненных земель:

7.Справедливые утверждения о необходимости работ по выявлению загрязненных земель:

8.Работы по выявлению загрязненных земель могут быть проведены по инициативе:

9.Контроль за загрязнением земель выбросами, сбросами, отходами, стоками и осадками сточных вод различных предприятий (промышленных, транспортных, сельскохозяйственных, хозяйственно-бытовых и т.д.) и других источников загрязнения проводится:

10.Случаи проведения работ по выявлению загрязненных земель по заявкам заинтересованных лиц считаются:

11.Ежегодный систематический мониторинг объектов окружающей среды осуществляется:

12.Работы по выявлению деградированных и загрязненных земель финансируется за счет средств:

13.Организации и лица, которые могут выполнить работы по выявлению загрязненных земель:

14.Изучение и обобщение всех почвенных, агрохимических и других материалов и документов, имеющихся по обследуемой территории, составляет суть:

15.При выявлении загрязненных земель можно выделить \_\_\_\_ периода (ов):

16.Справедливые утверждения о периодах и этапах работ по выявлению загрязненных земель:

17.Работы основного периода выполняются в \_\_\_\_ этапа (ов):

18.Ошибочные утверждения о периодах и этапах работ по выявлению загрязненных земель:

19.Материалы и документы, которые должны быть изучены, анализированы и обобщены в подготовительный период:

20. В процессе подготовки к полевым обследованиям по выявлению загрязненных земель на карте землепользования обследуемой территории не определяется:
21. Для оценки воздействия сельскохозяйственного производства на почвенный покров и земельные ресурсы территорий обследования проводится сбор материалов по:
22. По результатам изучения имеющихся материалов и документов в подготовительный период устанавливается:
23. По итогам изучения всех имеющихся материалов и документов по обследуемой территории в подготовительный период определяют:
24. Картографирование загрязненных земель проводится в \_\_\_\_ этапа (ов):
25. Первый этап обследования почв для картографирования загрязненных земель называется:
26. Второй этап обследования почв для картографирования загрязненных земель называется:
27. Задачи рекогносцировочного этапа обследования загрязненных земель:
28. Последовательность работ рекогносцировочного этапа обследования загрязненных земель:
29. Справедливые утверждения о сущности маршрутного обследования территории:
30. Задачи маршрутного обследования территории с целью выявления загрязненных земель:
31. Если источник загрязнения точечный и путь поступления загрязняющих химических веществ воздушный, то на рекогносцировочном этапе обследования загрязненных земель образцы почв следует брать:
32. Если источник загрязнения точечный и путь поступления загрязняющих химических веществ воздушный, то на рекогносцировочном этапе обследования загрязненных земель образцы почв рекомендуется брать, как правило, по 4-8 направлениям (румбам) от промышленного предприятия:
33. Если источник загрязнения линейный и путь поступления загрязняющих химических веществ воздушный, то на рекогносцировочном этапе обследования загрязненных земель образцы почв следует брать:
34. Если источник загрязнения линейный и путь поступления загрязняющих химических веществ воздушный, то на рекогносцировочном этапе обследования загрязненных земель точки пробоотбора следует располагать вдоль источника по линиям на расстоянии:
35. Система отбора образцов почвы строится в зависимости от сложности ландшафта, геохимической и гидрологической обстановки, если:
36. Если на обследуемой территории нет ярко выраженных точечных источников загрязнения, то отбор проб почвы на рекогносцировочном этапе обследования загрязненных земель должен проводиться:
37. Если на обследуемой территории имеется много источников, влияние которых перекрывается, то отбор проб почвы на рекогносцировочном этапе обследования загрязненных земель должен проводиться:
38. Для того, чтобы снивелировать локальные особенности распределения загрязняющих химических веществ, целесообразно отбирать не точечные, а \_\_\_\_\_ образцы.
39. Смешанный образец почв составляют из не менее чем 15 индивидуальных образцов, равномерно размещенных на \_\_\_\_\_ площадке.
40. Задачи, которые должны быть решены по итогам рекогносцировочного обследования загрязненных земель:
41. Составление детальных картограмм загрязнения земель на участках территории, которые признаны загрязненными по итогам рекогносцировочного этапа и определены

в качестве первоочередных по срокам и необходимости их картографирования является задачей \_\_\_\_\_ этапа обследования.

42.Последовательность работ второго этапа обследования загрязненных земель:

43.Справедливые утверждения о схеме пробоотбора на детальном этапе обследования загрязненных земель:

44.Глубина отбора индивидуальных проб при загрязнении нефтью и нефтепродуктами:

45.Итоговая документация по результатам обследования загрязненных земель включает:

### **3.2.2 Модуль 2 «Возможные приемы реабилитации загрязненных земельных участков»**

1.Способ извлечения и герметизации загрязненной почвы, когда её в качестве отхода вывозят на специальное место захоронения вне загрязненного участка:

2.Способ извлечения и герметизации загрязненной почвы, когда её в качестве отхода захоронят внутри полости, технически обустроенной на самой загрязненной территории:

3.Способ извлечения и герметизации загрязненной почвы, когда её в качестве отхода вывозят на специальное место захоронения вне загрязненного участка:

4.Физическая герметизация загрязненного участка без выкапывания земли для предотвращения или ограничения миграции загрязнений:

5.Пассивные меры реабилитации загрязненного участка:

6.Восстановление загрязненной почвы активным воздействием на загрязняющие вещества возможно, используя процессы:

7.Технология реабилитации загрязненных почв, основанная на использовании живых организмов:

8.Технология реабилитации загрязненных почв, основанная на разрушении токсичного соединения с помощью химических реакций:

9.Технология реабилитации загрязненных почв, основанная на концентрировании токсичного соединения с помощью химических реакций:

10.Технология реабилитации загрязненных почв, основанная на иммобилизацию токсичного соединения с помощью химических реакций:

11.Технология реабилитации загрязненных почв, основанная на иммобилизацию токсичного соединения с помощью физических процессов:

12. Технология реабилитации загрязненных почв, основанная на нейтрализацию токсичного соединения с помощью процессов, протекающих при повышенных температурах:

13.Метаболическая активность микроорганизмов является необходимым условием для ..... технологий реабилитации загрязненных почв:

14.Преимущества биологических технологий реабилитации загрязненных почв:

15.Недостатки биологических технологий реабилитации загрязненных почв:

16.Виды технологий биологической реабилитации загрязненных почв:

17.Технологии, при использовании которых модификации химической структуры загрязнителя почвы не происходит:

18.Преимущества физических технологий реабилитации загрязненных почв:

19.Недостатки физических технологий реабилитации загрязненных почв:

20.Преимущества термических технологий реабилитации загрязненных почв:

21.Недостатки термических технологий реабилитации загрязненных почв:

22.Возможные типы термических технологий очистки почвы от токсичных веществ:

23. Технологии реабилитации загрязненных почв, при использовании которых происходит разрушение загрязнителя в результате химических реакций:  
24. Недостатки химических технологий реабилитации загрязненных почв:  
25. Преимущества химических технологий реабилитации загрязненных почв:

### 3.3 ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА ПРЕЗЕНТАЦИОННЫХ РАБОТ

1. Источники загрязнения, последствия и технологии реабилитации почв, загрязненных свинцом.
2. Источники загрязнения, последствия и технологии реабилитации почв, загрязненных свинцом.
3. Источники загрязнения, последствия и технологии реабилитации почв, загрязненных ртутью.
4. Источники загрязнения, последствия и технологии реабилитации почв, загрязненных кадмием.
5. Источники загрязнения, последствия и технологии реабилитации почв, загрязненных никелем.
6. Источники загрязнения, последствия и технологии реабилитации почв, загрязненных хромом.
7. Источники загрязнения, последствия и технологии реабилитации почв, загрязненных медью.
8. Источники загрязнения, последствия и технологии реабилитации почв, загрязненных цинком.
9. Источники загрязнения, последствия и технологии реабилитации почв, загрязненных мышьяком.
10. Источники загрязнения, последствия и технологии реабилитации почв, загрязненных диоксинами.
11. Источники загрязнения, последствия и технологии реабилитации почв, загрязненных соединениями хлора.
12. Источники загрязнения, последствия и технологии реабилитации почв, загрязненных бензолом и толуолом.
13. Источники загрязнения, последствия и технологии реабилитации почв, загрязненных нефтью и нефтепродуктами.
14. Источники загрязнения, последствия и технологии реабилитации почв, загрязненных ПАУ.
15. Источники загрязнения, последствия и технологии реабилитации почв, загрязненных полихлорбифенилами.
16. Источники загрязнения, последствия и технологии реабилитации почв, загрязненных пестицидами.
17. Источники загрязнения, последствия и технологии реабилитации почв, загрязненных соединениями серы.
18. Источники загрязнения, последствия и технологии реабилитации почв, загрязненных фтором.
19. Источники загрязнения, последствия и технологии реабилитации почв, загрязненных радиоактивным цезием.
20. Источники загрязнения, последствия и технологии реабилитации почв, загрязненных радиоактивным стронцием.

### 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                           |
| <b>ИТОГО</b>                                                                       | <b>100</b>                   |

#### 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 ВОПРОСЫ КОЛЛОКВИУМОВ

#### 3.4.1 Коллоквиум 1 на тему «Агроэкологическая оценка и особенности применения биологических технологий реабилитации загрязненных почв»

1. Сущность биологических технологий реабилитации загрязненных почв;
2. Преимущества биологических технологий реабилитации загрязненных почв;
3. Ограничения к применению биологических технологий реабилитации загрязненных почв;
4. Краткая характеристика и особенности применения бионасыпей (*ex*);
5. Краткая характеристика и особенности применения биовосстановления в жидкой фазе с образованием биовзвеси (*bioslurry*) (*ex*);
6. Краткая характеристика и особенности применения биовентиляции (*in*);
7. Краткая характеристика и особенности применения компостирования (*ex*);
8. Краткая характеристика и особенности применения усиленного биовосстановления (*in*);

- 9.Краткая характеристика и особенности применения биовосстановления в твердой фазе - обработка загрязненной почвы (ила) с участием поверхности здоровой почвы на выделенном участке (landfarming) (*ex*);
- 10.Краткая характеристика и особенности применения отслеживаемого естественного ослабления загрязнения (его рассеяние и разложение) (*in*);
- 11.Краткая характеристика и особенности применения фитовосстановления (*in*).

### **3.4.2 Коллоквиум 2 на тему «Агроэкологическая оценка и особенности применения физических и химических технологий реабилитации загрязненных почв»**

- 1.Сущность физических технологий реабилитации загрязненных почв;
- 2.Преимущества физических технологий реабилитации загрязненных почв;
- 3.Ограничения к применению физических технологий реабилитации загрязненных почв;
- 4.Сущность химических технологий реабилитации загрязненных почв;
- 5.Преимущества химических технологий реабилитации загрязненных почв;
- 6.Ограничения к применению химических технологий реабилитации загрязненных почв;
- 7.Краткая характеристика и особенности применения системы регулируемого захоронения загрязненной почвы с ее укрыванием (*in* или *ex*);
- 8.Краткая характеристика и особенности применения химического дегазирования почвы (удаление хлорорганических соединений) (*ex*);
- 9.Краткая характеристика и особенности применения электрокинетического восстановления загрязненной почвы (*in*);
- 10.Краткая характеристика и особенности применения экстракции почвы паром (SVE) (*in* или *ex*);
- 11.Краткая характеристика и особенности применения промывания почвы на месте загрязнения (flushing) (*in*);
- 12.Краткая характеристика и особенности применения отмывания извлеченной почвы (washing) (*ex*);
- 13.Краткая характеристика и особенности применения окисления загрязнений в извлеченной почве водой в сверхкритическом состоянии (*ex*);
- 14.Краткая характеристика и особенности применения экстракции загрязнения из извлеченной почвы растворителем (*ex*);
- 15.Краткая характеристика и особенности применения сольватированных электронов при обработке извлеченной загрязненной почвы (*ex*);
- 16.Краткая характеристика и особенности применения технологии удаления токсикантов обработкой извлеченной почвы на солнечном свете (*ex*);
- 17.Краткая характеристика и особенности применения технологии отверждение или стабилизация загрязненной почвы (*in* или *ex*).

### **3.5 ВОПРОСЫ КРУГЛОГО СТОЛА НА ТЕМУ «ТЕХНОЛОГИИ РЕАБИЛИТАЦИИ ПОЧВ, ЗАГРЯЗНЕННЫХ ТЯЖЕЛЫМИ МЕТАЛЛАМИ»**

- 1.Понятие о тяжелых металлах, их содержание в объектах окружающей среды;
- 2.Источники поступления тяжелых металлов в экосистемы;

- 3.Химическая природа токсичности отдельных тяжелых металлов (ртуть, кадмий, свинец, цинк, никель, хром, кобальт) и мышьяка;
- 4.Токсичное воздействие тяжелых металлов на человека и животных;
- 5.Токсичное воздействие тяжелых металлов на растения;
- 6.Биологическая аккумуляция тяжелых металлов;
- 7.Воздействие тяжелых металлов на популяцию и сообщества организмов;
- 8.Мероприятия по использованию почв в зависимости от загрязнения тяжелыми металлами;
- 9.Механизмы детоксикации тяжелых металлов в почвенной экосистеме;
- 10.Характеристика приемов, снижающих токсичность тяжелых металлов в почве;
- 11.Реабилитации почв, загрязненных тяжелыми металлами, известкованием;
- 12.Реабилитации почв, загрязненных тяжелыми металлами, внесением органических удобрений;
- 13.Реабилитации почв, загрязненных тяжелыми металлами, внесением минеральных удобрений;
- 14.Реабилитации почв, загрязненных тяжелыми металлами, с использованием природных и искусственных сорбентов;
- 15.Реабилитации почв, загрязненных тяжелыми металлами, глинованием;
- 16.Реабилитации почв, загрязненных тяжелыми металлами, внесением минеральных удобрений;
- 17.Реабилитации почв, загрязненных тяжелыми металлами, фитомелиорацией;
- 18.Реабилитации почв, загрязненных тяжелыми металлами, промывкой.

### 3.6 ПРИМЕРЫ СИТУАЦИОННЫХ ЗАДАЧ

**Задача 1.** Результаты анализов смешанных почвенных проб, отобранных на территории ООО «Уныш» Альметьевского района РТ, приведены в таблице.

| Вещество<br>(элемент)   | Содержание (мг/кг) по ключевым площадкам |      |      |      |      |       |      |      |
|-------------------------|------------------------------------------|------|------|------|------|-------|------|------|
|                         | № 1                                      | № 2  | № 3  | № 4  | № 5  | № 6   | № 7  | № 8  |
| Фтор<br>водорастворимый | 5                                        | 3    | 4    | 6    | 2    | 3     | 3    | 4    |
| Нефтепродукты           | 3500                                     | 2950 | 4500 | 5450 | 6030 | 4670  | 5250 | 510  |
| 2,4 - Д                 | 0,05                                     | 0,01 | 0,02 | 0,03 | 0,20 | 0,01  | 0,03 | 0,02 |
| ДДТ                     | 0,01                                     | 0,01 | 0,01 | 0,02 | 0,01 | 0,005 | 0,01 | 0,01 |
| Медь                    | 31                                       | 13   | 20   | 18   | 14   | 16    | 17   | 22   |

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.

**Задача 2.** Результаты анализов смешанных почвенных проб, отобранных на территории ООО «Заря» Аксубаевского района РТ, приведены в таблице.

| Вещество<br>(элемент) | Содержание (мг/кг) по ключевым площадкам |      |      |      |      |      |      |      |
|-----------------------|------------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|
|                       | № 1                                      | № 2  | № 3  | № 4  | № 5  | № 6  | № 7  | № 8  |
| Кадмий                | 0,50                                     | 0,35 | 0,06 | 0,32 | 0,41 | 0,02 | 0,03 | 0,55 |
| Мышьяк                | 1,3                                      | 1,5  | 1,1  | 0,9  | 0,5  | 0,8  | 1,3  | 1,4  |
| Свинец                | 135                                      | 157  | 210  | 240  | 185  | 245  | 236  | 175  |
| Медь                  | 11                                       | 23   | 10   | 16   | 24   | 36   | 9    | 15   |
| Цинк                  | 56                                       | 38   | 71   | 75   | 80   | 65   | 70   | 62   |

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.

**Задача 3.** Результаты анализов смешанных почвенных проб, отобранных на территории ООО «Алга» Тукаевского района РТ, приведены в таблице.

| Вещество<br>(элемент) | Содержание (мг/кг) по ключевым площадкам |     |     |     |     |     |     |     |
|-----------------------|------------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|                       | № 1                                      | № 2 | № 3 | № 4 | № 5 | № 6 | № 7 | № 8 |
| Олово                 | 3,5                                      | 2,2 | 1,5 | 3,1 | 2,8 | 3,7 | 3,0 | 1,4 |
| Мышьяк                | 1,1                                      | 0,5 | 0,8 | 0,2 | 0,7 | 1,8 | 1,2 | 1,0 |
| Хром                  | 46                                       | 53  | 80  | 73  | 59  | 74  | 68  | 52  |
| Полихлорбифенилы      | 5,4                                      | 6,1 | 5,4 | 6,8 | 7,2 | 7,4 | 8,3 | 5,9 |
| Нефтепродукты         | 530                                      | 200 | 420 | 365 | 575 | 390 | 410 | 235 |

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.

### 3.7 ВОПРОСЫ ТЕСТОВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ (ЭКЗАМЕН)

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

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

3.Образование (синтез) опасных загрязнителей в ходе физико-химических процессов, идущих непосредственно в среде:

4.Поступление в среду загрязнителей, непосредственно образующихся в ходе естественных, природно-антропогенных и чисто антропогенных процессов:

5.Возможные последствия загрязнения почв:

6.Загрязнение почв, вызванное превышением естественного уровня содержания  $^{90}\text{Sr}$  и  $^{137}\text{Cs}$ :

7.Тяжелые металлы:

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

9. Справедливое утверждение о накоплении тяжелых металлов (ТМ) в растениях:

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

11. Картографирование загрязненных земель (порядок картографирования загрязненных земель):

12. По М. А. Глазовской (1988), в незагрязненных биокосных системах пределы колебаний концентрации техногенных веществ, а также формы их нахождения в данной системе должны удовлетворять следующим условиям:

13. Привнесение в какую-либо среду новых, нехарактерных для нее физических, химических и биологических агентов или превышение естественного среднесуточного уровня содержания этих агентов в среде:

14. «Все то, что находится не в том месте, не в то время и не в том количестве, какое естественно для природы, что выводит ее системы из состояния равновесия и отличается от обычно наблюдаемой нормы» [Толковый словарь по охране природы, 1995]:

15. «Любое внесение в ту или иную экологическую систему несвойственных ей живых или неживых компонентов или структурных изменений, прерывающих круговорот веществ, их ассимиляцию, поток энергии, вследствие чего снижается продуктивность данной экосистемы или она разрушается» [Г. В. Стадницкий, А. И. Родионов, 1988]:

16. Природное и (или) вызванное деятельностью человека увеличение содержания различных веществ в абиотических и биотических средах, обуславливающее негативные токсико-экологические последствия [Орлов Д.С. и др., 1991]:

17. Привнесение в среду или возникновение в ней новых, обычно не характерных для нее физических, химических, информационных или биологических агентов или превышение в рассматриваемое время естественного среднесуточного уровня (в пределах его крайних колебаний) концентрации перечисленных агентов в среде, нередко приводящее к негативным последствиям [Реймерс Н.Ф., 1990]:

18. Загрязнение является нежелательной потерей:

19. Нежелательная потеря веществ, энергии, труда и средств, которые превращаются в безвозвратные отходы, рассеиваемые в биосфере:

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

21. Загрязняющие факторы по физико-химическим параметрам подразделяют на:

22. Источники загрязнения, представленные инертными пылевыми частицами в атмосфере, твердыми частицами и разнообразными предметами в воде и почве:

23. Источники загрязнения, представленные газообразными, жидкими и твердыми химическими элементами, и соединениями, попадающие и взаимодействующие с компонентами окружающей природной среды:

24. Тепло, шум, вибрации, ультразвук, видимые, инфракрасные и ультрафиолетовые части спектра световой энергии, электромагнитные поля, ионизирующие излучения могут быть источниками:

25. Под \_\_\_\_\_ загрязнением понимают совокупность веществ, количественно или качественно чуждых естественным биогеоценозам:

26. \_\_\_\_\_ загрязнение заключается в изменении качественных параметров окружающей природной среды:

27. Загрязнение, связанное с воздействием на состав и структуру популяций живых организмов:

28. \_\_\_\_\_ загрязнение представляет собой изменение ландшафтов и экологических систем в процессе природопользования и определяется интенсивностью трансформации естественных систем:

29. Загрязнение, возникающее в результате хозяйственной деятельности людей, в том числе их прямого или косвенного влияния на состав и интенсивность природного загрязнения, напр., путем гидростроительства, создания дорожных покрытий и т. п.:

30. Загрязнение воздуха мелкодисперсными жидкими и твердыми веществами:

31. Проникновение (естественное или благодаря деятельности человека) в эксплуатируемые экосистемы и технологические устройства видов организмов, чуждых данным сообществам и устройствам и обычно там отсутствующих:

32. Распространение определенных, как правило, нежелательных, с точки зрения людей, биогенных веществ (выделений, мертвых тел и т.п.) на территории и (или) акватории, где они ранее не наблюдались (Реймерс Н.Ф., 1990):

33. Загрязнение, возникшее в результате природных, как правило, катастрофических процессов (напр., мощное извержение вулкана и т. п.), вне всякого влияния человека на эти процессы:

34. Засорение среды агентами, оказывающими главным образом неблагоприятное механическое воздействие без физико-химических последствий:

35. Появление в среде необычно большого количества микроорганизмов, связанное с массовым их размножением на антропогенных субстратах или средах, измененных в ходе хозяйственной деятельности человека:

36. Загрязнение, вызванное действием ионизирующих излучений:

37. Форма физического загрязнения, связанного с превышением естественного уровня содержания радиоактивных веществ в среде:

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

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

40. Форма физического загрязнения, нарушение естественной освещенности местности в результате действия искусственных источников света, могущее приводить к аномалиям в жизни растений и животных:

41. Форма антропогенного загрязнения, возникающая при применении пестицидов, фунгицидов, дефолиантов и т. п. агентов, внесении удобрений в количествах, не усваиваемых культурными растениями, сбросе отходов животноводства:

42. Форма физического загрязнения, происходящего в результате повышения температуры среды, гл. обр. в связи с промышленными выбросами нагретого воздуха, отходящих газов и вод. Может возникать и как вторичный результат изменения химического состава среды (Реймерс Н.Ф., 1990):

43. Загрязнение, связанное с изменением физических параметров среды: температурно-энергетических (тепловое), волновых (световое, шумовое и электромагнитное загрязнения), радиационных (радиационное, радиоактивное загрязнения) и т. п. (Реймерс Н.Ф., 1990):

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

45. Форма физического загрязнения, возникающая в результате изменения электромагнитных свойств среды (от линий электропередачи, радио и телевидения, работы некоторых промышленных установок и т. п.):

46. 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:

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

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

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

50.Установите соответствие (прямые и косвенные показатели загрязнения почв тяжелыми металлами по Л. К. Садовниковой, Н. Г. Зырину):

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

52.Основным показателем, характеризующим опасность содержания загрязняющих веществ на окружающую природную среду, являются \_\_\_\_\_ концентрация:

53.Последствия антропогенного загрязнения почв:

54.Возможные изменения свойств почвы при её загрязнении:

55.Справедливые утверждения о возможных изменениях свойств загрязненных почв:

56.Ошибочные утверждения о возможных изменениях свойств загрязненных почв:

57.Установите соответствие (влияние загрязнения почвы ТМ на число дождевых червей):

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

59.Действие загрязняющих веществ на растения зависит от:

60.Справедливые утверждения о характере действия загрязняющих веществ на сельскохозяйственные культуры:

61.Один из способов приспособления растений к аэрозольным токсикантам главным образом утолщением кутикулы, увеличением волосков и т. п., в результате чего уменьшаются скорость поступления токсикантов через листья:

62.Возможные способы приспособления и противостояния растений к токсикантам:

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

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

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

66.Справедливые утверждения о буферности почвы к химическому воздействию:

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

68.Всю совокупность процессов самоочищения (детоксикации) почв можно разделить условно на:

69.Справедливые утверждения о физическом самоочищении почв:

70.Ошибочные утверждения о физическом самоочищении почв:

71.Физическое самоочищение может проходить при участии таких процессов, как:

72.Самоочищение почвы представляющее собой совокупность процессов метаболизма (в случае легкоусваиваемых биогенных веществ) и биоконцентрирования за счет комплексообразования, сорбции, а также биodeградации вещества:

73.Самоочищение, происходящее посредством вступления химических загрязняющих веществ в реакции с химическими компонентами почв:

74.Реакции гидролиза, окисления-восстановления, химической сорбции, различные каталитические реакции загрязняющих веществ в почве составляют сущность:

75.Способность к самоочищению в результате естественных процессов служит показателем \_\_\_\_\_ почв к воздействию химических загрязняющих веществ.

76.Факторы, характеризующие способность почв к самоочищению (Глазовская, 1988):

77.Факторы, определяющие интенсивность выноса и рассеяния поллютантов (Глазовская, 1988):

78.Факторы, определяющие интенсивность метаболизма загрязняющих веществ (Глазовская, 1988):

79.Факторы, определяющие возможность и интенсивность закрепления в ландшафтах продуктов техногенеза или их метаболитов (Глазовская, 1988):

80.Об актуальности загрязнения почв в мире:

81.В настоящее время технологии восстановления загрязненных почв:

82.Главные два фактора, определяющие экономическую эффективность выбираемых технологий восстановления загрязненной почвы в развитых странах мира:

83.Важнейший законодательный акт стран Западной Европы, ставший существенным фактором ускорения темпов восстановления загрязненных почв:

84.Возможные направления восстановления (очистки) загрязненных территорий:

85.Справедливые утверждения об извлечении и герметизации загрязненной почвы в качестве отхода:

86.Физическая герметизация загрязненного участка (цель и технологии реализации):

87.К пассивным мерам реабилитации загрязненного участка прибегают:

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

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

90.Технологии, которые в данный момент применяются в полном масштабе для восстановления загрязненных территорий (по Ступину, 2009):

91.Способ применения выбранной технологии реабилитации загрязненной почвы, предусматривающий обработку загрязненного участка на месте (отсутствует выкапывание загрязненной земли экскаватором):

92.Способ применения выбранной технологии реабилитации, предусматривающий обработку выкопанной загрязненной почвы на специальном оборудовании:

93.Способ применения выбранной технологии реабилитации, предусматривающий обработку выкопанной загрязненной почвы на специальном оборудовании на той же территории:

94.Способ применения выбранной технологии реабилитации, предусматривающий выкапывание, а затем транспортировку загрязненной земли на специальный участок для очистки или для регулируемого захоронения:

95.В зависимости от применяемых процессов технологии бывают:

96.Технологии очистки почвы, в результате которых загрязнения трансформируются или разлагаются в неядовитые вещества (двуокись углерода, вода, жирные кислоты и биомасса) живыми организмами:

97.Технологии очистки почвы, которые переносят загрязнителя из почвы в новую матрицу (в другие объекты окружающей среды или в специальные поглотители):

98.Технологии очистки почвы, где в результате химических реакций образуются менее токсичные или легче отделяемые от почвенной матрицы соединения:

99.Технологии очистки почвы, в которых одновременно используются физические и химические свойства загрязнителей или загрязненной среды, чтобы разрушить, отделить или изолировать загрязнение:

100.Технологии очистки почвы, направленные на использование теплоты для увеличения летучести, сжигания, разрушения или расплавления загрязнения и иммобилизации его в новой матрице:

101.По характеру воздействия на загрязнение технологии реабилитации загрязненных почв могут быть направлены на:

102.Справедливые утверждения о биологических технологиях реабилитации загрязненных почв:

103.Преимущества биологических технологий реабилитации загрязненных почв:

104.Недостатки биологических технологий реабилитации загрязненных почв:

105.Ограничения к применению биологических технологий реабилитации загрязненных почв:

106.Ошибочные утверждения об ограничениях к применению биологических технологий реабилитации загрязненных почв:

107.Виды биологических технологий реабилитации загрязненных почв:

108.Вид биологической технологии реабилитации загрязненных почв (рисунок) -

---

109.Вид биологической технологии реабилитации загрязненных почв (рисунок) -

---

110.Вид биологической технологии реабилитации загрязненных почв (рисунок):

111.Вид биологической технологии реабилитации загрязненных почв (рисунок) -

---

112.Сущность физических технологий реабилитации загрязненных почв:

113.Преимущества физических технологий реабилитации загрязненных почв:

114.Ограничения к применению физических технологий реабилитации загрязненных почв:

115.Сущность химических технологий реабилитации загрязненных почв:

116.Особенности химических технологий реабилитации загрязненных почв:

117.Справедливые утверждения о химических технологиях реабилитации загрязненных почв:

118.Вид физико-химической технологии реабилитации загрязненных почв (рисунок):

119.Сущность термических технологий реабилитации загрязненных почв:

120.Преимущества термических технологий реабилитации загрязненных почв:

121.Ограничения к применению термических технологий реабилитации загрязненных почв:

122.Вид термической технологии реабилитации загрязненных почв:

123.Основные элементы технологии реабилитации нефтезагрязненных почв:

124.Технологии очистки нефтезагрязненных почв, в результате которых загрязнения трансформируются или разлагаются в неядовитые вещества (двуокись углерода, вода, жирные кислоты и биомасса) живыми организмами:

125.Справедливые утверждения о биологических технологиях реабилитации нефтезагрязненных почв:

126..Возможные направления восстановления загрязненных тяжелыми металлами территорий:

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

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

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

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

### 3.8 ВОПРОСЫ ДЛЯ УСТНОГО ЭКЗАМЕНА

1. Понятие о загрязнении почв в изложении разных авторов.
2. Многообразие почвенных загрязнений.
3. Основные источники химического загрязнения почв.
4. Виды химических загрязняющих веществ.
5. Механические источники загрязнения почв.
6. Химические источники загрязнения почв.
7. Физические источники загрязнения почв.
8. Биологические источники загрязнения почв.
9. Последствия антропогенного загрязнения почв.
10. Влияние загрязнения почв на агрономические свойства почв.
11. Влияние загрязнения почв на продуктивность сельскохозяйственных культур.
12. Влияние загрязнения почв на качества урожая сельскохозяйственных культур.
13. Экономические потери в растениеводстве от загрязнения почв.
14. Влияние загрязнения почв на здоровье человека.
15. Пути поступления загрязняющих веществ из почвы в организм человека.
16. Буферность и самоочищающая способность почв.
17. Физическое самоочищение почв от загрязнителей.
18. Химическое самоочищение почв от загрязнителей.
19. Биологическое самоочищение почв от загрязнителей.
20. Факторы, определяющие самоочищающую способность почвы.
21. Очистка загрязненных территорий извлечением и герметизацией загрязненной почвы.
22. Пассивные меры реабилитации загрязненных почв.
23. Восстановление загрязненной почвы активным воздействием на загрязняющие вещества.
24. Классификация технологий восстановления загрязненных почв по состоянию развития технологии реабилитации;
25. Классификация технологий восстановления загрязненных почв по способу применения выбранной технологии обработки загрязненной почвы.
26. Классификация технологий восстановления загрязненных почв по виду используемых процессов реабилитации.
27. Классификация технологий восстановления загрязненных почв по характеру воздействия на загрязняющего агента.
28. Особенности применения, преимущества и недостатки биологических технологий реабилитации загрязненных почв.
29. Особенности применения, преимущества и недостатки физических технологий реабилитации загрязненных почв.

30. Особенности применения, преимущества и недостатки химических технологий реабилитации загрязненных почв.
31. Особенности применения, преимущества и недостатки термических технологий реабилитации загрязненных почв.
32. Основные виды биологических технологий реабилитации загрязненных почв.
33. Основные виды физических технологий реабилитации загрязненных почв.
34. Основные виды химических технологий реабилитации загрязненных почв.
35. Основные виды термических технологий реабилитации загрязненных почв.
36. Особенности применения, преимущества и недостатки фитовосстановления загрязненных почв.
37. Особенности применения, преимущества и недостатки промывки и отмывки загрязненных почв.
38. Особенности применения, преимущества и недостатки реабилитации загрязненных почв методами отвержения и стабилизация.
39. Особенности применения, преимущества и недостатки реабилитации загрязненных почв методом остекловывания.
40. Технологии реабилитации почв, загрязненных тяжелыми металлами.
41. Технологии реабилитации почв, загрязненных стойкими органическими соединениями.
42. Технологии реабилитации почв, загрязненных радиоактивными элементами.
43. Технологии реабилитации почв, загрязненных нефтью и нефтепродуктами.
44. Технологии реабилитации почв, загрязненных пестицидами.
45. Технологии реабилитации техногенно засоленных почв.

#### **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 экзамена.

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 экзамене 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).