

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Таскаев Сергей Валерьевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 01.09.2026 10:02:40  
Уникальный программный ключ:  
04c19ed8bf098f3b6cb77a486b9a8788b8322323



|                                                                                                                                                                                                             |              |                        |               |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|------------------------|---------------|
| МИНОБРАЗОВАНИЯ России<br>Федеральное государственное бюджетное<br>образовательное учреждение высшего образования<br>«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)<br>Факультет биологический |              |                        |               |
| Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине Радиозэкология<br>по направлению подготовки 06.03.01 Биология ФГБОУ ВО «ЧелГУ».                                                           |              |                        |               |
| Версия документа - 1                                                                                                                                                                                        | стр. 1 из 15 | Первый экземпляр _____ | КОПИЯ № _____ |

**Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации  
по дисциплине (модулю)**

**Радиозэкология**

**Направление подготовки (специальность)  
06.03.01 Биология**

**Направленность (профиль)  
Биология**

**Присваиваемая квалификация  
Бакалавр**

**Форма обучения  
очная**

**Год набора 2026**

**Челябинск, 2026 г.**

|                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                          |                        |               |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|---------------|
|                                                                  | МИНОБРНАУКИ России<br>Федеральное государственное бюджетное<br>образовательное учреждение высшего образования<br>«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)<br>Факультет биологический |                        |               |
| Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине Радиозэкология<br>по направлению подготовки 06.03.01 Биология ФГБОУ ВО «ЧелГУ». |                                                                                                                                                                                                          |                        |               |
| Версия документа - 1                                                                                                                              | стр. 2 из 15                                                                                                                                                                                             | Первый экземпляр _____ | КОПИЯ № _____ |

**Направление 06.03.01 Биология, направленность (профиль) Биология, фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине: «Радиозэкология год набора 2026, форма обучения очная**

Утвержден:

Проректор по учебной работе утверждено 03.03.2026

А.А. Саламатов

Согласован:

Ученым советом факультета биологического

Протокол заседания от «27» февраля 2026г. №8

Председатель Ученого совета

факультета биологического согласовано

Д.С. Сташкевич

Заседанием кафедры радиационной биологии

Протокол заседания от «20» февраля 2026г. № 7

Заведующий кафедрой

согласовано

А. В. Аклеев

Автор (составитель)

Л.А. Старкова

**Структура фонда оценочных средств соответствует приказу ректора ФГБОУ ВО «ЧелГУ» от 27.09.2022 г. № 573-1 «Об утверждении шаблонов документов».**

|                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                          |                        |               |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|---------------|
|                                                                  | МИНОБРНАУКИ России<br>Федеральное государственное бюджетное<br>образовательное учреждение высшего образования<br>«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)<br>Факультет биологический |                        |               |
| Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине Радиозэкология<br>по направлению подготовки 06.03.01 Биология ФГБОУ ВО «ЧелГУ». |                                                                                                                                                                                                          |                        |               |
| Версия документа - 1                                                                                                                              | стр. 3 из 15                                                                                                                                                                                             | Первый экземпляр _____ | КОПИЯ № _____ |

## Содержание

1. Паспорт фонда оценочных средств
2. Перечень формируемых компетенций
  - 2.1. Компетенции, закреплённые за дисциплиной
3. Содержание оценочных средств по дисциплине
  - 3.1. Виды оценочных средств
  - 3.2. Содержание оценочных средств
4. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации
  - 4.1. Порядок проведения промежуточной аттестации
  - 4.2. Критерии оценивания промежуточной аттестации по видам оценочных средств
  - 4.3. Результаты промежуточной аттестации и уровни сформированности компетенций.

|                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                          |                        |               |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|---------------|
|                                                                  | МИНОБРНАУКИ России<br>Федеральное государственное бюджетное<br>образовательное учреждение высшего образования<br>«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)<br>Факультет биологический |                        |               |
| Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине Радиозэкология<br>по направлению подготовки 06.03.01 Биология ФГБОУ ВО «ЧелГУ». |                                                                                                                                                                                                          |                        |               |
| Версия документа - 1                                                                                                                              | стр. 4 из 15                                                                                                                                                                                             | Первый экземпляр _____ | КОПИЯ № _____ |

## 1. Паспорт фонда оценочных средств

Направление подготовки: **06.03.01 Биология**

Направленность (профиль) Биология

Дисциплина **Радиозэкология**

Семестр(ы) изучения: 6

Форма (ы) промежуточной аттестации: зачет

## 2. Перечень формируемых компетенций

### 2.1. Компетенции, закреплённые за дисциплиной

Изучение дисциплины «Радиозэкология» направлено на формирование следующих компетенций:

| Код и наименование компетенции согласно ФГОС                                                                                                                                                                                                                                                       | Индикаторы достижения компетенций согласно ОПОП ВО                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| УК-8<br>Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов | УК-8.1.<br>Идентифицирует опасности и оценивает факторы риска, опирается на принципы создания и поддержания безопасных условий жизнедеятельности для сохранения природной среды и обеспечения устойчивого развития общества.<br>УК-8.2. Обеспечивает создание и поддержание безопасных условий жизнедеятельности, оказания первой помощи в повседневной жизни и в профессиональной деятельности, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов.. | <b>Знать:</b><br>Для достижения УК-8.1. знать: применение источников ионизирующего излучения в деятельности человека, источники загрязнения радионуклидами биосферы, требования и нормативы, установленные в НРБ-99, основы радиационного нормирования и защиты населения и персонала от действия ионизирующего излучения, полевые и лабораторные методы радиометрии.<br>Для достижения УК-8.2. знать: естественные и искусственные радиоактивные изотопы, принципы радиозэкологического мониторинга.<br><b>Уметь:</b><br>Для достижения УК-8.1. уметь: вычислять дозу облучения, зная исходные параметры среды, прогнозировать пути миграции радионуклидов по компонентам экосистемы, использовать методы биотестирования и биоиндикации, пользоваться дозиметрами, лабораторным и вспомогательным |

|                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                          |                        |               |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|---------------|
|                                                                  | МИНОБРНАУКИ России<br>Федеральное государственное бюджетное<br>образовательное учреждение высшего образования<br>«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)<br>Факультет биологический |                        |               |
| Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине Радиозэкология<br>по направлению подготовки 06.03.01 Биология ФГБОУ ВО «ЧелГУ». |                                                                                                                                                                                                          |                        |               |
| Версия документа - 1                                                                                                                              | стр. 5 из 15                                                                                                                                                                                             | Первый экземпляр _____ | КОПИЯ № _____ |

|                                                                                                                                                                                               |                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                               |                                                                                                          | <p>оборудованием.</p> <p>Для достижения УК-8.2. уметь:</p> <p>ориентироваться в возможных негативных последствиях применения радиационно- опасных технологий,</p> <p>рассчитывать дозы ионизирующего облучения и сопоставлять их с нормативной документацией,</p> <p>ориентироваться в возможных негативных последствиях применения радиационно- опасных технологий,</p> <p>самостоятельно ставить конкретные задачи научных исследований в области радиозэкологии и решать их с использованием новейшего отечественного и зарубежного опыта.</p> <p><b>Владеть:</b></p> <p>Для достижения УК-8.1. владеть: нормативными документами, НРБ-99, сбора информации в процессе радиозэкологического исследования.</p> <p>Для достижения УК-8.2. владеть: навыками снижающими или исключающими радиационное облучение организма, принципами использования гамма-спектрометрии, бета-спектрометрии, альфа – спектрометрии.</p> |
| <p>ПК-2</p> <p>Способен применять знания и методы различных отраслей биологической науки для решения профессиональных задач при изучении биологических систем разного уровня организации.</p> | <p>ПК-2.1</p> <p>Обладает знаниями о фундаментальных основах различных отраслей биологической науки.</p> | <p><b>Знать:</b></p> <p>Для достижения ПК-2.1. знать: научные журналы и сборники, в которых публикуются труды радиозэкологов, предмет и задачи радиозэкологии, историю становления радиозэкологии как науки, естественные и искусственные радиоактивные изотопы, понятие о радиоактивности, радиоактивность оболочек Земли, принципы миграции и распределения радионуклидов по оболочкам Земли.</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p>Для достижения ПК-2.1. уметь: искать информацию в научных журналах, читать научную литературу, выделять главное, составлять резюме статьи.</p> <p><b>Владеть:</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |              |                        |               |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|------------------------|---------------|
|  <p>МИНОБРНАУКИ России<br/>Федеральное государственное бюджетное<br/>образовательное учреждение высшего образования<br/>«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)<br/>Факультет биологический</p> |              |                        |               |
| Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине Радиозкология по направлению подготовки 06.03.01 Биология ФГБОУ ВО «ЧелГУ».                                                                                                                                                         |              |                        |               |
| Версия документа - 1                                                                                                                                                                                                                                                                                  | стр. 6 из 15 | Первый экземпляр _____ | КОПИЯ № _____ |

|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|--|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | Для достижения ПК-2.1. владеть: навыками работы с периодическими изданиями (журналами, сборниками) по интересующему вопросу, профессиональными знаниями для анализа и систематизации собранной информации в процессе радиозкологического исследования, навыками пользования нормативными документами, НРБ-99. |
|--|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### 3. Содержание оценочных средств по дисциплине

#### 3.1 Виды оценочных средств

| Код, наименование компетенции согласно ФГОС                                                                                                                                                                                                                                                        | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Контролируемые темы/разделы (номер и название раздела из РПД п.2.2)                                                                                                                                                                                                                                             | Семестр | Номер задания | Наименование оценочного средства                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|---------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| УК-8<br>Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов | <b>Знать:</b><br>Для достижения УК-8.1. знать: применение источников ионизирующего излучения в деятельности человека, источники загрязнения радионуклидами биосферы, требования и нормативы, установленные в НРБ-99, основы радиационного нормирования и защиты населения и персонала от действия ионизирующего излучения, полевые и лабораторные методы радиометрии.<br>Для достижения УК-8.2. знать: естественные и искусственные радиоактивные изотопы, принципы радиозкологического | 1. Радиоактивные источники в окружающей среде.<br>2. Радиационное загрязнение регионов России.<br>3. Радиозкологическое нормирование.<br>4. Радиозкологический мониторинг.<br>5. Радиометрия.<br>6. Биотестирование и биоиндикация радиоактивного загрязнения.<br>7. Миграция радионуклидов в окружающей среде. | 5       |               | <i>Задание закрытого типа с выбором одного правильного ответа</i><br><i>Задание закрытого типа на установление последовательности</i><br><i>Задание закрытого типа на установление соответствия</i><br><i>Задание открытого типа с развернутым ответом (Задания открытого типа с кратким ответом/вставить термин, словосочетание, дополнить предложенное)</i> |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |              |                        |               |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|------------------------|---------------|
|  <p>МИНОБРНАУКИ России<br/>Федеральное государственное бюджетное<br/>образовательное учреждение высшего образования<br/>«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)<br/>Факультет биологический</p> |              |                        |               |
| Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине Радиозэкология по направлению подготовки 06.03.01 Биология ФГБОУ ВО «ЧелГУ».                                                                                                                                                        |              |                        |               |
| Версия документа - 1                                                                                                                                                                                                                                                                                  | стр. 7 из 15 | Первый экземпляр _____ | КОПИЯ № _____ |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |  |  |  |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|
|  | мониторинга.<br><b>Уметь:</b><br>Для достижения УК-8.1. уметь: вычислять дозу облучения, зная исходные параметры среды, прогнозировать пути миграции радионуклидов по компонентам экосистемы, использовать методы биотестирования и биоиндикации, пользоваться дозиметрами, лабораторным и вспомогательным оборудованием.<br>Для достижения УК-8.2. уметь: ориентироваться в возможных негативных последствиях применения радиационно-опасных технологий, рассчитывать дозы ионизирующего облучения и сопоставлять их с нормативной документацией, ориентироваться в возможных негативных последствиях применения радиационно-опасных технологий, самостоятельно ставить конкретные задачи научных исследований в области радиозэкологии и решать их с использованием новейшего отечественного и зарубежного опыта.<br><b>Владеть:</b><br>Для достижения УК-8.1. владеть: |  |  |  |  |
|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |  |  |  |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |              |                        |               |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|------------------------|---------------|
|  <p>МИНОБРНАУКИ России<br/>Федеральное государственное бюджетное<br/>образовательное учреждение высшего образования<br/>«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)<br/>Факультет биологический</p> |              |                        |               |
| Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине Радиозэкология по направлению подготовки 06.03.01 Биология ФГБОУ ВО «ЧелГУ».                                                                                                                                                        |              |                        |               |
| Версия документа - 1                                                                                                                                                                                                                                                                                  | стр. 8 из 15 | Первый экземпляр _____ | КОПИЯ № _____ |

|                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |   |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                    | нормативными документами, НРБ-99, сбора информации в процессе радиозэкологического исследования. Для достижения УК-8.2. владеть: навыками снижающими или исключаяющими радиационное облучение организма, принципами использования гамма-спектрометрии, бета- спектрометрии, альфа – спектрометрии.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |   |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| ПК-2<br>Способен применять знания и методы различных отраслей биологической науки для решения профессиональных задач при изучении биологических систем разного уровня организации. | <p><b>Знать:</b><br/>научные журналы и сборники, в которых публикуются труды радиозэкологов, предмет и задачи радиозэкологии, историю становления радиозэкологии как науки, естественные и искусственные радиоактивные изотопы, понятие о радиоактивности, радиоактивность оболочек Земли, принципы миграции и распределения радионуклидов по оболочкам Земли.</p> <p><b>Уметь:</b><br/>искать информацию в научных журналах, читать научную литературу, выделять главное, составлять резюме статьи.</p> <p><b>Владеть:</b><br/>навыками работы с периодическими изданиями (журналами, сборниками) по интересующему</p> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Радиоактивные источники в окружающей среде.</li> <li>2. Радиационное загрязнение регионов России.</li> <li>3. Радиозэкологическое нормирование.</li> <li>4. Радиозэкологический мониторинг.</li> <li>5. Радиометрия.</li> <li>6. Биотестирование и биоиндикация радиоактивного загрязнения.</li> <li>7. Миграция радионуклидов в окружающей среде.</li> </ol> | 5 |  | <p><i>Задание закрытого типа с выбором одного правильного ответа</i><br/>Задание закрытого типа на установление последовательности</p> <p><i>Задание закрытого типа на установление соответствия</i><br/>Задание открытого типа с развернутым ответом (Задания открытого типа с кратким ответом/ вставить термин, словосочетание, дополнить предложенное)</p> |



|                                                                                                                                                                                                                                                                                            |              |                        |               |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|------------------------|---------------|
|  МИНОБРНАУКИ России<br>Федеральное государственное бюджетное<br>образовательное учреждение высшего образования<br>«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)<br>Факультет биологический |              |                        |               |
| Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине Радиозэкология<br>по направлению подготовки 06.03.01 Биология ФГБОУ ВО «ЧелГУ».                                                                                                                                          |              |                        |               |
| Версия документа - 1                                                                                                                                                                                                                                                                       | стр. 9 из 15 | Первый экземпляр _____ | КОПИЯ № _____ |

|  |                                                                                                                                                                                            |  |  |  |  |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|
|  | вопросу, профессиональными знаниями для анализа и систематизации собранной информации в процессе радиозэкологического исследования, навыками пользования нормативными документами, НРБ-99. |  |  |  |  |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|

*Примечание: типовые задания, критерии и показатели оценивания в рамках текущего контроля представлены в рабочей программе дисциплины (модуля). Полные комплекты оценочных средств и контрольно-измерительных материалов хранятся на кафедре.*

### 3.2 Содержание оценочных средств

#### *Часть 1. База тестовых вопросов закрытого типа*

**Задание 1** (Задание закрытого типа с выбором одного правильного ответа)  
*Прочитайте текст и выберите один правильный ответ.* Какая единица измерения используется в системе СИ для определения поглощенной дозы излучения?

- А) Зиверт
- Б) Грэй
- В) Беккерель
- Г) Рентген

**Задание 2** (Задание закрытого типа с выбором одного правильного ответа)  
*Прочитайте текст и выберите один правильный ответ.* Какой из перечисленных изотопов является «аналогом» калия и активно включается в мягкие ткани животных?

- А) Стронций-90
- Б) Йод-131
- В) Цезий-137
- Г) Плутоний-239

**Задание 3** (Задание закрытого типа на установление соответствия)  
*Прочитайте текст и установите соответствие между типом ландшафта (почвы), его ключевым свойством и скоростью вертикальной миграции (ухода вглубь) радионуклидов.*



МИНОБРНАУКИ России  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)  
Факультет биологический

Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине Радиозэкология  
по направлению подготовки 06.03.01 Биология ФГБОУ ВО «ЧелГУ».

Версия документа - 1

стр. 10 из 15

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

| Тип ландшафта         | Свойство почв                                              | Скорость миграции                                            |
|-----------------------|------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| 1) Песчаные почвы     | А) Высокое содержание органики (гумуса), низкая плотность. | И) Низкая (радионуклиды прочно удерживаются в верхнем слое). |
| 2) Глинистые почвы    | Б) Низкая сорбционная способность, высокая промываемость.  | II) Высокая (быстрое вымывание в грунтовые воды).            |
| 3) Торфяники (болота) | В) Высокая сорбционная способность, плотная структура.     |                                                              |

|  |  |  |
|--|--|--|
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |

**Задание 4. (Задание закрытого типа на установление соответствия)**

Прочитайте текст и установите соответствие между типом контроля, используемым прибором и его назначением.

| Тип контроля                 | Прибор                                       | Что именно измеряет                                                       |
|------------------------------|----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| 1) Полевая дозиметрия        | А) Гамма-спектрометр                         | И) Загрязненность кожных покровов и поверхностей (частицы/мин).           |
| 2) Лабораторный анализ       | Б) Индивидуальный прямопоказывающий дозиметр | II) Мощность дозы внешнего облучения на местности (мкЗв/ч).               |
| 3) Радиометрический контроль | В) Радиометр (счетчик Гейгера)               | III) Точный изотопный состав пробы (определяет, какой именно это нуклид). |

|  |  |  |
|--|--|--|
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |

**Задание 5. (Задание закрытого типа на выбор нескольких вариантов ответа)**

Прочитайте задание, и выберите три верных ответа.

Выберите факторы, которые способствуют снижению перехода Цезия-137 из почвы

|                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                          |                        |               |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|---------------|
|                                                                  | МИНОБРНАУКИ России<br>Федеральное государственное бюджетное<br>образовательное учреждение высшего образования<br>«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)<br>Факультет биологический |                        |               |
| Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине Радиозэкология<br>по направлению подготовки 06.03.01 Биология ФГБОУ ВО «ЧелГУ». |                                                                                                                                                                                                          |                        |               |
| Версия документа - 1                                                                                                                              | стр. 11 из 15                                                                                                                                                                                            | Первый экземпляр _____ | КОПИЯ № _____ |

в сельскохозяйственную продукцию:

- a. Повышение кислотности (закисление) почвы.
- b. Внесение минеральных удобрений, содержащих калий.
- c. Известкование кислых почв.
- d. Высокое содержание глинистых минералов в почве.
- e. Выращивание культур на песчаных почвах с низким содержанием гумуса.

## Часть 2. База тестовых вопросов *открытого типа*

### **Задание 6.** (Задания открытого типа вставить термин)

Прочитайте задание, вставьте верный термин.

Время, за которое активность радиоактивного изотопа уменьшается в два раза, называется \_\_\_\_\_.

### **Задание 7.** (Задание открытого типа с развернутым ответом)

Прочитайте задание, вставьте верное словосочетание.

Процесс прочного закрепления радионуклидов твердой фазой почвы, в результате которого они переходят в недоступное для растений состояние, называется \_\_\_\_\_.

### **Задание 8.** (Задание открытого типа с развернутым ответом)

Прочитайте задание и запишите развернутый обоснованный ответ.

Естественный радиационный фон. Радиоактивные семейства.

### **Задание 9.** (Задание открытого типа с развернутым ответом)

Прочитайте задание и запишите развернутый обоснованный ответ.

Через 30 лет после аварии на ЧАЭС большая часть радионуклидов в лесных экосистемах всё ещё сосредоточена в верхнем слое почвы (0–10 см) и лесной подстилке. Однако в пойменных лугах их находят на глубине более 50 см.

Вопрос: Какие природные процессы обеспечивают столь глубокое проникновение нуклидов в пойме и почему в лесу этот процесс идет значительно медленнее?

### **Задание 10.** (Задание открытого типа с развернутым ответом)

Прочитайте задание и запишите развернутый обоснованный ответ.

В замкнутом бессточном озере и в быстрой реке произошло кратковременное радиационное загрязнение. Через год уровни содержания радионуклидов в воде реки вернулись к норме, а в озере остались высокими. При этом донные отложения озера стали «горячими».

Вопрос: Почему замкнутые водоемы очищаются медленнее? Какие факторы способствуют удержанию радиации в системе «вода — донные отложения — рыба»?

### **Задание 11.** (Задания открытого типа с кратким ответом/ вставить

|                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                          |                        |               |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|---------------|
|                                                                  | МИНОБРНАУКИ России<br>Федеральное государственное бюджетное<br>образовательное учреждение высшего образования<br>«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)<br>Факультет биологический |                        |               |
| Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине Радиозэкология<br>по направлению подготовки 06.03.01 Биология ФГБОУ ВО «ЧелГУ». |                                                                                                                                                                                                          |                        |               |
| Версия документа - 1                                                                                                                              | стр. 12 из 15 <table border="1" data-bbox="804 315 1489 358"> <tr> <td>Первый экземпляр _____</td> <td>КОПИЯ № _____</td> </tr> </table>                                                                 | Первый экземпляр _____ | КОПИЯ № _____ |
| Первый экземпляр _____                                                                                                                            | КОПИЯ № _____                                                                                                                                                                                            |                        |               |

*термин, словосочетание, дополнить предложенное)*

*Дайте верное определение термину Радиозэкология — это ...*

*(Подсказка: укажите связь между радиоактивностью и живыми системами).*

#### **4. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации**

##### **4.1. Порядок проведения промежуточной аттестации**

Зачет состоит из 2- частей

1 часть – студент решает 20 тестовых вопросов закрытого типа, выбранных случайным образом. Продолжительность – 30 минут.

Максимальное количество баллов за выполнение задания – 45 баллов

2 часть – студент решает тесты открытого типа со свободным ответом, которые не предполагают вариантов ответа, правильный ответ требуется написать самостоятельно. Всего 7 вопросов, выбранных случайным образом.

Продолжительность – 50 минут.

Максимальное количество баллов за выполнение задания – 55 баллов

Всего заданий – 27.

Максимальный балл – 100 баллов:

0-49 баллов – неудовлетворительно (оценка 2);

50-69 баллов – удовлетворительно (оценка 3);

70-90 баллов – хорошо (оценка 4);

91-100 баллов – отлично (оценка 5).

Общее время выполнения работы – 1,5 часа.

Особенности проведения процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья обозначены в рабочей программе дисциплины (модуля).

##### **4.2. Критерии оценивания промежуточной аттестации по видам оценочных средств**

Ключи и критерии к оцениванию задания

| № задания | Верный ответ                           | Критерии                                                                |
|-----------|----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| 1         | Б                                      | 2 б – правильный вариант ответа<br>0 б – остальные случаи               |
| 2         | В                                      | 2 б – правильный вариант ответа<br>0 б – остальные случаи               |
| 3         | 1 — Б — II<br>2 — В — I<br>3 — А — III | 3 б – полная правильная<br>последовательность<br>0 б – остальные случаи |
| 4         | 1 — Б — II<br>2 — А — III<br>3 — В — I | 3 б – совпадение с верным ответом<br>0 б – остальные случаи             |
| 5         | bcd                                    | 2 б – правильный вариант ответа<br>0 б – остальные случаи               |
| 6         | Период полураспада                     | 3 б - совпадение с верным ответом                                       |



МИНОБРНАУКИ России  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)  
Факультет биологический

Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине Радиозэкология  
по направлению подготовки 06.03.01 Биология ФГБОУ ВО «ЧелГУ».

Версия документа - 1

стр. 13 из 15

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                     |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 0 б - остальные случаи                                                                                              |
| 7 | Сорбцией (или фиксации)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 5 б – правильный вариант ответа<br>0 б – остальные случаи                                                           |
| 8 | <p>Естественный радиационный фон (ЕРФ) — это облучение, которому всё живое на Земле подвергается постоянно. Оно складывается из космического излучения и земных источников.</p> <p>1. Состав ЕРФ</p> <p>Космическое излучение: Поток частиц из космоса. Его интенсивность растет с высотой (в горах или самолетах облучение выше).</p> <p>Земные радионуклиды: Присутствуют в почве, горных породах (гранит) и строительных материалах. Главный вклад в дозу вносит газ радон.</p> <p>Внутреннее облучение: Радионуклиды, попадающие в организм с пищей и водой (например, Калий-40).</p> <p>2. Радиоактивные семейства</p> <p>В природе существуют тяжелые элементы с очень длинным периодом полураспада. Они распадаются не сразу в стабильный элемент, а через цепочку превращений, образуя «семейства» или «ряды».</p> <p>Всего выделяют три естественных семейства (названы по «родоначальнику»):</p> <p>Семейство Урана-238 (ряд урана-радия): Самый длинный ряд.</p> <p>Включает в себя опасный газ радон-222 и заканчивается стабильным Свинцом-206.</p> <p>Семейство Тория-232:</p> <p>Распространено в земной коре.</p> <p>Заканчивается стабильным Свинцом-208.</p> <p>Семейство Урана-235 (ряд актиноурана):</p> <p>Заканчивается стабильным Свинцом-207</p> | 20 б – полное совпадение с верным ответом<br>10 б – частичное совпадение с верным ответом<br>0 б – остальные случаи |
| 9 | <p>В пойменных лугах:</p> <p>Паводки: Реки приносят новый ил и песок, которые буквально «захоранивают» старый слой радиации под толщей новых наносов.</p> <p>Вода: Активное движение грунтовых вод способствует вымыванию нуклидов вглубь рыхлой почвы.</p> <p>В лесу:</p> <p>Биокруговорот: Деревья и грибы всасывают нуклиды корнями, а осенью возвращают их на поверхность вместе с опавшей листвой и хвоей.</p> <p>Фильтрация: Мощный слой лесной подстилки и гумуса работает как губка, прочно удерживая радионуклиды и не давая им просачиваться вниз.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 15 б – полное совпадение с верным ответом<br>8 б – частичное совпадение с верным ответом<br>0 б – остальные случаи  |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                            |               |                        |               |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|------------------------|---------------|
|  МИНОБРНАУКИ России<br>Федеральное государственное бюджетное<br>образовательное учреждение высшего образования<br>«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)<br>Факультет биологический |               |                        |               |
| Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине Радиозэкология<br>по направлению подготовки 06.03.01 Биология ФГБОУ ВО «ЧелГУ».                                                                                                                                          |               |                        |               |
| Версия документа - 1                                                                                                                                                                                                                                                                       | стр. 14 из 15 | Первый экземпляр _____ | КОПИЯ № _____ |

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                          |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 10 | Почему озеро очищается медленнее:<br>Нет проточности: В реке грязная вода<br>сменяется чистой за счет течения, а в<br>замкнутом озере радионуклидам просто<br>некуда деться.<br>Эффект «депо»: Радионуклиды оседают в<br>ил. Из-за отсутствия течения они не<br>вымываются, а постоянно возвращаются из<br>ила обратно в воду (вторичное<br>загрязнение).<br>Факторы удержания в системе:<br>Замкнутый цикл: Цепочка «вода →<br>планктон/бентос → рыба → донные<br>отложения (после смерти организма) →<br>вода» крутит радиацию внутри озера<br>бесконечно.<br>Дефицит минералов: В стоячих озерах<br>мало калия и кальция, поэтому организмы<br>жадно поглощают их аналоги —<br>радиоактивные цезий и стронций. | 15 б – полное совпадение с верным<br>ответом<br>8 б – частичное совпадение с<br>верным ответом<br>0 б – остальные случаи |
| 11 | Радиозэкология — раздел экологии,<br>изучающий миграцию радионуклидов в<br>биосфере и влияние ионизирующих<br>излучений на живые организмы, их<br>популяции и сообщества.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 5 б – правильный вариант ответа<br>0 б – остальные случаи                                                                |

#### 4.3. Результаты промежуточной аттестации и уровни сформированности компетенций

При подведении итогов учитываются результаты текущей аттестации.

Особенности проведения процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья обозначены в рабочей программе дисциплины (модуля).

«1 уровень»- ознакомление (иметь общее представление, узнавать);

«2 уровень» - понимание учебного материала, излагаемого в учебнике, методической разработке или преподавателем;

«3 уровень»- умение логично, последовательно, достаточно полно и точно излагать изученный материал;

«4 уровень»- творчески использовать полученные знания.

Для удовлетворительной (положительной) оценки знаний требуется минимум 3-й уровень усвоения учебного материала.

Требования (критериальные показатели) к уровню освоения дисциплины

|                  |                      |
|------------------|----------------------|
| Результат зачета | Требования к знаниям |
|------------------|----------------------|



МИНОБРНАУКИ России  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)  
Факультет биологический

Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине Радиозэкология  
по направлению подготовки 06.03.01 Биология ФГБОУ ВО «ЧелГУ».

Версия документа - 1

стр. 15 из 15

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

|            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Зачтено    | содержание материала раскрыто, требующий лишь незначительных уточнений и дополнений, которые студент может сделать самостоятельно после наводящих вопросов преподавателя. Допускаются такие незначительные недочеты в ответе студента как отсутствие самостоятельного вывода, нарушение последовательности в изложении, речевые ошибки и др. |
| Не зачтено | студент не может изложить содержание материала, не знает основных понятий дисциплины, не отвечает на дополнительные и наводящие вопросы преподавателя.                                                                                                                                                                                       |