


МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:  
Заведующий кафедрой  
охраны труда и окружающей среды

*(наименование кафедры полностью)*

 В.В. Юшин

*(подпись)*

« 31 » 08 2021 г.

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА  
для текущего контроля успеваемости  
и промежуточной аттестации обучающихся  
по дисциплине

**РАДИАЦИОННАЯ ЭКОЛОГИЯ**

*20.03.01 Техносферная безопасность*

# 1 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ

## 1.1 ВОПРОСЫ ДЛЯ УСТНОГО ОПРОСА

### 1. Предмет и задачи радиоэкологии. Виды ионизирующего излучения

1. Предмет и задачи радиационной экологии.
2. Основные понятия и определения.
3. Структура радиационной экологии и её связь с другими науками.
4. Основные виды ионизирующего излучения.
5. Способы измерения ионизирующих излучений и определения доз облучения.
6. Радиационные эффекты в организме человека.
7. Распространение радионуклидов в атмосфере.
8. Общая характеристика наземных путей миграции радионуклидов.
9. Миграция радионуклидов в почвенном слое.
10. Миграция радионуклидов в системе «почва - растение».
11. Миграция радионуклидов в системе «почва - животные».

### 2. Нормирование облучения

1. Базовые дозиметрические величины.
2. Нормируемые дозиметрические величины.
3. Радиационные риски.
4. Основные дозиметрические величины и взаимосвязь между ними.
5. Характеристика наиболее распространенных и токсичных радиоизотопов.
6. Естественная радиоактивность: основные источники и их происхождение.
7. Космогенная радиоактивность.
9. Земная радиация. Естественная эмиссия земной радиоактивности.

### 3. Методы радиационного контроля

1. Радиационный контроль.
2. Радиография.
3. Радиоскопия.
4. Компьютерная томография.
5. Радиометрия.

### 4. Радиоэкологические проблемы ядерной энергетики

1. Ядерные испытания.
2. Радиационные аварии.
3. Биогеоценозы в условиях радиоактивного загрязнения.
4. Обеспечение радиоэкологической безопасности в процессе работы ядерных энергетических установок.
5. Проблема нераспространения ядерных материалов.
6. МАГАТЭ и системы международных гарантий.

### 5. Санитарные правила работы с радиоактивными веществами

1. Поставка, учёт, хранение и перевозка источников излучения.
2. Вывод из эксплуатации радиационных объектов.
3. Работа с закрытыми источниками излучения.
4. Работа с открытыми источниками излучения.
5. Обращение с радиоактивными отходами.

**Шкала оценивания:** 5-ти балльная.

**Критерии оценивания:**

**5 баллов** (или оценка «отлично») выставляется обучающемуся, если он демонстрирует глубокое знание содержания вопроса; дает точные определения основных понятий;

аргументированно и логически стройно излагает учебный материал; иллюстрирует свой ответ актуальными примерами (типовыми и нестандартными), в том числе самостоятельно найденными; не нуждается в уточняющих и (или) дополнительных вопросах преподавателя.

**4 балла** (или оценка «хорошо») выставляется обучающемуся, если он владеет содержанием вопроса, но допускает некоторые недочеты при ответе; допускает незначительные неточности при определении основных понятий; недостаточно аргументированно и (или) логически стройно излагает учебный материал; иллюстрирует свой ответ типовыми примерами.

**3 балла** (или оценка «удовлетворительно») выставляется обучающемуся, если он освоил основные положения контролируемой темы, но недостаточно четко дает определение основных понятий и дефиниций; затрудняется при ответах на дополнительные вопросы; приводит недостаточное количество примеров для иллюстрирования своего ответа; нуждается в уточняющих и (или) дополнительных вопросах преподавателя.

**1-2 баллов** (или оценка «неудовлетворительно») выставляется обучающемуся, если он не владеет содержанием вопроса или допускает грубые ошибки; затрудняется дать основные определения; не может привести или приводит неправильные примеры; не отвечает на уточняющие и (или) дополнительные вопросы преподавателя или допускает при ответе на них грубые ошибки.

## ***1.2 ВОПРОСЫ ДЛЯ СОБЕСЕДОВАНИЯ (КОЛЛОКВИУМА)***

### **1. Предмет и задачи радиоэкологии. Виды ионизирующего излучения**

1. Состав и характеристики атомного ядра.
2. Естественная и искусственная радиоактивность.
3. Закон радиоактивного распада.
4. Ионизирующее излучение.
5. Космическое излучение.
6. Внешнее облучение от радионуклидов земного происхождения.
7. Внутреннее облучение от радионуклидов земного происхождения.
8. Радиации от источников, созданных человеком.
9. Испытание ядерного оружия.
10. Распределение радионуклидов в экосистемах и продуктах питания.
11. Радионуклиды в атмосфере.
12. Радионуклиды в почве.
13. Радионуклиды в воде.
14. Радионуклиды в продуктах питания.

### **2. Нормирование облучения**

1. Индивидуальные и коллективные дозовые пределы облучения.
2. Расчет индивидуальных доз облучения.
3. Доза излучения.
4. Единицы измерения радиоактивности.
5. Современные представления о пределах радиационной безопасности (РБ).
6. Нормы радиационной безопасности.
7. Предельно допустимые дозы облучения (ПДД).
8. Ограничение природного облучения.
9. Ограничение медицинского облучения.
10. Воздействие радиации на ткани живого организма.
11. Воздействие радиации на человека.

### **3. Методы радиационного контроля**

1. Задача дозиметрии.
2. Классификация и общие принципы устройства дозиметрических приборов.
3. Измерение проб, заряженных радиоактивными веществами.

4. Отбор проб для радиометрического измерения.
5. Методы измерения радиоактивного заражения, используемые в радиометрической лаборатории.
6. Относительный метод измерений удельной активности толстослойных препаратов.
7. Определение зараженности воды, продовольствия, других материалов, содержащих  $\beta$ -активные вещества.

#### **4. Радиоэкологические проблемы ядерной энергетики**

1. Типы ядерных энергетических реакторов.
2. Стратегия развития атомной энергетики России.
3. Трансмутация радиоактивных отходов.
4. Применение электроядерных установок (ЕА) для трансмутации актинидов.
5. Уничтожение ядерных отходов: долгоживущие продукты деления (ДПД).
6. Снятие АЭС с эксплуатации.

#### **5. Санитарные правила работы с радиоактивными веществами**

1. Образование и классификация радиоактивных отходов.
2. Основные принципы радиационной безопасности.
3. Требования к организациям по приему и транспортированию РАО.
4. Меры индивидуальной защиты и личной гигиены.
5. Противорадиационная защита.

**Шкала оценивания:** 5-ти балльная.

**Критерии оценивания:**

**5 баллов** (или оценка «отлично») выставляется обучающемуся, если он демонстрирует глубокое знание содержания вопроса; дает точные определения основных понятий; аргументированно и логически стройно излагает учебный материал; иллюстрирует свой ответ актуальными примерами (типовыми и нестандартными), в том числе самостоятельно найденными; не нуждается в уточняющих и (или) дополнительных вопросах преподавателя.

**4 балла** (или оценка «хорошо») выставляется обучающемуся, если он владеет содержанием вопроса, но допускает некоторые недочеты при ответе; допускает незначительные неточности при определении основных понятий; недостаточно аргументированно и (или) логически стройно излагает учебный материал; иллюстрирует свой ответ типовыми примерами.

**3 балла** (или оценка «удовлетворительно») выставляется обучающемуся, если он освоил основные положения контролируемой темы, но недостаточно четко дает определение основных понятий и дефиниций; затрудняется при ответах на дополнительные вопросы; приводит недостаточное количество примеров для иллюстрирования своего ответа; нуждается в уточняющих и (или) дополнительных вопросах преподавателя.

**1-2 баллов** (или оценка «неудовлетворительно») выставляется обучающемуся, если он не владеет содержанием вопроса или допускает грубые ошибки; затрудняется дать основные определения; не может привести или приводит неправильные примеры; не отвечает на уточняющие и (или) дополнительные вопросы преподавателя или допускает при ответе на них грубые ошибки.

### **1.3 ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ЗАДАЧИ**

#### **Производственная задача № 1**

Текст задачи

*Рассчитайте вероятность возникновения (риск) злокачественного новообразования у человека при потреблении заражённой бензолом воды из частного колодца (известно, что воздействие бензола может привести к заболеванию лейкемией). Сделайте вывод о том, сколько человек подвергается риску заболевания.*

*Исходные данные: концентрация бензола в воде колодца 0,000875 мг/л; вес человека, подвергающегося воздействию, 70 кг; частота потребления 70 дней в году;*

продолжительность воздействия 70 лет; ежедневное потребление воды 2 л. Период усреднения равен 70 годам при частоте 365 дней за год. Фактор злокачественного новообразования  $0,029$  (мг/кг в день)<sup>-1</sup>.

### **Производственная задача № 2**

Текст задачи.

Рассчитайте индекс вреда от неканцерогенного воздействия загрязнённой воды из колодца, содержащей фенол (опасен для почек и печени), нитробензол (опасен для многих органов и систем) и цианид (влияет на функцию щитовидной железы) в концентрациях 3,5; 0,0035 и 0,0105 мг/л соответственно. Сделайте вывод о том, существует ли ущерб здоровью населения.

Исходные данные: вес человека, подвергающегося воздействию, 70 кг; частота потребления 70 дней в году; продолжительность воздействия 70 лет; ежедневное потребление воды 2 л. Период усреднения равен 70 годам при частоте 365 дней за год. Пороговое значение фенола 0,6 мг/кг в день, нитробензола 0,0005 мг/кг в день, цианида 0,002 мг/кг в день.

### **Производственная задача № 3**

Текст задачи.

Рассчитайте индекс вреда, связанный с хроническим употреблением в пищу рыбы, загрязнённой фенолом. Концентрация фенола в рыбе равна 0,107 мг/кг. Доля загрязнённого продукта в общем объёме потребляемой рыбы равна 0,8. Потребление рыбы в пищу составляет 6,5 г/день при частоте воздействия 365 дней в году. Продолжительность воздействия 70 лет, вес тела человека 70 кг. Время усреднения составляет 70 лет при частоте усреднения 365 дней за год. Пороговое значение фенола равно 0,6 мг/кг в день.

### **Производственная задача № 4**

Текст задачи.

Рассчитайте вероятность (риск) возникновения злокачественного новообразования у человека при потреблении заражённой бензолом воды из частного колодца (известно, что воздействие бензола может привести к заболеванию лейкемией). Сделайте вывод о том, сколько человек подвергается риску заболевания.

Исходные данные: концентрация бензола в воде колодца 0,000529 мг/л; вес человека, подвергающегося воздействию, 55 кг; частота потребления 65 дней в году; продолжительность воздействия 65 лет; ежедневное потребление воды 1 л. Период усреднения равен 65 годам при частоте 360 дней за год. Фактор злокачественного новообразования  $0,031$  (мг/кг в день)<sup>-1</sup>.

### **Производственная задача № 5**

Текст задачи.

Рассчитайте индекс вреда от неканцерогенного воздействия загрязнённой воды из колодца, содержащей фенол (опасен для почек и печени), нитробензол (опасен для многих органов и систем) и цианид (влияет на функцию щитовидной железы) в концентрациях 2,9; 0,0075 и 0,0095 мг/л соответственно. Сделайте вывод о том, существует ли ущерб здоровью населения.

Исходные данные: вес человека, подвергающегося воздействию, 70 кг; частота потребления 70 дней в году; продолжительность воздействия 70 лет; ежедневное потребление воды 2 л. Период усреднения равен 70 годам при частоте 365 дней за год. Пороговое значение фенола 0,6 мг/кг в день, нитробензола 0,0005 мг/кг в день, цианида 0,002 мг/кг в день.

### **Производственная задача № 6**

Текст задачи.

Рассчитайте индекс вреда, связанный с хроническим употреблением в пищу рыбы,

загрязнённой фенолом. Концентрация фенола в рыбе равна 0,267 мг/кг. Доля загрязнённого продукта в общем объёме потребляемой рыбы равна 0,7. Потребление рыбы в пищу составляет 9,5 г/день при частоте воздействия 365 дней в году. Продолжительность воздействия 70 лет, вес тела человека 90 кг. Время усреднения составляет 70 лет при частоте усреднения 365 дней за год. Пороговое значение фенола равно 0,6 мг/кг в день.

#### **Производственная задача № 7**

Текст задачи.

Рассчитайте вероятность (риск) возникновения злокачественного новообразования у человека при потреблении заражённой бензолом воды из частного колодца (известно, что воздействие бензола может привести к заболеванию лейкемией). Сделайте вывод о том, сколько человек подвергается риску заболевания.

Исходные данные: концентрация бензола в воде колодца 0,000569 мг/л; вес человека, подвергающегося воздействию, 49 кг; частота потребления 90 дней в году; продолжительность воздействия 90 лет; ежедневное потребление воды 1,5 л. Период усреднения равен 90 годам при частоте 330 дней за год. Фактор злокачественного новообразования 0,044 (мг/кг в день)<sup>-1</sup>.

#### **Производственная задача № 8**

Текст задачи.

Рассчитайте индекс вреда от неканцерогенного воздействия загрязнённой воды из колодца, содержащей фенол (опасен для почек и печени), нитробензол (опасен для многих органов и систем) и цианид (влияет на функцию цитовидной железы) в концентрациях 3,1; 0,0195 и 0,0049 мг/л соответственно. Сделайте вывод о том, существует ли ущерб здоровью населения.

Исходные данные: вес человека, подвергающегося воздействию, 20 кг; частота потребления 80 дней в году; продолжительность воздействия 80 лет; ежедневное потребление воды 2 л. Период усреднения равен 80 годам при частоте 365 дней за год. Пороговое значение фенола 0,6 мг/кг в день, нитробензола 0,0005 мг/кг в день, цианида 0,002 мг/кг в день.

#### **Производственная задача № 9**

Текст задачи.

Рассчитайте индекс вреда, связанный с хроническим употреблением в пищу рыбы, загрязнённой фенолом. Концентрация фенола в рыбе равна 0,164 мг/кг. Доля загрязнённого продукта в общем объёме потребляемой рыбы равна 0,3. Потребление рыбы в пищу составляет 10,15 г/день при частоте воздействия 365 дней в году. Продолжительность воздействия 50 лет, вес тела человека 64 кг. Время усреднения составляет 50 лет при частоте усреднения 365 дней за год. Пороговое значение фенола равно 0,6 мг/кг в день.

#### **Производственная задача № 10**

Текст задачи.

Рассчитайте вероятность (риск) возникновения злокачественного новообразования у человека при потреблении заражённой бензолом воды из частного колодца (известно, что воздействие бензола может привести к заболеванию лейкемией). Сделайте вывод о том, сколько человек подвергается риску заболевания.

Исходные данные: концентрация бензола в воде колодца 0,00170 мг/л; вес человека, подвергающегося воздействию, 80 кг; частота потребления 25 дней в году; продолжительность воздействия 25 лет; ежедневное потребление воды 3 л. Период усреднения равен 25 годам при частоте 365 дней за год. Фактор злокачественного новообразования 0,049 (мг/кг в день)<sup>-1</sup>.

**Шкала оценивания:** 6 балльная.

**Критерии оценивания** (нижеследующие критерии оценки являются примерными и могут корректироваться):

**6-5 баллов** (или оценка «отлично») выставляется обучающемуся, если задача решена правильно, в установленное преподавателем время или с опережением времени, при этом обучающимся предложено оригинальное (нестандартное) решение, или наиболее

эффективное решение, или наиболее рациональное решение, или оптимальное решение.

**4 баллов** (или оценка «хорошо») выставляется обучающемуся, если задача решена правильно, в установленное преподавателем время, типовым способом; допускается наличие несущественных недочетов.

**3 баллов** (или оценка «удовлетворительно») выставляется обучающемуся, если при решении задачи допущены ошибки некритического характера и (или) превышено установленное преподавателем время.

**2-1 баллов** (или оценка «неудовлетворительно») выставляется обучающемуся, если задача не решена или при ее решении допущены грубые ошибки.

#### **1.4 ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ В ТЕСТОВОЙ ФОРМЕ.**

##### **1. Предмет и задачи радиоэкологии. Виды ионизирующего излучения**

1 Дайте определение понятию «радиоактивность».

2 К редко ионизирующим видам излучений относятся:

- А) гамма- и рентгеновское излучения
- Б) альфа- и бета-излучения
- В) альфа- и гамма-излучения
- Г) гамма-нейтронное излучение
- Д) альфа-, бета- и гамма-излучения

3 Расположите в правильной последовательности события:

- 1 сформулировано правило смещения;
- 2 открытие полония и радия;
- 3 открытие радиоактивности;
- 4 открытие искусственной радиоактивности.

4 Установите соответствие между событиями и их датами:

1. Открытие радиоактивности	А. 1963
2. Договор о запрещении испытаний ядерного оружия	Б. 1896
3. «Биология радия и урана»	В. 1932

5 Дайте определение понятию «радиоэкология»

6 Дайте определение понятию «облучение».

7 Непосредственно ИИ, состоящее из ядер гелия, испускаемых при ядерных превращениях, называется:

- А) альфа-излучение
- Б) бета-излучение
- В) гамма-излучение
- Г) нейтронное излучение

8 Непосредственно ИИ, состоящее из электронов (позитронов), испускаемых при ядерных превращениях, называется:

- А) альфа-излучение
- Б) бета-излучение
- В) гамма-излучение
- Г) нейтронное излучение

9 Расположите компоненты оценки радиационной обстановки в правильной

последовательности:

- 1 определение масштабов и степени радиационного заражения;
- 2 анализ полученных результатов и оценку их влияния на людей и производственную деятельность объектов народного хозяйства;
- 3 выбор наиболее целесообразных вариантов действий, снижающих опасность радиационного поражения людей.

10 Расположите в правильной последовательности события:

- 1 открытие явления изомерии у искусственно радиоактивных ядер;
- 2 обнаружение 4-го типа радиоактивности;
- 3 открытие спонтанного деления ядер;
- 4 открытие радиоактивности.

11 Установите соответствие между событиями и их датами:

1. Открытие полония и радия	А. 1970
2. Открытие радиоактивности	Б. 1898
3. Наблюдение элементарного акта радиоактивного распада с испусканием протонов	В. 1896

12 Установите соответствие между событиями и их датами:

1. «Биология радия и урана»	А. 1898
2. Договор о запрещении испытаний ядерного оружия	Б. 1932
3. Открытие полония и радия	В. 1963

## 2. Нормирование облучения

- 1 Дайте определение понятию «бета-излучение».
- 2 Дайте определение понятию «гамма-излучение».
- 3 Дайте определение понятию «альфа-излучение».
- 4 Непосредственно ИИ, состоящее из электронов (позитронов), испускаемых при ядерных превращениях, называется:
  - А) альфа-излучение
  - Б) бета-излучение
  - В) гамма-излучение
  - Г) нейтронное излучение
- 5 Фотонное косвенно ИИ, испускаемое при ядерных превращениях и аннигиляции частиц, называется:
  - А) альфа-излучение
  - Б) бета-излучение
  - В) гамма-излучение
  - Г) нейтронное излучение
- 6 Косвенно ИИ, состоящее из нейтронов, незаряженных частиц, возникающих в ядерных реакциях, называется:
  - А) альфа-излучение
  - Б) бета-излучение
  - В) гамма-излучение
  - Г) нейтронное излучение

7 Расположите в правильной последовательности события:

- 1 «Биология радия и урана»;
- 2 договор о запрещении испытаний ядерного оружия;
- 3 открытие радиоактивности;
- 4 открытие полония и радия.



8 Расположите в правильной последовательности события:

- 1 наблюдение элементарного акта радиоактивного распада с испусканием протонов;
- 2 открытие искусственной радиоактивности;
- 3 договор о запрещении испытаний ядерного оружия;
- 4 обнаружение 4-го типа радиоактивности.

9 Установите соответствие между событиями и их датами:

1. «Биология радия и урана»	А. 1898
2. Договор о запрещении испытаний ядерного оружия	Б. 1932
3. Открытие полония и радия	В. 1963

10 Установите соответствие между событиями и их датами:

1. Наблюдение элементарного акта радиоактивного распада с испусканием протонов	А. 1935
2. Открытие явления изомерии у искусственно радиоактивных ядер	Б. 1970
3. Открытие радиоактивности	В. 1896

### 3. Методы радиационного контроля

1 Дайте определение понятию «экологический риск».

2 Дайте определение понятию «ионизирующее излучение».

3 Удаление радиоактивного загрязнения с поверхности предметов, сооружений, называется:

- А) рентген
- Б) радиолит
- В) дезактивация
- Г) радиопротектор

4 Химическое соединение, используемое для защиты организмов от ионизирующего излучения, называется:

- А) рентген
- Б) радиолит
- В) дезактивация
- Г) радиопротектор

5 Расположите в правильной последовательности события:

- 1 начало применения атомного оружия;
- 2 «Биология радия и урана»;
- 3 открытие спонтанного деления ядер;
- 4 открытие искусственной радиоактивности.

6 Расположите в правильной последовательности события:

- 1 открытие искусственной радиоактивности;
- 2 открытие спонтанного деления ядер;
- 3 наблюдение элементарного акта радиоактивного распада с испусканием протонов;
- 4 обнаружение 4-го типа радиоактивности.

7 Установите соответствие между терминами и их определениями:

1. Радиозэкология	А. Наука, изучающая особенности существования живых организмов и их сообществ в условиях наличия естественных радионуклидов или техногенного радиоактивного загрязнения
2. Бета-излучение	Б. Непосредственно ИИ, состоящее из электронов (позитронов), испускаемых при ядерных превращениях
3. Радиолит	В. Распад химического вещества, происходящий под действием ионизирующих излучений

8 Установите соответствие между терминами и их определениями:

1. Гамма-излучение	А. Химическое соединение, используемое для защиты организмов от ионизирующего излучения
2. Дезактивация	Б. Фотонное косвенно ИИ, испускаемое при ядерных превращениях и аннигиляции частиц
3. Радиопротектор	В. Удаление радиоактивного загрязнения с поверхности предметов, сооружений

**4. Радиоэкологические проблемы ядерной энергетики**

1 Дайте определение понятию «отработавшее ядерное топливо»

2 Загрязнение поверхности Земли, атмосферы, воды либо продовольствия, пищевого сырья, кормов и различных предметов радиоактивными веществами в количествах, превышающих уровень, установленный нормами радиационной безопасности и правилами работы с радиоактивными веществами, называется:

- А) радиоактивное загрязнение
- Б) радиоэкология
- В) радиационный контроль
- Г) радиационная безопасность населения

3 Контроль за соблюдением норм радиационной безопасности и основных санитарных правил работы с радиоактивными веществами и иными источниками ионизирующего излучения, а также получение информации об уровнях облучения людей и о радиационной обстановке на объекте и в окружающей среде, называется:

- А) радиоактивное загрязнение
- Б) радиоэкология
- В) радиационный контроль
- Г) радиационная безопасность населения

4 Замена источника питания дозиметра ДРГ-01Т1 производится в следующей последовательности:

- 1 закрыть крышку отсека источника питания, завернув винт М 2,5×8;
- 2 вынуть колодку питания из отсека на длину проводов;
- 3 открыть крышку отсека источника питания, отвернув винт М 2,5×8;
- 4 придерживая колодку питания, отсоединить источник питания и соединить между собой соответствующие контакты нового источника питания и колодки;
- 5 поместить колодку питания в отсек.

5 Установите соответствие между разновидностью средства индивидуальной защиты (СИЗ) и его назначением:

1. СИЗОД	А. Обеспечивать защиту ног работающего от воздействия неблагоприятных производственных и погодных факторов
2. Средства защиты рук	Б. Предназначены для того, чтобы предохранить от вдыхания и попадания в организм человека вредных веществ (аэрозолей, газов, паров) и/или от недостатка кислорода (содержание кислорода в воздухе менее 18%).
3. Средства защиты ног	В. Предупреждение неблагоприятного воздействия на работающих вредных и опасных производственных факторов, которые могут стать причиной кожных заболеваний и травмирования рук

**5. Санитарные правила работы с радиоактивными веществами**

1 Дайте определение понятию «радиофобия»

2. В помещениях для работы с радиоактивными веществами в открытом виде запрещается:

- А) пребывание сотрудников без необходимых средств индивидуальной защиты
- Б) прием пищи, курение, пользование косметическими принадлежностями
- В) хранение пищевых продуктов, табачных изделий, дом. одежды
- Г) использование зажигалок и спичек

3. Медицинское облучение пациентов с целью получения диагностической информации или терапевтического эффекта проводится только по назначению врача и с согласия пациента. Окончательное решение о проведении соответствующей процедуры принимает:

- А) врач-рентгенолог
- Б) врач-радиолог
- В) врач-кардиолог
- Г) врач-уролог

4. Требования по обеспечению радиационной безопасности населения распределяются на регулируемые природные источники излучения:

- А) производственный радиационный контроль жилых домов и зданий социально-бытового назначения осуществляют организации
- Б) новые источники водоснабжения вводят в эксплуатацию
- В) значения удельной активности природных радионуклидов в фосфорных удобрениях мелиорантах должны проводиться поставщиками
- Г) специалистов аварийно-спасательной службы
- Д) новых источников водоснабжений

5. Расположите степени лучевой болезни по дозам облучения от меньшей к большей:

- 1 первая;
- 2 четвёртая;
- 3 вторая;
- 4 третья.

6 Установите соответствие между событиями и их датами:

1. «Об экономике российской ядерной электроэнергетики»	А. 1945
2. Договор о запрещении испытаний ядерного оружия	Б. 2009
3. Начало применения атомного оружия	В. 1963

**Шкала оценивания:** 5-ти балльная.

**Критерии оценивания:**

Каждый вопрос (задание) в тестовой форме оценивается по дихотомической шкале: выполнено – 1 балл, не выполнено – 0 баллов.

Применяется следующая шкала перевода баллов в оценку по 5-балльной шкале:

- **-5 баллов** соответствуют оценке «отлично»;
- **-4 балла** – оценке «хорошо»;
- **-3 балла** – оценке «удовлетворительно»;
- **-2 балла и менее** – оценке «неудовлетворительно».

## 1.5 ТЕМЫ РЕФЕРАТОВ

### 1. Предмет и задачи радиоэкологии. Виды ионизирующего излучения

1. Поведение в почве основных дозообразующих элементов – цезия и стронция.
2. Агротехнические приемы, ограничивающие поступление радионуклидов в растения.
3. Рациональное ведение животноводства, на загрязненных радионуклидами территориях.
4. Общая схема миграции радионуклидов в водной среде.
5. Факторы, контролируемые миграцию радионуклидов в водной среде.
6. Основные аспекты участия гидробионтов в транспорте и трансформации радионуклидов.
7. Аэральное загрязнение растений.

8. Особенности миграции радионуклидов в озерных и речных экосистемах.

## **2. Нормирование облучения**

1. Технологически увеличенная природная радиация.
2. Радон и его роль в формировании естественного радиационного фона.
3. Искусственная радиоактивность.
4. Основные физические процессы, в результате которых образуются искусственные радионуклиды.

## **3. Методы радиационного контроля**

1. Ядерный топливный цикл.
2. Радиационные аварии. Классификация по степени тяжести.
3. Хронология основных инцидентов, сопровождавшихся значительным выбросом радиоактивных веществ.
4. Авария на Чернобыльской АЭС и её последствия для окружающей среды.

## **4. Радиэкологические проблемы ядерной энергетики**

1. Классификация и основные типы ядерных энергетических реакторов.
2. Реакторы с водой под давлением.
3. Кипящие водо-водяные и графитовые реакторы.
4. Газоохлаждаемые и тяжеловодные реакторы.
5. Реакторы на быстрых нейтронах.
6. Составные части реактора: активная зона, теплоноситель, система регулирования цепной реакции, радиационная защита, система дистанционного управления.
7. Принцип работы ядерного реактора.
8. Мощность ядерного реактора.

## **5. Санитарные правила работы с радиоактивными веществами**

1. Основные принципы обеспечения радиационной безопасности при нормальной эксплуатации источников излучения: обоснования, нормирования, оптимизация.
2. Документы, определяющие порядок расследования нарушений (происшествий) на РОО.
3. Назначение, содержание, порядок оформления радиационно-гигиенического паспорта организации.
4. Контрольные уровни радиационных факторов, порядок их установления и оформления.
5. Порядок определения состава требований к системе физической защиты радиационных источников, пунктов хранения, радиоактивных веществ.
6. Мероприятия по самообороне.
7. Порядок действий при обнаружении недостачи (излишка) РВ и (или) РАО при передачах.

**Шкала оценивания:** 5-ти балльная.

**Критерии оценивания:**

**5 баллов** (или оценка «отлично») выставляется обучающемуся, если он демонстрирует глубокое знание содержания вопроса; дает точные определения основных понятий; аргументированно и логически стройно излагает учебный материал; иллюстрирует свой ответ актуальными примерами (типовыми и нестандартными), в том числе самостоятельно найденными; не нуждается в уточняющих и (или) дополнительных вопросах преподавателя.

**4 балла** (или оценка «хорошо») выставляется обучающемуся, если он владеет содержанием вопроса, но допускает некоторые недочеты при ответе; допускает незначительные неточности при определении основных понятий; недостаточно аргументированно и (или) логически стройно излагает учебный материал; иллюстрирует свой ответ типовыми примерами.

**3 балла** (или оценка «удовлетворительно») выставляется обучающемуся, если он

освоил основные положения контролируемой темы, но недостаточно четко дает определение основных понятий и дефиниций; затрудняется при ответах на дополнительные вопросы; приводит недостаточное количество примеров для иллюстрирования своего ответа; нуждается в уточняющих и (или) дополнительных вопросах преподавателя.

**1-2 баллов** (или оценка «**неудовлетворительно**») выставляется обучающемуся, если он не владеет содержанием вопроса или допускает грубые ошибки; затрудняется дать основные определения; не может привести или приводит неправильные примеры; не отвечает на уточняющие и (или) дополнительные вопросы преподавателя или допускает при ответе на них грубые ошибки.

## **2. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

### **2.1 БАНК ВОПРОСОВ И ЗАДАНИЙ В ТЕСТОВОЙ ФОРМЕ**

#### **1 Вопросы в закрытой форме.**

- 1.1. Дайте определение понятию «радиоактивность».
- 1.2. Дайте определение понятию «радиоэкология».
- 1.3. Дайте определение понятию «облучение».
- 1.4. Дайте определение понятию «отработавшее ядерное топливо».
- 1.5. Дайте определение понятию «рад».
- 1.6. Дайте определение понятию «радиолиз».
- 1.7. Дайте определение понятию «рентген».
- 1.8. Дайте определение понятию «ядерная зима».
- 1.9. Дайте определение понятию «бета-излучение».
- 1.10. Дайте определение понятию «гамма-излучение».
- 1.11. Дайте определение понятию «альфа-излучение».
- 1.12. Дайте определение понятию «нейтронное излучение».
- 1.13. Дайте определение понятию «радиофобия».
- 1.14. Дайте определение понятию «период полураспада».
- 1.15. Дайте определение понятию «экологический риск».
- 1.16. Дайте определение понятию «ионизирующее излучение».
- 1.17. Дайте определение понятию «лучевая болезнь».
- 1.18. Дайте определение понятию «радиопротектор».
- 1.19. Дайте определение понятию «радиоактивные отходы».
- 1.20. Дайте определение понятию «уровень радиоактивности».

#### **2 Вопросы в открытой форме.**

2.1. К редко ионизирующим видам излучений относятся:

- А) гамма- и рентгеновское излучения
- Б) альфа- и бета-излучения
- В) альфа- и гамма-излучения
- Г) гамма-нейтронное излучение
- Д) альфа-, бета- и гамма-излучения

2.2. Непосредственно ИИ, состоящее из ядер гелия, испускаемых при ядерных превращениях, называется:

- А) альфа-излучение
- Б) бета-излучение
- В) гамма-излучение
- Г) нейтронное излучение

2.3. Непосредственно ИИ, состоящее из электронов (позитронов), испускаемых при

ядерных превращениях, называется:

- А) альфа-излучение
- Б) бета-излучение
- В) гамма-излучение
- Г) нейтронное излучение

2.4. Фотонное косвенно ИИ, испускаемое при ядерных превращениях и аннигиляции частиц, называется:

- А) альфа-излучение
- Б) бета-излучение
- В) гамма-излучение
- Г) нейтронное излучение

2.5. Косвенно ИИ, состоящее из нейтронов, незаряженных частиц, возникающих в ядерных реакциях, называется:

- А) альфа-излучение
- Б) бета-излучение
- В) гамма-излучение
- Г) нейтронное излучение

2.6. Доза излучения, создаваемая космическим излучением и излучением природных радионуклидов, естественно распределенных в земле, воде, воздухе, других элементах биосферы, пищевых продуктах и организме человека, называется:

- А) естественный радиационный фон
- Б) облучение
- В) радиационная авария
- Г) радиация

2.7. Поток корпускулярной (альфа-, бета-, гамма лучи, поток нейтронов) и электромагнитной энергии, называется:

- А) естественный радиационный фон
- Б) облучение
- В) радиационная авария
- Г) радиация

2.8. Воздействие на живой организм любыми видами излучений: инфракрасным (тепловое), видимым и ультрафиолетовым, солнечным светом, космическими лучами и ионизирующими излучениями земного происхождения, называется:

- А) естественный радиационный фон
- Б) облучение
- В) радиационная авария
- Г) радиация

2.9. Потеря управления источником ионизирующего излучения, вызванная неисправностью оборудования, неправильными действиями работников (персонала), стихийными бедствиями или иными причинами, которые могли привести или привели к облучению людей выше установленных норм или к радиоактивному загрязнению окружающей среды, называется:

- А) естественный радиационный фон
- Б) облучение
- В) радиационная авария
- Г) радиация

2.10. Внесистемная единица поглощенной дозы ионизирующего излучения, равная дозе,

при которой 1 кг вещества поглощает энергию 0,01 джоуля, называется:

- А) РАД
- Б) ОЯТ
- В) РАО
- Г) ядерная зима

2.11. Отработанное ядерное топливо называется:

- А) РАД
- Б) ОЯТ
- В) РАО
- Г) ядерная зима

2.12. Твёрдые, жидкие или газообразные продукты ядерной энергетики, военных производств, других отраслей промышленности и систем здравоохранения, содержащие радиоактивные изотопы в концентрациях, превышающей утверждённые нормы, называется:

- А) РАД
- Б) ОЯТ
- В) РАО
- Г) ядерная зима

2.13. Сценарий развития длительного глобального похолодания в результате сильного пылевого загрязнения атмосферы (например, в случае ядерной войны), называется:

- А) РАД
- Б) ОЯТ
- В) РАО
- Г) ядерная зима

2.14. Единица экспозиционной дозы рентгеновского или гамма-излучения, называется:

- А) рентген
- Б) радиолит
- В) дезактивация
- Г) радиопротектор

2.15. Распад химического вещества, происходящий под действием ионизирующих излучений, называется:

- А) рентген
- Б) радиолит
- В) дезактивация
- Г) радиопротектор

2.16. Удаление радиоактивного загрязнения с поверхности предметов, сооружений, называется:

- А) рентген
- Б) радиолит
- В) дезактивация
- Г) радиопротектор

2.17. Химическое соединение, используемое для защиты организмов от ионизирующего излучения, называется:

- А) рентген
- Б) радиолит
- В) дезактивация
- Г) радиопротектор

2.18. Загрязнение поверхности Земли, атмосферы, воды либо продовольствия, пищевого

сырья, кормов и различных предметов радиоактивными веществами в количествах, превышающих уровень, установленный нормами радиационной безопасности и правилами работы с радиоактивными веществами, называется:

- А) радиоактивное загрязнение
- Б) радиоэкология
- В) радиационный контроль
- Г) радиационная безопасность населения

2.19. Наука, изучающая особенности существования живых организмов и их сообществ в условиях наличия естественных радионуклидов или техногенного радиоактивного загрязнения, называется:

- А) радиоактивное загрязнение
- Б) радиоэкология
- В) радиационный контроль
- Г) радиационная безопасность населения

2.20. Контроль за соблюдением норм радиационной безопасности и основных санитарных правил работы с радиоактивными веществами и иными источниками ионизирующего излучения, а также получение информации об уровнях облучения людей и о радиационной обстановке на объекте и в окружающей среде, называется:

- А) радиоактивное загрязнение
- Б) радиоэкология
- В) радиационный контроль
- Г) радиационная безопасность населения

2.21. Что такое изотопы?

- А) в таблице Менделеева более 100 химических элементов, почти каждый из них представлен смесью стабильных и радиоактивных атомов
- Б) число радиоактивных ядер
- В) абсолютно ошибочной
- Г) периодом полураспада

2.22. Период полураспада это?

- А) это время, за которое число радиоактивных ядер определенного типа уменьшится в 2 раза.
- Б) представлен смесью стабильных и радиоактивных атомов
- В) мощности дозы от источника
- Г) неустойчивость ядер некоторых атомов, проявляющаяся в их способности к самопроизвольным превращениям (распаду), сопровождающимся испусканием ионизирующего излучения или радиацией

Д) это частицы и гамма-кванты, энергия которых достаточно велика, чтобы при воздействии на вещество создавать ионы разных знаков.

2.23. Источник излучения это:

- А) вещество или устройство, испускающее или способное испускать излучение (НРБ-99) и составляющее радиационный фон
- Б) частицы и гамма-кванты, энергия которых достаточно велика, чтобы при воздействии на вещество создавать ионы разных знаков
- В) энергия, которая достаточно велика, чтобы при воздействии на вещество создавать ионы разных знаков
- Г) все ответы верны
- Д) нет правильного ответа

2.24. Космическое излучение и солнечная радиация?



- А) это источники колоссальной мощности, которые в мгновение ока могут уничтожить и Землю, и всё живое на ней
- Б) что нас окружает: почва, вода, растения и животные
- В) это радиоактивный инертный газ без цвета, вкуса и запаха
- Г) верны ответы а и б
- Д) нет верного ответа

2.25. Радон – это...

- А) это радиоактивный инертный газ без цвета, вкуса и запаха. Он в 7,5 раз тяжелее воздуха, и, как правило, именно он становится причиной радиоактивности строительных материалов
- Б) космическое излучение
- В) источник колоссальной мощности, который может уничтожить и Землю, и всё живое на ней
- Г) газ, образующийся в атмосфере после сжигания угля

2.26. Система радиационного контроля объектов 1 и 2 категорий должна использовать следующие технические средства:

- А) непрерывного контроля на основе стационарных автоматизированных технических средств
- Б) оперативного контроля на основе носимых и передвижных технических средств
- В) лабораторного анализа на основе стационарной лабораторной аппаратуры
- Г) оперативного контроля на основе профилактических мероприятий
- Д) технические средства, связанные с анализом лабораторной аппаратуры

2.27. При установлении контрольных уровней следует исходить из принципа оптимизации с учетом:

- А) неравномерности радиационного воздействия во времени
- Б) целесообразности сохранения уже достигнутого уровня радиационного воздействия на данном объекте ниже допустимого
- В) эффективности мероприятий по улучшению радиационной обстановки
- Г) критерия о проведении защитных мероприятий

2.28. В помещениях для работы с радиоактивными веществами в открытом виде запрещается:

- А) пребывание сотрудников без необходимых средств индивидуальной защиты
- Б) прием пищи, курение, пользование косметическими принадлежностями
- В) хранение пищевых продуктов, табачных изделий, дом. одежды
- Г) использование зажигалок и спичек

2.29. Медицинское облучение пациентов с целью получения диагностической информации или терапевтического эффекта проводится только по назначению врача и с согласия пациента. Окончательное решение о проведении соответствующей процедуры принимает:

- А) врач-рентгенолог
- Б) врач-радиолог
- В) врач-кардиолог
- Г) врач-уролог

2.30. Требования по обеспечению радиационной безопасности населения распределяются на регулируемые природные источники излучения:

- А) производственный радиационный контроль жилых домов и зданий социально-бытового назначения осуществляют организации

- Б) новые источники водоснабжения вводят в эксплуатацию
- В) значения удельной активности природных радионуклидов в фосфорных удобрениях мелиорантах должны проводиться поставщиками
- Г) специалистов аварийно-спасательной службы
- Д) новых источников водоснабжений

2.31. В проектной документации радиационных объектов 1-2 категорий должны быть разделы:

- А) инженерно-технические мероприятия гражданской обороны
- Б) план мероприятий по защите персонала и населения от радиационной аварии и её последствий
- В) значения удельной активности природных радионуклидов фосфорных удобрениях
- Г) производственный радиационный контроль жилых домов
- Д) оценка эффективности дезактивации и санитарной обработки

2.32. План мероприятий по защите персонала и населения от радиационной аварии и её последствий должен содержать следующие основные разделы:

- А) критерии для принятия решений о проведении защитных мероприятий
- Б) организация аварийного радиационного контроля
- В) порядок оповещения и информирования
- Г) поведение персонала при аварии
- Д) выявление лиц, которые могли подвергнуться аварийному облучению

2.33. Государственные органы СЭС должны принимать участие в выполнении следующих задач при расследовании и ликвидации последствий радиационной аварии:

- А) выявление лиц, которые могли подвергнуться аварийному облучению
- Б) контроль за обеспечением радиоактивного загрязнения производственной и окружающей среды
- В) оценка эффективности дезактивации и санитарной обработки
- Г) радиационный контроль за другими видами облучения
- Д) облучение работников за счет радиоактивного излучения

2.34. На территориях, подвергшихся радиоактивному загрязнению в результате радиационной аварии, должны осуществляться:

- А) радиационный контроль с оценкой доз облучения населения за счет радиоактивного загрязнения территории
- Б) радиационный контроль за другими основными видами облучения
- В) оптимизированное снижение доз по всем основным видам облучения
- Г) контроль за людьми, получившие большие дозы облучения
- Д) все выше перечисленные

2.35. В медицинской организации, обслуживающей организацию, где проводятся работы с источником излучения, на случай аварийного облучения должны быть:

- А) приборы радиационного контроля
- Б) средства дезактивации кожных покровов, ожогов и ран
- В) радиопротекторы
- Г) приборы для установления степени радиоактивного излучения
- Д) средства для активации ожогов и ран

2.36. Какими показателями характеризуется атом:

- А) массовым числом и атомным номером
- Б) мольностью и атомным номером
- В) валентностью и массовым числом
- Г) мольностью и валентностью

Д) валентностью и атомным номером

2.37. Что представляет собой физическая стадия ионизирующих излучений?

- А) перераспределение избыточной энергии возбужденных атомов и молекул тканей
- Б) усиленные процессы вызывает изменения в органах и тканях
- В) энергия электромагнитного излучения, поглощенная единицей массы облучаемого вещества
- Г) вызывает сложную цепь физико-химических реакции в процессе ионизации и возбуждения в тканях организма, определяющих биологический эффект

2.38. Что такое туннельный эффект?

- А) наблюдается тогда, когда частица, находясь по одну сторону барьера, не имеет возможности проникнуть в другую, вследствие малой энергии
- Б) это когда частица имеет конечную вероятность проникнуть с одной области в другую, с превращением ее в другую элементарную частицу
- В) это вылет частицы из ядра с выбрасыванием огромного количества энергии
- Г) наблюдается тогда, когда частица, находясь по одну сторону барьера, имеет конечную вероятность проникнуть в другую, даже если ее энергия меньше потенциальной энергии в области барьера

2.39. Какие излучения называются «характеристическими»?

- А) фотонное излучение с дискретным энергетическим спектром, возникающих при квантовых переходах атома и при К – захвате
- Б) вещества, у которых массовые числа разные, а зарядовые числа одинаковые
- В) вещества, у которых массовые числа одинаковые, а зарядовые числа разные
- Г) вещества, у которых массовые и зарядовые числа одинаковые

2.40. Укажите, кем была разработана ядерная модель атома?

- А) Резерфордом
- Б) Нильсом Бором
- В) Беккерелем
- Г) Марией Кюри

### **3 Вопросы на установление последовательности.**

3.1 Расположите компоненты оценки радиационной обстановки в правильной последовательности:

- 1 определение масштабов и степени радиационного заражения;
- 2 анализ полученных результатов и оценку их влияния на людей и производственную деятельность объектов народного хозяйства;
- 3 выбор наиболее целесообразных вариантов действий, снижающих опасность радиационного поражения людей.

3.2. Расположите в правильной последовательности события:

- 1 сформулировано правило смещения;
- 2 открытие полония и радия;
- 3 открытие радиоактивности;
- 4 открытие искусственной радиоактивности.

3.3. Расположите в правильной последовательности события:

- 1 открытие явления изомерии у искусственно радиоактивных ядер;
- 2 обнаружение 4-го типа радиоактивности;
- 3 открытие спонтанного деления ядер;
- 4 открытие радиоактивности.

- 3.4. Расположите в правильной последовательности события:  
1 открытие явления изомерии у искусственно радиоактивных ядер;  
2 открытие радиоактивности;  
3 наблюдение элементарного акта радиоактивного распада с испусканием протонов;  
4 обнаружение 4-го типа радиоактивности.
- 3.5. Расположите в правильной последовательности события:  
1 открытие радиоактивности;  
2 начало применения атомного оружия;  
3 «Биология радия и урана»;  
4 открытие явления изомерии у искусственно радиоактивных ядер.
- 3.6. Расположите в правильной последовательности события:  
1 «Биология радия и урана»;  
2 договор о запрещении испытаний ядерного оружия;  
3 открытие радиоактивности;  
4 открытие полония и радия.
- 3.7. Расположите в правильной последовательности события:  
1 наблюдение элементарного акта радиоактивного распада с испусканием протонов;  
2 открытие искусственной радиоактивности;  
3 договор о запрещении испытаний ядерного оружия;  
4 обнаружение 4-го типа радиоактивности.
- 3.8. Расположите в правильной последовательности события:  
1 обнаружение 4-го типа радиоактивности;  
2 начало применения атомного оружия;  
3 открытие искусственной радиоактивности;  
4 договор о запрещении испытаний ядерного.
- 3.9. Расположите в правильной последовательности события:  
1 начало применения атомного оружия;  
2 «Биология радия и урана»;  
3 открытие спонтанного деления ядер;  
4 открытие искусственной радиоактивности.
- 3.10. Расположите в правильной последовательности события:  
1 открытие искусственной радиоактивности;  
2 открытие спонтанного деления ядер;  
3 наблюдение элементарного акта радиоактивного распада с испусканием протонов;  
4 обнаружение 4-го типа радиоактивности.
- 3.11. Расположите в правильной последовательности события:  
1 «Об экономике российской ядерной электроэнергетики»;  
2 открытие искусственной радиоактивности;  
3 ввод в эксплуатацию первого ядерного реактора;  
4 начало применения атомного оружия.
- 3.12. Расположите в правильной последовательности события:  
1 открытие искусственной радиоактивности;  
2 «Об экономике российской ядерной электроэнергетики»;  
3 ввод в эксплуатацию первого ядерного реактора;  
4 открытие полония и радия.

3.13. Расположите в правильной последовательности события:

- 1 договор о запрещении испытаний ядерного оружия;
- 2 открытие искусственной радиоактивности;
- 3 «Об экономике российской ядерной электроэнергетики»;
- 4 начало применения атомного оружия.

3.14. Расположите в правильной последовательности события:

- 1 обнаружение 4-го типа радиоактивности;
- 2 начало применения атомного оружия;
- 3 открытие полония и радия;
- 4 «Об экономике российской ядерной электроэнергетики».

3.15. Расположите в правильной последовательности события:

- 1 «Об экономике российской ядерной электроэнергетики»;
- 2 договор о запрещении испытаний ядерного оружия;
- 3 открытие искусственной радиоактивности;
- 4 открытие явления изомерии у искусственно радиоактивных ядер.

3.16. Расположите этапы оценки экологического риска в верной последовательности:

- 1 определение вероятностей аварийных ситуаций каждого вида;
- 2 оценка стоимости работ по полному устранению экологически значимых последствий, вызванных аварийной ситуацией каждого вида;
- 3 установление, какие аварийные ситуации, связанные с загрязнением окружающей среды, могут возникнуть вследствие проекта.

3.17. Замена источника питания дозиметра ДРГ-01Т1 производится в следующей последовательности:

- 1 закрыть крышку отсека источника питания, завернув винт М 2,5×8;
- 2 вынуть колодку питания из отсека на длину проводов;
- 3 открыть крышку отсека источника питания, отвернув винт М 2,5×8;
- 4 придерживая колодку питания, отсоединить источник питания и соединить между собой соответствующие контакты нового источника питания и колодки;
- 5 поместить колодку питания в отсек.

3.18. Подготовка к работе дозиметра ДРГ-01Т1 производится в следующей последовательности:

- 1 осуществить сброс показаний;
- 2 на цифровом табло при правильном функционировании счетных устройств дозиметра и пригодности источника питания должно отображаться число  $0513 \pm 1$  ;
- 3 включить дозиметр, для чего установить переключатель поддиапазона в одно из положений;
- 4 изучить до начала работы с дозиметром настоящие методические указания, принцип работы и назначение органов управления;
- 5 произвести внешний осмотр и установить в отсеке питания батарею «Корунд», соблюдая полярность.

3.19. Расположите степени лучевой болезни по дозам облучения от меньшей к большей:

- 1 первая;
- 2 четвертая;
- 3 вторая;
- 4 третья.

3.20. Расположите зоны заражения от меньшей к большей:

- 1 А;

- 2 В;
- 3 Б;
- 4 Г.

#### 4 Вопросы на установление соответствия.

4.1. Установите соответствие между разновидностью средства индивидуальной защиты (СИЗ) и его предназначением:

1. СИЗОД	А. Обеспечивать защиту ног работающего от воздействия неблагоприятных производственных и погодных факторов
2. Средства защиты рук	Б. Предназначены для того, чтобы предохранить от вдыхания и попадания в организм человека вредных веществ (аэрозолей, газов, паров) и/или от недостатка кислорода (содержание кислорода в воздухе менее 18%).
3. Средства защиты ног	В. Предупреждение неблагоприятного воздействия на работающих вредных и опасных производственных факторов, которые могут стать причиной кожных заболеваний и травмирования рук

4.2. Установите соответствие между событиями и их датами:

1. Открытие радиоактивности	А. 1963
2. Договор о запрещении испытаний ядерного оружия	Б. 1896
3. «Биология радия и урана»	В. 1932

4.3. Установите соответствие между событиями и их датами:

1. Открытие полония и радия	А. 1970
2. Открытие радиоактивности	Б. 1898
3. Наблюдение элементарного акта радиоактивного распада с испусканием протонов	В. 1896

4.4. Установите соответствие между событиями и их датами:

1. «Биология радия и урана»	А. 1898
2. Договор о запрещении испытаний ядерного оружия	Б. 1932
3. Открытие полония и радия	В. 1963

4.5. Установите соответствие между событиями и их датами:

1. Наблюдение элементарного акта радиоактивного распада с испусканием протонов	А. 1935
2. Открытие явления изомерии у искусственно радиоактивных ядер	Б. 1970
3. Открытие радиоактивности	В. 1896

4.6. Установите соответствие между событиями и их датами:

1. «Об экономике российской ядерной электроэнергетики»	А. 1945
2. Договор о запрещении испытаний ядерного оружия	Б. 2009
3. Начало применения атомного оружия	В. 1963

4.7. Установите соответствие между событиями и их датами:

1. Открытие радиоактивности	А. 2009
2. Начало применения атомного оружия	Б. 1945

3. «Об экономике российской ядерной электроэнергетики»	В. 1896
--	---------

4.8. Установите соответствие между событиями и их датами:

1. Обнаружение 4-го типа радиоактивности	А. 1896
2. Открытие радиоактивности	Б. 1951
3. Начало применения атомного оружия	В. 1945

4.9. Установите соответствие между событиями и их датами:

1. Сформулировано правило смещения	А. 1896
2. Открытие искусственной радиоактивности	Б. 1913
3. Открытие радиоактивности	В. 1934

4.10. Установите соответствие между событиями и их датами:

1. Договор о запрещении испытаний ядерного оружия	А. 1951
2. Начало применения атомного оружия	Б. 1945
3. Обнаружение 4-го типа радиоактивности	В. 1963

4.11. Установите соответствие между событиями и их датами:

1. Начало применения атомного оружия	А. 1945
2. «Биология радия и урана»	Б. 1932
3. Обнаружение 4-го типа радиоактивности	В. 1951

4.12. Установите соответствие между событиями и их датами:

1. «Биология радия и урана»	А. 1932
2. Наблюдение элементарного акта радиоактивного распада с испусканием протонов	Б. 1970
3. «Об экономике российской ядерной электроэнергетики»	В. 2009

4.13. Установите соответствие между терминами и их определениями:

1. Альфа-излучение	А. Фотонное косвенно ИИ, испускаемое при ядерных превращениях и аннигиляции частиц
2. Бета-излучение	Б. Непосредственно ИИ, состоящее из ядер гелия, испускаемых при ядерных превращениях
3. Гамма-излучение	В. Непосредственно ИИ, состоящее из электронов (позитронов), испускаемых при ядерных превращениях

4.14. Установите соответствие между терминами и их определениями:

1. Гамма-излучение	А. Непосредственно ИИ, состоящее из ядер гелия, испускаемых при ядерных превращениях
2. Альфа-излучение	Б. Фотонное косвенно ИИ, испускаемое при ядерных превращениях и аннигиляции частиц
3. Нейтронное излучение	В. Косвенно ИИ, состоящее из нейтронов, незаряженных частиц, возникающих в ядерных реакциях

4.15. Установите соответствие между терминами и их определениями:

1. Радиоллиз	А. Непосредственно ИИ, состоящее из ядер гелия, испускаемых при ядерных превращениях
2. Радиоэкология	Б. Наука, изучающая особенности существования живых организмов и их сообществ в условиях наличия естественных радионуклидов или техногенного радиоактивного загрязнения
3. Альфа-излучение	В. Распад химического вещества, происходящий под действием ионизирующих излучений

4.16. Установите соответствие между терминами и их определениями:

1. Радиационный контроль	А. Контроль за соблюдением норм радиационной безопасности и основных санитарных правил работы с радиоактивными веществами и иными источниками ионизирующего излучения, а также получение информации об уровнях облучения людей и о радиационной обстановке на объекте и в окружающей среде
2. Бета-излучение	Б. Удаление радиоактивного загрязнения с поверхности предметов, сооружений
3. Дезактивация	В. Непосредственно ИИ, состоящее из электронов (позитронов), испускаемых при ядерных превращениях

4.17. Установите соответствие между терминами и их определениями:

1. Радиоэкология	А. Наука, изучающая особенности существования живых организмов и их сообществ в условиях наличия естественных радионуклидов или техногенного радиоактивного загрязнения
2. Бета-излучение	Б. Непосредственно ИИ, состоящее из электронов (позитронов), испускаемых при ядерных превращениях
3. Радиоллиз	В. Распад химического вещества, происходящий под действием ионизирующих излучений

4.18. Установите соответствие между терминами и их определениями:

1. Гамма-излучение	А. Химическое соединение, используемое для защиты организмов от ионизирующего излучения
2. Дезактивация	Б. Фотонное косвенно ИИ, испускаемое при ядерных превращениях и аннигиляции частиц
3. Радиопротектор	В. Удаление радиоактивного загрязнения с поверхности предметов, сооружений

4.19. Установите соответствие между терминами и их определениями:

1. Радиоэкология	А. Фотонное косвенно ИИ, испускаемое при ядерных превращениях и аннигиляции частиц
2. Гамма-излучение	Б. Наука, изучающая особенности существования живых организмов и их сообществ в условиях наличия естественных радионуклидов или техногенного радиоактивного загрязнения
3. Радиоллиз	В. Распад химического вещества, происходящий под действием ионизирующих излучений

4.20. Установите соответствие между терминами и их определениями:

1. Нейтронное излучение	А. Наука, изучающая особенности существования живых организмов и их сообществ в условиях наличия естественных
-------------------------	---



	радионуклидов или техногенного радиоактивного загрязнения
2. Радиолит	Б. Распад химического вещества, происходящий под действием ионизирующих излучений
3. Радиоэкология	В. Косвенно ИИ, состоящее из нейтронов, незаряженных частиц, возникающих в ядерных реакциях

**Шкала оценивания результатов тестирования:** в соответствии с действующей в университете балльно-рейтинговой системой оценивание результатов промежуточной аттестации обучающихся осуществляется в рамках 100-балльной шкалы, при этом максимальный балл по промежуточной аттестации обучающихся по очной форме обучения составляет 36 баллов, по очно-заочной и заочной формам обучения – 60 баллов (установлено положением П 02.016).

Максимальный балл за тестирование представляет собой разность двух чисел: максимального балла по промежуточной аттестации для данной формы обучения (36 или 60) и максимального балла за решение компетентностно-ориентированной задачи (6).

Балл, полученный обучающимся за тестирование, суммируется с баллом, выставленным ему за решение компетентностно-ориентированной задачи.

Общий балл по промежуточной аттестации суммируется с баллами, полученными обучающимся по результатам текущего контроля успеваемости в течение семестра; сумма баллов переводится в оценку по шкале (указать нужно: дихотомической шкале) следующим образом:

Соответствие 100-балльной и дихотомической шкал

Сумма баллов по 100-балльной шкале	Оценка по дихотомической шкале
100-50	зачтено
49 и менее	не зачтено

**Критерии оценивания результатов тестирования:**

Каждый вопрос (задание) в тестовой форме оценивается по дихотомической шкале: выполнено – **2 балла**, не выполнено – **0 баллов**.

### **3 КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ЗАДАЧИ**

(производственные(или ситуационные) задачи и (или) кейс-задачи)

*Компетентностно-ориентированная задача № 1*

Текст задачи.

Изучение лучевых катаракт на кроликах показало, что под действием  $\gamma$ -излучения катаракты развиваются при дозе  $D1 = 200$  рад. Под действием быстрых нейтронов (залы ускорителей) катаракта возникает при дозе  $D2 = 20$  рад. Определить коэффициент качества для быстрых нейтронов.

*Компетентностно-ориентированная задача № 2*

Текст задачи.

В горах, на высоте 4500 м эквивалентная доза облучения 3 мЗв/год, а на вершине Эвереста 8 бэр/год. Где эквивалентная доза выше?

*Компетентностно-ориентированная задача № 3*

Рассчитайте индекс вреда, связанный с хроническим употреблением в пищу рыбы, загрязнённой фенолом. Концентрация фенола в рыбе равна 0,107 мг/кг. Доля загрязнённого продукта в общем объёме потребляемой рыбы равна 0,8. Потребление рыбы в пищу составляет 6,5 г/день при частоте воздействия 365 дней в году. Продолжительность

воздействия 70 лет, вес тела человека 70 кг. Время усреднения составляет 70 лет при частоте усреднения 365 дней за год. Пороговое значение фенола равно 0,6 мг/кг в день.

*Компетентностно-ориентированная задача № 4*

Текст задачи.

Рассчитайте вероятность (риск) возникновения злокачественного новообразования у человека при потреблении заражённой бензолом воды из частного колодца (известно, что воздействие бензола может привести к заболеванию лейкемией). Сделайте вывод о том, сколько человек подвергается риску заболевания.

Исходные данные: концентрация бензола в воде колодца 0,000529 мг/л; вес человека, подвергающегося воздействию, 55 кг; частота потребления 65 дней в году; продолжительность воздействия 65 лет; ежедневное потребление воды 1 л. Период усреднения равен 65 годам при частоте 360 дней за год. Фактор злокачественного новообразования 0,031 (мг/кг в день)<sup>-1</sup>.

*Компетентностно-ориентированная задача № 5*

Текст задачи.

Рассчитайте индекс вреда от неканцерогенного воздействия загрязнённой воды из колодца, содержащей фенол (опасен для почек и печени), нитробензол (опасен для многих органов и систем) и цианид (влияет на функцию щитовидной железы) в концентрациях 2,9; 0,0075 и 0,0095 мг/л соответственно. Сделайте вывод о том, существует ли ущерб здоровью населения.

Исходные данные: вес человека, подвергающегося воздействию, 70 кг; частота потребления 70 дней в году; продолжительность воздействия 70 лет; ежедневное потребление воды 2 л. Период усреднения равен 70 годам при частоте 365 дней за год. Пороговое значение фенола 0,6 мг/кг в день, нитробензола 0,0005 мг/кг в день, цианида 0,002 мг/кг в день.

*Компетентностно-ориентированная задача № 6*

Текст задачи.

Рассчитайте индекс вреда, связанный с хроническим употреблением в пищу рыбы, загрязнённой фенолом. Концентрация фенола в рыбе равна 0,267 мг/кг. Доля загрязнённого продукта в общем объёме потребляемой рыбы равна 0,7. Потребление рыбы в пищу составляет 9,5 г/день при частоте воздействия 365 дней в году. Продолжительность воздействия 70 лет, вес тела человека 90 кг. Время усреднения составляет 70 лет при частоте усреднения 365 дней за год. Пороговое значение фенола равно 0,6 мг/кг в день.

*Компетентностно-ориентированная задача № 7*

Текст задачи.

Рассчитайте вероятность (риск) возникновения злокачественного новообразования у человека при потреблении заражённой бензолом воды из частного колодца (известно, что воздействие бензола может привести к заболеванию лейкемией). Сделайте вывод о том, сколько человек подвергается риску заболевания.

Исходные данные: концентрация бензола в воде колодца 0,000569 мг/л; вес человека, подвергающегося воздействию, 49 кг; частота потребления 90 дней в году; продолжительность воздействия 90 лет; ежедневное потребление воды 1,5 л. Период усреднения равен 90 годам при частоте 330 дней за год. Фактор злокачественного новообразования 0,044 (мг/кг в день)<sup>-1</sup>.

*Компетентностно-ориентированная задача № 8*

Текст задачи.

Рассчитайте индекс вреда от неканцерогенного воздействия загрязнённой воды из колодца, содержащей фенол (опасен для почек и печени), нитробензол (опасен для многих органов и систем) и цианид (влияет на функцию щитовидной железы) в концентрациях 3,1;

0,0195 и 0,0049 мг/л соответственно. Сделайте вывод о том, существует ли ущерб здоровью населения.

*Исходные данные: вес человека, подвергающегося воздействию, 20 кг; частота потребления 80 дней в году; продолжительность воздействия 80 лет; ежедневное потребление воды 2 л. Период усреднения равен 80 годам при частоте 365 дней за год. Пороговое значение фенола 0,6 мг/кг в день, нитробензола 0,0005 мг/кг в день, цианида 0,002 мг/кг в день.*

#### *Компетентностно-ориентированная задача № 9*

*Текст задачи.*

*Рассчитайте индекс вреда, связанный с хроническим употреблением в пищу рыбы, загрязнённой фенолом. Концентрация фенола в рыбе равна 0,164 мг/кг. Доля загрязнённого продукта в общем объёме потребляемой рыбы равна 0,3. Потребление рыбы в пищу составляет 10,15 г/день при частоте воздействия 365 дней в году. Продолжительность воздействия 50 лет, вес тела человека 64 кг. Время усреднения составляет 50 лет при частоте усреднения 365 дней за год. Пороговое значение фенола равно 0,6 мг/кг в день.*

#### *Компетентностно-ориентированная задача № 10*

*Текст задачи.*

*Рассчитайте вероятность (риск) возникновения злокачественного новообразования у человека при потреблении заражённой бензолом воды из частного колодца (известно, что воздействие бензола может привести к заболеванию лейкемией). Сделайте вывод о том, сколько человек подвергается риску заболевания.*

*Исходные данные: концентрация бензола в воде колодца 0,00170 мг/л; вес человека, подвергающегося воздействию, 80 кг; частота потребления 25 дней в году; продолжительность воздействия 25 лет; ежедневное потребление воды 3 л. Период усреднения равен 25 годам при частоте 365 дней за год. Фактор злокачественного новообразования 0,049 (мг/кг в день)<sup>-1</sup>.*

#### *Компетентностно-ориентированная задача № 11*

*Текст задачи.*

*Рассчитайте индекс вреда от неканцерогенного воздействия загрязнённой воды из колодца, содержащей фенол (опасен для почек и печени), нитробензол (опасен для многих органов и систем) и цианид (влияет на функцию щитовидной железы) в концентрациях 2,3; 0,0061 и 0,0074 мг/л соответственно. Сделайте вывод о том, существует ли ущерб здоровью населения.*

*Исходные данные: вес человека, подвергающегося воздействию, 73 кг; частота потребления 60 дней в году; продолжительность воздействия 60 лет; ежедневное потребление воды 2 л. Период усреднения равен 60 годам при частоте 365 дней за год. Пороговое значение фенола 0,6 мг/кг в день, нитробензола 0,0005 мг/кг в день, цианида 0,002 мг/кг в день.*

#### *Компетентностно-ориентированная задача № 12*

*Текст задачи.*

*Рассчитайте индекс вреда, связанный с хроническим употреблением в пищу рыбы, загрязнённой фенолом. Концентрация фенола в рыбе равна 0,457 мг/кг. Доля загрязнённого продукта в общем объёме потребляемой рыбы равна 0,54. Потребление рыбы в пищу составляет 4,5 г/день при частоте воздействия 365 дней в году. Продолжительность воздействия 70 лет, вес тела человека 56 кг. Время усреднения составляет 70 лет при частоте усреднения 365 дней за год. Пороговое значение фенола равно 0,6 мг/кг в день.*

#### *Компетентностно-ориентированная задача № 13*

*Текст задачи.*

*Рассчитайте вероятность (риск) возникновения злокачественного новообразования у*

человека при потреблении заражённой бензолом воды из частного колодца (известно, что воздействие бензола может привести к заболеванию лейкемией). Сделайте вывод о том, сколько человек подвергается риску заболевания.

Исходные данные: концентрация бензола в воде колодца 0,0004689 мг/л; вес человека, подвергающегося воздействию, 61 кг; частота потребления 45 дней в году; продолжительность воздействия 45 лет; ежедневное потребление воды 1 л. Период усреднения равен 45 годам при частоте 361 день за год. Фактор злокачественного новообразования 0,015 (мг/кг в день)<sup>-1</sup>.

#### Компетентностно-ориентированная задача № 14

Текст задачи.

Рассчитайте индекс вреда от неканцерогенного воздействия загрязнённой воды из колодца, содержащей фенол (опасен для почек и печени), нитробензол (опасен для многих органов и систем) и цианид (влияет на функцию щитовидной железы) в концентрациях 5,9; 0,0031 и 0,0089 мг/л соответственно. Сделайте вывод о том, существует ли ущерб здоровью населения.

Исходные данные: вес человека, подвергающегося воздействию, 68 кг; частота потребления 40 дней в году; продолжительность воздействия 40 лет; ежедневное потребление воды 2 л. Период усреднения равен 40 годам при частоте 365 дней за год. Пороговое значение фенола 0,6 мг/кг в день, нитробензола 0,0005 мг/кг в день, цианида 0,002 мг/кг в день.

#### Компетентностно-ориентированная задача № 15

Текст задачи.

Рассчитайте индекс вреда, связанный с хроническим употреблением в пищу рыбы, загрязнённой фенолом. Концентрация фенола в рыбе равна 0,4678 мг/кг. Доля загрязнённого продукта в общем объёме потребляемой рыбы равна 0,59. Потребление рыбы в пищу составляет 9,5 г/день при частоте воздействия 365 дней в году. Продолжительность воздействия 70 лет, вес тела человека 90 кг. Время усреднения составляет 70 лет при частоте усреднения 365 дней за год. Пороговое значение фенола равно 0,6 мг/кг в день.

#### Компетентностно-ориентированная задача № 16

Текст задачи.

Рассчитайте вероятность (риск) возникновения злокачественного новообразования у человека при потреблении заражённой бензолом воды из частного колодца (известно, что воздействие бензола может привести к заболеванию лейкемией). Сделайте вывод о том, сколько человек подвергается риску заболевания.

Исходные данные: концентрация бензола в воде колодца 0,000529 мг/л; вес человека, подвергающегося воздействию, 85 кг; частота потребления 65 дней в году; продолжительность воздействия 65 лет; ежедневное потребление воды 2 л. Период усреднения равен 65 годам при частоте 360 дней за год. Фактор злокачественного новообразования 0,034 (мг/кг в день)<sup>-1</sup>.

#### Компетентностно-ориентированная задача № 17

Текст задачи.

Рассчитайте индекс вреда от неканцерогенного воздействия загрязнённой воды из колодца, содержащей фенол (опасен для почек и печени), нитробензол (опасен для многих органов и систем) и цианид (влияет на функцию щитовидной железы) в концентрациях 2,9; 0,0075 и 0,0095 мг/л соответственно. Сделайте вывод о том, существует ли ущерб здоровью населения.

Исходные данные: вес человека, подвергающегося воздействию, 70 кг; частота потребления 70 дней в году; продолжительность воздействия 70 лет; ежедневное потребление воды 2 л. Период усреднения равен 70 годам при частоте 365 дней за год. Пороговое значение фенола 0,6 мг/кг в день, нитробензола 0,0005 мг/кг в день, цианида 0,002

мг/кг в день.

*Компетентностно-ориентированная задача № 18*

Текст задачи.

*Рассчитайте индекс вреда, связанный с хроническим употреблением в пищу рыбы, загрязнённой фенолом. Концентрация фенола в рыбе равна 0,27889 мг/кг. Доля загрязнённого продукта в общем объёме потребляемой рыбы равна 0,8. Потребление рыбы в пищу составляет 10,1 г/день при частоте воздействия 365 дней в году. Продолжительность воздействия 70 лет, вес тела человека 90 кг. Время усреднения составляет 70 лет при частоте усреднения 365 дней за год. Пороговое значение фенола равно 0,6 мг/кг в день.*

*Компетентностно-ориентированная задача № 19*

Текст задачи.

*Рассчитайте вероятность возникновения (риск) злокачественного новообразования у человека при потреблении заражённой бензолом воды из частного колодца (известно, что воздействие бензола может привести к заболеванию лейкемией). Сделайте вывод о том, сколько человек подвергается риску заболевания.*

*Исходные данные: концентрация бензола в воде колодца 0,000875 мг/л; вес человека, подвергающегося воздействию, 80 кг; частота потребления 95 дней в году; продолжительность воздействия 60 лет; ежедневное потребление воды 2 л. Период усреднения равен 60 годам при частоте 365 дней за год. Фактор злокачественного новообразования 0,029 (мг/кг в день)<sup>-1</sup>.*

*Компетентностно-ориентированная задача № 20*

Текст задачи.

*Рассчитайте индекс вреда от неканцерогенного воздействия загрязнённой воды из колодца, содержащей фенол (опасен для почек и печени), нитробензол (опасен для многих органов и систем) и цианид (влияет на функцию щитовидной железы) в концентрациях 3,1; 0,0022 и 0,0111 мг/л соответственно. Сделайте вывод о том, существует ли ущерб здоровью населения.*

*Исходные данные: вес человека, подвергающегося воздействию, 100 кг; частота потребления 110 дней в году; продолжительность воздействия 70 лет; ежедневное потребление воды 2,5 л. Период усреднения равен 70 годам при частоте 365 дней за год. Пороговое значение фенола 0,6 мг/кг в день, нитробензола 0,0005 мг/кг в день, цианида 0,002 мг/кг в день.*

*Компетентностно-ориентированная задача № 21*

Текст задачи.

*Рассчитайте индекс вреда, связанный с хроническим употреблением в пищу рыбы, загрязнённой фенолом. Концентрация фенола в рыбе равна 0,101 мг/кг. Доля загрязнённого продукта в общем объёме потребляемой рыбы равна 0,74. Потребление рыбы в пищу составляет 6,0 г/день при частоте воздействия 365 дней в году. Продолжительность воздействия 50 лет, вес тела человека 70 кг. Время усреднения составляет 70 лет при частоте усреднения 365 дней за год. Пороговое значение фенола равно 0,6 мг/кг в день.*

*Компетентностно-ориентированная задача № 22*

Текст задачи.

*Рассчитайте вероятность (риск) возникновения злокачественного новообразования у человека при потреблении заражённой бензолом воды из частного колодца (известно, что воздействие бензола может привести к заболеванию лейкемией). Сделайте вывод о том, сколько человек подвергается риску заболевания.*

*Исходные данные: концентрация бензола в воде колодца 0,000529 мг/л; вес человека, подвергающегося воздействию, 50 кг; частота потребления 65 дней в году; продолжительность воздействия 60 лет; ежедневное потребление воды 1,5 л. Период*

усреднения равен 65 годам при частоте 360 дней за год. Фактор злокачественного новообразования  $0,031$  (мг/кг в день)<sup>-1</sup>.

*Компетентностно-ориентированная задача № 23*

Текст задачи.

Рассчитайте индекс вреда от неканцерогенного воздействия загрязнённой воды из колодца, содержащей фенол (опасен для почек и печени), нитробензол (опасен для многих органов и систем) и цианид (влияет на функцию щитовидной железы) в концентрациях 2,4; 0,0069 и 0,0083 мг/л соответственно. Сделайте вывод о том, существует ли ущерб здоровью населения.

Исходные данные: вес человека, подвергающегося воздействию, 30 кг; частота потребления 50 дней в году; продолжительность воздействия 70 лет; ежедневное потребление воды 1,5 л. Период усреднения равен 70 годам при частоте 365 дней за год. Пороговое значение фенола 0,6 мг/кг в день, нитробензола 0,0005 мг/кг в день, цианида 0,002 мг/кг в день.

*Компетентностно-ориентированная задача № 24*

Текст задачи.

Рассчитайте индекс вреда, связанный с хроническим употреблением в пищу рыбы, загрязнённой фенолом. Концентрация фенола в рыбе равна 0,301 мг/кг. Доля загрязнённого продукта в общем объёме потребляемой рыбы равна 0,69. Потребление рыбы в пищу составляет 8,7 г/день при частоте воздействия 365 дней в году. Продолжительность воздействия 70 лет, вес тела человека 60 кг. Время усреднения составляет 70 лет при частоте усреднения 365 дней за год. Пороговое значение фенола равно 0,6 мг/кг в день.

*Компетентностно-ориентированная задача № 25*

Текст задачи.

Рассчитайте вероятность (риск) возникновения злокачественного новообразования у человека при потреблении заражённой бензолом воды из частного колодца (известно, что воздействие бензола может привести к заболеванию лейкемией). Сделайте вывод о том, сколько человек подвергается риску заболевания.

Исходные данные: концентрация бензола в воде колодца 0,000541 мг/л; вес человека, подвергающегося воздействию, 40 кг; частота потребления 60 дней в году; продолжительность воздействия 70 лет; ежедневное потребление воды 1,5 л. Период усреднения равен 60 годам при частоте 230 дней за год. Фактор злокачественного новообразования  $0,044$  (мг/кг в день)<sup>-1</sup>.

*Компетентностно-ориентированная задача № 26*

Текст задачи.

Рассчитайте индекс вреда от неканцерогенного воздействия загрязнённой воды из колодца, содержащей фенол (опасен для почек и печени), нитробензол (опасен для многих органов и систем) и цианид (влияет на функцию щитовидной железы) в концентрациях 2,8; 0,0173 и 0,0061 мг/л соответственно. Сделайте вывод о том, существует ли ущерб здоровью населения.

Исходные данные: вес человека, подвергающегося воздействию, 20 кг; частота потребления 100 дней в году; продолжительность воздействия 70 лет; ежедневное потребление воды 1 л. Период усреднения равен 70 годам при частоте 365 дней за год. Пороговое значение фенола 0,6 мг/кг в день, нитробензола 0,0005 мг/кг в день, цианида 0,002 мг/кг в день.

*Компетентностно-ориентированная задача № 27*

Текст задачи.

Рассчитайте индекс вреда, связанный с хроническим употреблением в пищу рыбы, загрязнённой фенолом. Концентрация фенола в рыбе равна 0,156 мг/кг. Доля загрязнённого

продукта в общем объёме потребляемой рыбы равна 0,26. Потребление рыбы в пищу составляет 8,5 г/день при частоте воздействия 365 дней в году. Продолжительность воздействия 50 лет, вес тела человека 84 кг. Время усреднения составляет 50 лет при частоте усреднения 365 дней за год. Пороговое значение фенола равно 0,6 мг/кг в день.

#### *Компетентностно-ориентированная задача № 28*

Текст задачи.

Рассчитайте вероятность (риск) возникновения злокачественного новообразования у человека при потреблении заражённой бензолом воды из частного колодца (известно, что воздействие бензола может привести к заболеванию лейкемией). Сделайте вывод о том, сколько человек подвергается риску заболевания.

Исходные данные: концентрация бензола в воде колодца 0,00185 мг/л; вес человека, подвергающегося воздействию, 110 кг; частота потребления 35 дней в году; продолжительность воздействия 35 лет; ежедневное потребление воды 3 л. Период усреднения равен 35 годам при частоте 365 дней за год. Фактор злокачественного новообразования 0,049 (мг/кг в день)<sup>-1</sup>.

#### *Компетентностно-ориентированная задача № 29*

Текст задачи.

Рассчитайте индекс вреда от неканцерогенного воздействия загрязнённой воды из колодца, содержащей фенол (опасен для почек и печени), нитробензол (опасен для многих органов и систем) и цианид (влияет на функцию цитовидной железы) в концентрациях 2,1; 0,0047 и 0,0053 мг/л соответственно. Сделайте вывод о том, существует ли ущерб здоровью населения.

Исходные данные: вес человека, подвергающегося воздействию, 51 кг; частота потребления 50 дней в году; продолжительность воздействия 60 лет; ежедневное потребление воды 2 л. Период усреднения равен 70 годам при частоте 365 дней за год. Пороговое значение фенола 0,6 мг/кг в день, нитробензола 0,0005 мг/кг в день, цианида 0,002 мг/кг в день.

#### *Компетентностно-ориентированная задача № 30*

Текст задачи.

Рассчитайте индекс вреда, связанный с хроническим употреблением в пищу рыбы, загрязнённой фенолом. Концентрация фенола в рыбе равна 0,18182 мг/кг. Доля загрязнённого продукта в общем объёме потребляемой рыбы равна 0,91. Потребление рыбы в пищу составляет 9,7 г/день при частоте воздействия 365 дней в году. Продолжительность воздействия 70 лет, вес тела человека 95 кг. Время усреднения составляет 70 лет при частоте усреднения 365 дней за год. Пороговое значение фенола равно 0,6 мг/кг в день.

#### *Компетентностно-ориентированная задача № 31*

Текст задачи.

Рассчитайте вероятность возникновения (риск) злокачественного новообразования у человека при потреблении заражённой бензолом воды из частного колодца (известно, что воздействие бензола может привести к заболеванию лейкемией). Сделайте вывод о том, сколько человек подвергается риску заболевания.

Исходные данные: концентрация бензола в воде колодца 0,000875 мг/л; вес человека, подвергающегося воздействию, 70 кг; частота потребления 70 дней в году; продолжительность воздействия 70 лет; ежедневное потребление воды 2 л. Период усреднения равен 70 годам при частоте 365 дней за год. Фактор злокачественного новообразования 0,029 (мг/кг в день)<sup>-1</sup>.

#### *Компетентностно-ориентированная задача № 32*

Текст задачи.

Рассчитайте индекс вреда от неканцерогенного воздействия загрязнённой воды из

колодца, содержащей фенол (опасен для почек и печени), нитробензол (опасен для многих органов и систем) и цианид (влияет на функцию щитовидной железы) в концентрациях 3,5; 0,0035 и 0,0105 мг/л соответственно. Сделайте вывод о том, существует ли ущерб здоровью населения.

Исходные данные: вес человека, подвергающегося воздействию, 70 кг; частота потребления 70 дней в году; продолжительность воздействия 70 лет; ежедневное потребление воды 2 л. Период усреднения равен 70 годам при частоте 365 дней за год. Пороговое значение фенола 0,6 мг/кг в день, нитробензола 0,0005 мг/кг в день, цианида 0,002 мг/кг в день.

**Шкала оценивания решения компетентностно-ориентированной задачи:** в соответствии с действующей в университете балльно-рейтинговой системой оценивание результатов промежуточной аттестации обучающихся осуществляется в рамках 100-балльной шкалы, при этом максимальный балл по промежуточной аттестации обучающихся по очной форме обучения составляет 36 баллов, по очно-заочной и заочной формам обучения – 60 (установлено положением П 02.016).

Максимальное количество баллов за решение компетентностно-ориентированной задачи – 6 баллов.

Балл, полученный обучающимся за решение компетентностно-ориентированной задачи, суммируется с баллом, выставленным ему по результатам тестирования.

Общий балл промежуточной аттестации суммируется с баллами, полученными обучающимся по результатам текущего контроля успеваемости в течение семестра; сумма баллов переводится в оценку по шкале (*дихотомической шкале*) следующим образом:

Соответствие 100-балльной и дихотомической шкал

Сумма баллов по 100-балльной шкале	Оценка по дихотомической шкале
100-50	зачтено
49 и менее	не зачтено

**Критерии оценивания решения компетентностно-ориентированной задачи** (нижеследующие критерии оценки являются примерными и могут корректироваться):

**6-5 баллов** выставляется обучающемуся, если решение задачи демонстрирует глубокое понимание обучающимся предложенной проблемы и разностороннее ее рассмотрение; свободно конструируемая работа представляет собой логичное, ясное и при этом краткое, точное описание хода решения задачи (последовательности (или выполнения) необходимых трудовых действий) и формулировку доказанного, правильного вывода (ответа); при этом обучающимся предложено несколько вариантов решения или оригинальное, нестандартное решение (или наиболее эффективное, или наиболее рациональное, или оптимальное, или единственно правильное решение); задача решена в установленное преподавателем время или с опережением времени.

**4-3 балла** выставляется обучающемуся, если решение задачи демонстрирует понимание обучающимся предложенной проблемы; задача решена типовым способом в установленное преподавателем время; имеют место общие фразы и (или) несущественные недочеты в описании хода решения и (или) вывода (ответа).

**2-1 балла** выставляется обучающемуся, если решение задачи демонстрирует поверхностное понимание обучающимся предложенной проблемы; осуществлена попытка шаблонного решения задачи, но при ее решении допущены ошибки и (или) превышено установленное преподавателем время.

**0 баллов** выставляется обучающемуся, если решение задачи демонстрирует непонимание обучающимся предложенной проблемы, и (или) значительное место занимают общие фразы и голословные рассуждения, и (или) задача не решена.