

**Приложение 2 к РПД Радиационная экология  
05.03.06 Экология и природопользование  
Направленность (профиль) Природопользование  
и охрана окружающей среды Арктических территорий  
Форма обучения – очная  
Год набора – 2022**

**ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ  
АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

**1. Общие сведения**

1.	Кафедра	Естественных наук
2.	Направление подготовки	05.03.06. Экология и природопользование
3.	Направленность (профиль)	Природопользование и охрана окружающей среды Арктических территорий.
4.	Дисциплина (модуль)	Радиационная экология
5.	Форма обучения	очная
6.	Год набора	2022

**2. Перечень компетенций**

ОПК-1. Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественнонаучного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования
ОПК-2. Способен использовать теоретические основы экологии, геоэкологии, природопользования, охраны природы и наук об окружающей среде в профессиональной деятельности

### 3. Критерии и показатели оценивания компетенций на различных этапах их формирования

Этап формирования компетенции (разделы, темы дисциплины)	Формируемая компетенция	Критерии и показатели оценивания компетенций			Формы контроля сформированности компетенций
		Знать:	Уметь:	Владеть:	
<b>Строение атома и радиоактивность. Ионизирующие излучения.</b>	<b>ОПК-1; ОПК-2</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– знать основные черты различных видов радиоактивного излучения;</li> <li>– основные сведения о различных радиоактивных изотопах;</li> <li>– механизмы воздействия радиоактивного излучения на живые организмы;</li> <li>– основные источники радиоактивного загрязнения окружающей среды;</li> <li>– пути переноса радиоактивных веществ в окружающей среде;</li> <li>– основные методы определения уровня радиации и степени опасности радиоактивного излучения;</li> <li>– основные меры предупреждения вредного воздействия радиоактивности.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– определять уровень интенсивности и степень опасности радиоактивного излучения;</li> <li>– оценивать экологическую нагрузку, производимую ядерными объектами на окружающую среду;</li> <li>– предлагать меры по сведению к минимуму степени вредного воздействия радиационно-опасных объектов.</li> <li>–</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– понятийным аппаратом дисциплины;</li> <li>– навыками обработки, анализа и синтеза экологической информации;</li> <li>– способностью к использованию теоретических знаний в практической деятельности.</li> <li>–</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– ответы на вопросы, обсуждение, дополнения, выполнение заданий практических занятий по разделу;</li> <li>– презентация;</li> <li>– доклад по теме раздела;</li> <li>– реферат по теме раздела;</li> <li>– конспект лекций по разделу;</li> <li>– конспект ответов на вопросы практических занятий по разделу;</li> <li>– контрольное тестовое задание (часть заданий);</li> <li>– зачет.</li> </ul>
<b>Естественный радиационный фон. Радиоактивность оболочек Земли.</b>	<b>ОПК-1; ОПК-2</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– знать основные черты различных видов радиоактивного излучения;</li> <li>– основные сведения о различных радиоактивных изотопах;</li> <li>– механизмы воздействия радиоактивного излучения на живые организмы;</li> <li>– основные источники</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– определять уровень интенсивности и степень опасности радиоактивного излучения;</li> <li>– оценивать экологическую нагрузку, производимую ядерными объектами на</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– понятийным аппаратом дисциплины;</li> <li>– навыками обработки, анализа и синтеза экологической информации;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– ответы на вопросы, обсуждение, дополнения, выполнение заданий практических занятий по разделу;</li> <li>– презентация;</li> <li>– доклад по теме раздела;</li> <li>– реферат по теме раздела;</li> <li>– конспект лекций по</li> </ul>

		<p>радиоактивного загрязнения окружающей среды;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– пути переноса радиоактивных веществ в окружающей среде;</li> <li>– основные методы определения уровня радиации и степени опасности радиоактивного излучения;</li> <li>– основные меры предупреждения вредного воздействия радиоактивности.</li> </ul>	<p>окружающую среду;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– предлагать меры по сведению к минимуму степени вредного воздействия радиационно-опасных объектов.</li> <li>–</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– способность к использованию теоретических знаний в практической деятельности.</li> <li>–</li> </ul>	<p>разделу;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– конспект ответов на вопросы практических занятий по разделу;</li> <li>– контрольное тестовое задание (часть заданий);</li> <li>– зачет.</li> </ul>
<p><b>Антропогенный радиационный фон. Искусственные источники ионизирующих излучений.</b></p>	<p><b>ОПК-1; ОПК-2</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– знать основные черты различных видов радиоактивного излучения;</li> <li>– основные сведения о различных радиоактивных изотопах;</li> <li>– механизмы воздействия радиоактивного излучения на живые организмы;</li> <li>– основные источники радиоактивного загрязнения окружающей среды;</li> <li>– пути переноса радиоактивных веществ в окружающей среде;</li> <li>– основные методы определения уровня радиации и степени опасности радиоактивного излучения;</li> <li>– основные меры предупреждения вредного воздействия радиоактивности.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– определять уровень интенсивности и степень опасности радиоактивного излучения;</li> <li>– оценивать экологическую нагрузку, производимую ядерными объектами на окружающую среду;</li> <li>– предлагать меры по сведению к минимуму степени вредного воздействия радиационно-опасных объектов.</li> <li>–</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– понятийным аппаратом дисциплины;</li> <li>– навыками обработки, анализа и синтеза экологической информации;</li> <li>– способность к использованию теоретических знаний в практической деятельности.</li> <li>–</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– ответы на вопросы, обсуждение, дополнения, выполнение заданий практических занятий по разделу;</li> <li>– презентация;</li> <li>– доклад по теме раздела;</li> <li>– реферат по теме раздела;</li> <li>– конспект лекций по разделу;</li> <li>– конспект ответов на вопросы практических занятий по разделу;</li> <li>– контрольное тестовое задание (часть заданий);</li> <li>– зачет.</li> </ul>

### Шкала оценивания в рамках балльно-рейтинговой системы

«неудовлетворительно» – 60 баллов и менее;  
«хорошо» – 81-90 баллов

«удовлетворительно» – 61-80 баллов  
«отлично» – 91-100 баллов

#### 4. Критерии и шкалы оценивания.

##### 4.1. Критерии оценки конспекта лекций

Баллы	Характеристики конспекта лекций
10	Конспект лекций составлен в полном объеме. Представлены термины и определения. Структура конспекта полностью отвечает теме и содержанию лекций.
9	Конспект лекций составлен в полном объеме. Представлены термины и определения. Структура конспекта отвечает теме и содержанию лекций. Но имеются незначительные погрешности при выполнении конспекта.
8	Конспект лекций составлен в полном объеме. Представлены термины и определения. Структура конспекта отвечает теме и содержанию лекций. Количество погрешностей составляет 10-15 % от общего объема лекций.
7	Конспект лекций составлен в полном объеме. Представлены термины и определения. Структура конспекта отвечает теме и содержанию лекций. Количество погрешностей составляет 16-20 % от общего объема лекций.
6	Конспект лекций составлен в полном объеме. Представлены термины и определения. Структура конспекта отвечает теме и содержанию лекций. Количество погрешностей составляет 21-30 % от общего объема лекций.
5	Конспект лекций составлен в полном объеме. Представлены термины и определения. Структура конспекта отвечает теме и содержанию лекций. Количество погрешностей составляет 31-40 % от общего объема лекций.
4	Конспект лекций составлен в полном объеме. Представлены термины и определения. Структура конспекта отвечает теме и содержанию лекций. Количество погрешностей составляет 41-50 % от общего объема лекций.
3	Конспект лекций составлен в полном объеме. Представлены термины и определения. Структура конспекта отвечает теме и содержанию лекций. Количество погрешностей составляет 51-60 % от общего объема лекций.
2	Конспект лекций составлен в полном объеме. Представлены термины и определения. Структура конспекта отвечает теме и содержанию лекций. Количество погрешностей составляет 61-70 % от общего объема лекций.
1	Конспект лекций составлен в полном объеме. Представлены термины и определения. Структура конспекта отвечает теме и содержанию лекций. Количество погрешностей составляет 71-80 % от общего объема лекций.
0	Конспект лекций составлен не в полном объеме. Не представлены термины и определения. Структура конспекта не отвечает теме и содержанию лекций. Имеется большое количество орфографических и стилистических ошибок. Количество погрешностей составляет 81-100 % от общего объема лекций.

##### 4.2. Критерии оценки работы на практических (семинарских) занятиях

Баллы	Характеристики ответа студента
5	<ul style="list-style-type: none"><li>– студент глубоко и всесторонне усвоил проблему;</li><li>– уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает;</li><li>– опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью;</li><li>– умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи;</li><li>– делает выводы и обобщения;</li><li>– свободно владеет понятиями;</li></ul>

	– выполняет задания для самостоятельной работы в полном объеме.
4	<ul style="list-style-type: none"> <li>– студент твердо усвоил тему, грамотно и по существу излагает ее, опираясь на знания основной литературы;</li> <li>– не допускает существенных неточностей;</li> <li>– увязывает усвоенные знания с практической деятельностью;</li> <li>– аргументирует научные положения;</li> <li>– делает выводы и обобщения;</li> <li>– владеет системой основных понятий;</li> <li>– выполняет задания для самостоятельной работы в полном объеме, но с незначительными погрешностями.</li> </ul>
2-3	<ul style="list-style-type: none"> <li>– тема раскрыта недостаточно четко и полно, то есть студент освоил проблему, по существу излагает ее, опираясь на знания только основной литературы;</li> <li>– допускает несущественные ошибки и неточности;</li> <li>– испытывает затруднения в практическом применении знаний;</li> <li>– слабо аргументирует научные положения;</li> <li>– затрудняется в формулировании выводов и обобщений;</li> <li>– частично владеет системой понятий;</li> <li>– выполняет задания для самостоятельной работы не в полном объеме.</li> </ul>
0-1	<ul style="list-style-type: none"> <li>– студент не усвоил значительной части проблемы;</li> <li>– допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении ее;</li> <li>– испытывает трудности в практическом применении знаний;</li> <li>– не может аргументировать научные положения;</li> <li>– не формулирует выводов и обобщений;</li> <li>– не владеет понятийным аппаратом;</li> <li>– не выполняет заданий для самостоятельной работы.</li> </ul>

#### 4.3. Критерии оценки конспекта ответов на вопросы практических (семинарских) занятий

Баллы	Характеристики конспекта ответов на вопросы практических (семинарских) занятий
10	Конспект ответов на вопросы практических (семинарских) занятий составлен в полном объеме. Представлены термины и определения. Структура конспекта отвечает теме и содержанию занятий. Отсутствуют орфографические и стилистические ошибки.
9	Конспект ответов на вопросы практических (семинарских) занятий составлен в полном объеме. Представлены термины и определения. Структура конспекта отвечает теме и содержанию занятий. Имеются незначительные погрешности при выполнении конспекта.
8	Конспект ответов на вопросы практических (семинарских) занятий составлен в полном объеме. Представлены термины и определения. Структура конспекта отвечает теме и содержанию занятий. Количество погрешностей составляет 10 % от общего объема конспекта.
7	Конспект ответов на вопросы практических (семинарских) занятий составлен в полном объеме. Представлены термины и определения. Структура конспекта отвечает теме и содержанию занятий. Количество погрешностей составляет 15-20 % от общего объема конспекта.

6	Конспект ответов на вопросы практических (семинарских) занятий составлен в полном объеме. Представлены термины и определения. Структура конспекта отвечает теме и содержанию занятий. Количество погрешностей составляет 21-30 % от общего объема конспекта.
5	Конспект ответов на вопросы практических (семинарских) занятий составлен в полном объеме. Представлены термины и определения. Структура конспекта отвечает теме и содержанию занятий. Количество погрешностей составляет 31-40 % от общего объема конспекта.
4	Конспект ответов на вопросы практических (семинарских) занятий составлен в полном объеме. Представлены термины и определения. Структура конспекта отвечает теме и содержанию занятий. Количество погрешностей составляет 41-50 % от общего объема конспекта.
3	Конспект ответов на вопросы практических (семинарских) занятий составлен в полном объеме. Представлены термины и определения. Структура конспекта отвечает теме и содержанию занятий. Количество погрешностей составляет 51-60 % от общего объема конспекта.
2	Конспект ответов на вопросы практических (семинарских) занятий составлен в полном объеме. Представлены термины и определения. Структура конспекта отвечает теме и содержанию занятий. Количество погрешностей составляет 61-70 % от общего объема конспекта.
1	Конспект ответов на вопросы практических (семинарских) занятий составлен в полном объеме. Представлены термины и определения. Структура конспекта отвечает теме и содержанию занятий. Количество погрешностей составляет 71-80 % от общего объема конспекта.
0	Имеются значительные погрешности при выполнении конспекта ответов на вопросы практических (семинарских) занятий. Количество погрешностей составляет 81-100 % от общего объема конспекта. Не представлены термины и определения. Структура конспекта не отвечает теме и содержанию занятий. Имеется большое количество орфографических и стилистических ошибок.

#### 4.4. Критерии оценки выступления с докладом

Баллы	Характеристики ответа студента
5	<ul style="list-style-type: none"> <li>– студент глубоко и всесторонне усвоил проблему;</li> <li>– уверенно, логично, последовательно и грамотно ее излагает;</li> <li>– опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью;</li> <li>– умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи;</li> <li>– делает выводы и обобщения;</li> <li>– свободно владеет понятиями.</li> </ul>
4	<ul style="list-style-type: none"> <li>– студент твердо усвоил тему, грамотно и по существу излагает ее, опираясь на знания основной литературы;</li> <li>– не допускает существенных неточностей;</li> <li>– увязывает усвоенные знания с практической деятельностью;</li> <li>– аргументирует научные положения;</li> <li>– делает выводы и обобщения;</li> <li>– владеет системой основных понятий.</li> </ul>
3	<ul style="list-style-type: none"> <li>– тема раскрыта недостаточно четко и полно, то есть студент усвоил проблему, по существу излагает ее, опираясь на знания только основной литературы;</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– допускает несущественные ошибки и неточности;</li> <li>– испытывает затруднения в практическом применении знаний;</li> <li>– слабо аргументирует научные положения;</li> <li>– затрудняется в формулировании выводов и обобщений;</li> <li>– частично владеет системой понятий.</li> </ul>
0	<ul style="list-style-type: none"> <li>– студент не усвоил значительной части проблемы;</li> <li>– допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении ее;</li> <li>– испытывает трудности в практическом применении знаний;</li> <li>– не может аргументировать научные положения;</li> <li>– не формулирует выводов и обобщений;</li> <li>– не владеет понятийным аппаратом.</li> </ul>

#### 4.5. Критерии оценки реферата

Баллы	Характеристики выполнения реферата
5	<ul style="list-style-type: none"> <li>– студент глубоко и всесторонне усвоил проблему;</li> <li>– уверенно, логично, последовательно и грамотно ее излагает;</li> <li>– опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью;</li> <li>– умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые идеи;</li> <li>– делает выводы и обобщения;</li> <li>– свободно владеет понятиями;</li> <li>– реферат оформлен в соответствии с требованиями к оформлению.</li> </ul>
4	<ul style="list-style-type: none"> <li>– студент твердо усвоил тему, грамотно и по существу излагает ее, опираясь на знания основной литературы;</li> <li>– не допускает существенных неточностей;</li> <li>– увязывает усвоенные знания с практической деятельностью;</li> <li>– аргументирует научные положения;</li> <li>– делает выводы и обобщения;</li> <li>– владеет системой основных понятий;</li> <li>– реферат оформлен в соответствии с требованиями к оформлению, но имеются незначительные погрешности в оформлении.</li> </ul>
3	<ul style="list-style-type: none"> <li>– тема раскрыта недостаточно четко и полно, то есть студент усвоил проблему, по существу излагает ее, опираясь на знания только основной литературы;</li> <li>– допускает несущественные ошибки и неточности;</li> <li>– испытывает затруднения в практическом применении знаний;</li> <li>– слабо аргументирует научные положения;</li> <li>– затрудняется в формулировании выводов и обобщений;</li> <li>– частично владеет системой понятий;</li> <li>– имеются незначительные отступления от требований к оформлению реферата.</li> </ul>
0	<ul style="list-style-type: none"> <li>– студент не усвоил значительной части проблемы;</li> <li>– допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении ее;</li> <li>– испытывает трудности в практическом применении знаний;</li> <li>– не может аргументировать научные положения;</li> <li>– не формулирует выводов и обобщений;</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– не владеет понятийным аппаратом;</li> <li>– оформление реферата не соответствует требованиям к его оформлению.</li> </ul>
--	--

#### 4.6. Критерии оценки презентации

<b>Структура презентации</b>	<b>Максимальное количество баллов</b>
<b>Содержание</b>	
Сформулирована цель работы	0,5
Понятны задачи и ход работы	0,5
Информация изложена полно и четко	0,5
Иллюстрации усиливают эффект восприятия текстовой части информации	0,5
Сделаны выводы	0,5
<b>Оформление презентации</b>	
Единый стиль оформления	0,5
Текст легко читается, фон сочетается с текстом и графикой	0,5
Все параметры шрифта хорошо подобраны, размер шрифта оптимальный и одинаковый на всех слайдах	0,5
Ключевые слова в тексте выделены	0,5
<b>Эффект презентации</b>	
Общее впечатление от просмотра презентации	0,5
<b>Максимальное количество баллов</b>	<b>5</b>
<b>Окончательная оценка:</b>	

#### 4.7. Шкала оценивания контрольного тестового задания

<b>Баллы</b>	<b>% правильных ответов</b>
10	90-100
9	80-89
7-8	70-79
5-6	60-69
4	50-59
3	40-49
2	30-39
1	20-29
0	0-19

#### 4.8. Критерии оценки на зачете

Среди основных критериев оценки ответа студента следующие:

- правильность ответа на вопрос, то есть верное, четкое и достаточно глубокое изложение понятий, фактов;
- полнота и одновременно лаконичность ответа;
- новизна учебной информации, степень использования последних научных достижений;
- умение связать теорию с практикой и творчески применить знания на практике;

- логика и аргументированность изложения;
- грамотное комментирование, приведение примеров и аналогий;
- культура речи.

Максимальное количество баллов на зачете – 40:

Вопрос 1 – 20 баллов.

Вопрос 2 – 20 баллов.

- от 17 до 20 баллов - студент показывает глубокое и всестороннее знание предмета, аргументировано и логически стройно применяет теоретические положения при анализе экологической информации;
- от 13 до 16 баллов - студент твердо знает предмет, рекомендованную литературу, аргументировано излагает материал, умеет применить теоретические знания при анализе экологической информации;
- от 6 до 12 баллов - студент в основном знает предмет, рекомендованную литературу и умеет применить полученные знания для анализа экологической информации;
- 5 баллов и ниже - студент не усвоил содержания учебной дисциплины.

## 5. Типовые контрольные задания и методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.

### 5.1. Контрольное задание (типовое)

#### Вариант 1

#### 1. Строение атома и радиоактивность. Ионизирующие излучения.

1. Элементарная частица, обладающая массой  $1,00728$  а. е. м. и положительным зарядом, равным по абсолютной величине заряду электрона, называется:

а) протоном б) нейтроном в) позитроном г) ионом

2. Радиус положительно заряженного иона (катиона) по отношению к соответствующему электронейтральному атому:

а) всегда больше б) всегда меньше в) ни больше, ни меньше г) иногда больше, иногда меньше

3. Промежуток времени, в течение которого спонтанно распадается половина первоначального количества радиоактивного элемента, называется:

а) первым потенциалом ионизации б) вторым потенциалом ионизации в) периодом полураспада г) радиоактивным равновесием

4. Радиоактивный распад, при котором ядро атома испускает два протона и два нейтрона, связанные в ядро атома  ${}^4_2\text{H}$ , что приводит к уменьшению заряда исходного радиоактивного ядра на 2, а его массового числа на 4, - это:

а) альфа-распад б) электронный захват в) позитронный бета-распад г) электронный бета-распад

5. Наиболее высокой ионизирующей способностью обладают:

а) альфа-лучи б) бета-лучи в) гамма-лучи г) рентгеновские лучи

#### 2. Естественный радиационный фон. Радиоактивность оболочек Земли.

1. Первичное космическое излучение на 92 % состоит:

а) из альфа-частиц б) из протонов в) из ядер атомов лития, бериллия и др.

г) из ядер атомов углерода, азота и кислорода

2. Внешний радиационный пояс, образованный элементарными частицами, составляющими вторичное космическое излучение, на широте экватора расположен на высоте:

а) 14 – 16 тыс. км б) 18 – 20 тыс. км в) 20 – 60 тыс. км г) 60 – 80 тыс. км

3. Наиболее низким содержанием естественных радионуклидов отличаются:

а) озера ледникового, снегового и дождевого питания б) межпластовые подземные воды в) грунтовые подземные воды г) реки, протекающие по урановым рудным районам

4. Главный источник радиоактивных элементов в почвах:

а) вода б) почвообразующие породы в) воздух г) корни растений

5. Интенсивность гамма-излучения с высотой:

а) возрастает б) убывает в) то возрастает, то убывает г) остается постоянной

### **3. Антропогенный радиационный фон. Искусственные источники ионизирующих излучений.**

1. К наиболее опасным искусственным радионуклидам относятся:

а) цезий – 137, стронций – 90, плутоний - 239 б) цезий – 134, стронций – 89, водород - 3  
в) уран – 233, радон – 222, фосфор - 32 г) углерод – 14, рутений – 103, ниобий - 95

2. Активность продуктов ядерного деления при термоядерном взрыве в первые сутки снижается:

а) в 5 раз б) в 10 раз в) 30 раз г) в 50 раз

3. В настоящее время наибольшее количество ядерно-энергетических блоков АЭС (атомных электростанций) функционируют:

а) в Японии б) в США в) в России г) в Западной Европе

4. Основным источником радиоактивного загрязнения окружающей среды при добыче радиоактивного минерального сырья являются:

а) отвалы пустых пород и забалансовых руд б) нарушенные почвы в) шлам  
г) шахтные воды

5. Средняя мощность дозы радиоактивного излучения у цветного телевизора составляет:

а) 20 – 30 мкР/ч б) 40 – 50 мкР/ч в) 50 – 60 мкР/ч г) 500 мкР/ч

## **Вариант 2**

### **1. Строение атома и радиоактивность. Ионизирующие излучения.**

1. Элементарная частица с массой, равной массе электрона, но несущая положительный электрический заряд, называется:

а) позитроном б) протоном в) нейтроном г) ионом

2. Радиус отрицательно заряженного иона (аниона) по отношению к соответствующему электронейтральному атому:

а) всегда больше б) всегда меньше в) ни больше, ни меньше г) иногда больше, иногда меньше

3. Скорость протекания процессов радиоактивных превращений, характеризуется величиной, показывающей какая часть от общего числа атомов радиоактивного изотопа, распадается в 1 секунду. Эта величина называется:

- а) потенциалом ионизации      б) постоянной радиоактивного распада      в) периодом полураспада      г) радиоактивным равновесием

4. Радиоактивный распад, при котором происходит самопроизвольный распад ядер тяжелых элементов на два (иногда на три или на четыре) ядра элементов середины периодической системы, - это:

- а) альфа-распад      б) электронный захват      в) бета-распад      г) спонтанное деление

5. Наиболее высокой проникающей способностью обладают:

- а) альфа-лучи      б) бета-лучи      в) гамма-лучи      г) рентгеновские лучи

## **2. Естественный радиационный фон. Радиоактивность оболочек Земли.**

1. Первичное космическое излучение на 7 % состоит:

- а) из альфа-частиц      б) из протонов      в) из ядер атомов лития, бериллия и др.      г) из ядер атомов углерода, азота и кислорода

2. Внутренний радиационный пояс, образованный элементарными частицами, составляющими вторичное космическое излучение, на широте экватора расположен на высоте:

- а) 0,6 – 6 тыс. км      б) 14 – 16 тыс. км      в) 18 – 20 тыс. км      г) 20 – 60 тыс. км

3. Наиболее высоким содержанием естественных радионуклидов отличаются:

- а) озера ледникового питания      б) озера снегового питания      в) озера дождевого питания      г) бессточные озера

4. Наиболее весомым из всех естественных источников радиации в атмосфере является:

- а) торон      б) актинон      в) радон      г) углерод-14

5. Интенсивность гамма-излучения на высоте 1 метр от поверхности Земли обычно колеблется:

- а) от 5 до 10 мкР/ч      б) от 10 до 15 мкР/ч      в) от 25 до 30 мкР/ч      г) от 30 до 40 мкР/ч

## **3. Антропогенный радиационный фон. Искусственные источники ионизирующих излучений.**

1. Опасность стронция заключается в том, что он по химическим свойствам похож:

- а) железо      б) калий      в) кальций      г) магний

2. При наземном термоядерном взрыве продукты взрыва распределяются следующим образом:

- а) 20 % попадает в атмосферу, 80 % выпадает в районе взрыва      б) 99 % попадает в атмосферу      в) 30 % попадает в атмосферу, 70 % выпадает на морскую поверхность      г) 50 % попадает в атмосферу, 50 % выпадает на земную поверхность

3. Атомный реактор в АЭС (атомной электростанции) окружен для защиты от ядерных излучений:

- а) слоем воды и кирпича      б) слоем бетона и графита      в) слоем воды и бетона      г) слоем кирпича и бетона

4. Основным источником радиоактивного загрязнения окружающей среды при переработке радиоактивного минерального сырья являются:

- а) отвалы пустых пород и забалансовых руд    б) шлам    в) нарушенные почвы  
г) пыль

5. В медицине наибольшую дозу облучения человек получает при:

- а) рентгеновской томографии    б) рентгеноскопии органов брюшной полости  
в) флюорографии легких    г) лечения злокачественных опухолей

### Ключ к контрольному тесту

#### Вариант 1

№ вопроса	Строение атома и радиоактивность. Ионизирующие излучения.	Естественный радиационный фон. Радиоактивность оболочек Земли.	Антропогенный радиационный фон. Искусственные источники ионизирующих излучений.
1	а	б	а
2	б	в	г
3	в	а	г
4	а	б	а
5	а	а	б

#### Вариант 2

№ вопроса	Строение атома и радиоактивность. Ионизирующие излучения.	Естественный радиационный фон. Радиоактивность оболочек Земли.	Антропогенный радиационный фон. Искусственные источники ионизирующих излучений.
1	а	а	в
2	а	а	а
3	б	г	в
4	г	в	б
5	в	б	г

#### 5.2. Примерная тематика докладов, рефератов, презентаций

1. Радиационная безопасность атомной энергетики.
2. Радионуклиды в продуктах питания.
3. Накопление радионуклидов в морских растениях.
4. Влияние радиации на генетический аппарат человека и животных.
5. Радиационная безопасность при утилизации ядерного оружия.
6. Правила перевозки радиоактивных материалов и отходов.
7. Проблемы утилизации и переработки ядерных отходов.
8. Экологические последствия ядерных испытаний.
9. Возможные экологические последствия ядерной войны.
10. Экологические проблемы добычи ядерного сырья.
11. Влияние радиоактивных изотопов на организм человека.

12. Экологические последствия Чернобыльской катастрофы.
13. Экологические последствия Кыштымской катастрофы.
14. Воздействие атомной промышленности на окружающую среду.
15. Исследования супругов Кюри.
16. Открытие X-лучей.
17. Мониторинг радиоактивного загрязнения Мурманской области.
18. Зоны повышенной естественной радиоактивности на территории России.
19. Использование радиационного облучения для получения культур клеток и тканей.
20. Влияние радиации на различных представителей животного и растительного мира.
21. Использование радиоактивного облучения в селекции растений.
22. Перенос радиоактивных веществ на дальние расстояния с ядерных полигонов.
23. Перенос радиоактивных веществ на дальние расстояния после аварий на объектах ядерной энергетики и атомной промышленности.
24. Влияние Чернобыльской аварии на здоровье населения России.
25. Влияние атомных объектов Кольского полуострова на здоровье населения России.

### 1.3. Вопросы к зачёту

1. Строение атома и его ядра.
2. История открытия явления радиоактивности.
3. Общее определение радиоактивности, распад ядер, типы распада, закон радиоактивного распада.
4. Единицы измерения радиоактивности.
5. Ионизирующее излучение и его виды.
6. Дозиметрия и методы регистрации ионизирующих излучений. Ионизационные методы, вольт-амперная характеристика газового разряда, ионизационные камеры, пропорциональные счётчики.
7. Счётчики Гейгера-Мюллера, оптические методы регистрации ионизирующих излучений, фотоэффект, Комптон-эффект, эффект образования пар.
8. Этапы формирования радиационных повреждений на клеточном уровне.
9. Стадия физических процессов.
10. Стадия радиационно-химических процессов.
11. Генетическое действие ионизирующего излучения.
12. Понятие о летальной и полумлетальной дозе, радиочувствительность и факторы, её определяющие, дозовая зависимость.
13. Действие радиации на организм человека.
14. Действие излучений на семена.
15. Факторы, определяющие радиоустойчивость семян.
16. Действие ионизирующих излучений на вегетирующие цветковые растения.
17. Радиационный синдром излучений у растений при хроническом облучении.
18. Геологическая история естественной радиоактивности.
19. Радиоактивные семейства.
20. Элементы, не входящие в радиоактивные семейства.
21. Космические излучения.
22. Элементы космогенного происхождения.
23. Поведение естественных радиоактивных элементов в биосфере.
24. Радиоэкологические аномалии.
25. Значение ПРФ для биоты.
26. Урановая промышленность.
27. Ядерные реакторы.
28. Регенерация ядерного горючего.
29. Места захоронения радиоактивного горючего.
30. Использование радиоактивных нуклидов в мирных целях.

31. Испытания атомного оружия.
32. Флоральное усвоение растениями радионуклидов.
33. Усвоение радионуклидов растениями из корневой дернины.
34. Поступление радионуклидов в растения из почвы.
35. Вторичное радиоактивное загрязнение растений.
36. Накопление радионуклидов растениями.
37. Коэффициент дискриминации.
38. Экологическая опасность загрязнения растений радионуклидами.
39. Перенос радиоактивных нуклидов по пищевым цепям с участием животных.
40. Поведение радионуклидов в открытых водоёмах.
41. Поведение радиоактивных веществ в подземных водах.
42. Дополнительное внутреннее и внешнее облучение организма человека при радиоактивном загрязнении.
43. Период полувыведения различных изотопов из организма человека.
44. Радиационное воздействие радона, торона и продуктов их распада на человека.
45. Проблема радиоактивного углерода в сочетании с другими загрязнителями внешней среды.