

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Горно-Алтайский государственный университет»
(ФГБОУ ВО ГАГУ, ГАГУ, Горно-Алтайский государственный университет)

Радиоэкология

рабочая программа дисциплины (модуля)

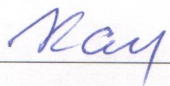
Закреплена за кафедрой	кафедра биологии и химии		
Учебный план	04.03.01_2023_133.plx 04.03.01 Химия Химия окружающей среды, химическая экспертиза и экологическая безопасность		
Квалификация	бакалавр		
Форма обучения	очная		
Общая трудоемкость	4 ЗЕТ		
Часов по учебному плану	144	Виды контроля в семестрах:	
в том числе:		зачеты с оценкой 8	
аудиторные занятия	114		
самостоятельная работа	18,3		
часов на контроль	8,85		

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>. <Семестр на курсе>)	8 (4.2)		Итого	
	11			
Неделя				
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	54	54	54	54
Лабораторные	60	60	60	60
Консультации (для студента)	2,7	2,7	2,7	2,7
Контроль самостоятельной работы при проведении аттестации	0,15	0,15	0,15	0,15
Итого ауд.	114	114	114	114
Контактная работа	116,85	116,85	116,85	116,85
Сам. работа	18,3	18,3	18,3	18,3
Часы на контроль	8,85	8,85	8,85	8,85
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

к.б.н, доцент, Кайзер М.И.



Рабочая программа дисциплины

Радиоэкология

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 04.03.01 Химия (приказ Минобрнауки России от 17.07.2017 г. № 671)

составлена на основании учебного плана:

04.03.01 Химия

утвержденного учёным советом вуза от 26.12.2022 протокол № 12.

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры

кафедра биологии и химии

Протокол от 09.03.2023 протокол № 8

Зав. кафедрой Польникова Елена Николаевна



1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	<i>Цели:</i> изучение закономерностей миграции, распределения и биологического действия радиоактивных элементов в наземных экосистемах
1.2	<i>Задачи:</i> - введение в курс радиоэкологических проблем; - изучение основных понятий, единиц измерения радиоактивности, методов и средств регистрации радиоактивного излучения; - овладение основами расчетов дозовых нагрузок радиоактивного излучения; - знакомство с современными способами и методами обращения с радиоактивными отходами и организации радиационно-мониторингового контроля.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.В.ДВ.05
2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Аналитическая химия
2.1.2	Химическая экология
2.1.3	Физика
2.1.4	Безопасность жизнедеятельности
2.1.5	Методология самостоятельной работы студентов
2.1.6	Неорганическая химия
2.1.7	Ознакомительная практика
2.1.8	Решение задач
2.1.9	Математика
2.1.10	Решение задач повышенной сложности
2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Научно-исследовательская работа
2.2.2	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.3	Преддипломная практика
2.2.4	Техника безопасности в химической лаборатории

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ПК-1: Способен использовать систему фундаментальных химических понятий и естественнонаучных законов	
ИД-1.ПК-1: Знает основные естественнонаучные законы и закономерности протекания химических процессов	
знает: - базовую терминологию, относящуюся к основам дисциплины; - особенности аккумуляции, распределения и миграции радионуклидов в почве, компонентах биоты, системе «почва-растение», по пищевым цепям к человеку; - основные естественнонаучные законы и закономерности протекания химических процессов;	
ИД-2.ПК-1: Применяет систему фундаментальных химических понятий и естественнонаучных законов в профессиональной деятельности	
- Применяет систему фундаментальных химических понятий и естественнонаучных законов при решении типовых задач по данной дисциплине;	
ИД-3.ПК-1: Владеет системой фундаментальных химических понятий и естественнонаучных законов в рамках образовательной и научной деятельности	
владеет: - информацией о качественных и количественных изменений в объектах живой природы под действием радиоактивного загрязнения; - системой фундаментальных химических понятий и естественнонаучных законов в рамках образовательной и научной деятельности;	
ПК-2: Способен применять стандартные операции по предлагаемым методикам и современную аппаратуру при проведении химических исследований	

ИД-1.ПК-2: Знает основные требования к методам и методикам проведения стандартных физико-химических операций
знает:
- методы контроля радиоэкологического мониторинга; - основные требования к методам и методикам проведения стандартных физико-химических операций радиоэкологического мониторинга;
ИД-2.ПК-2: Умеет использовать стандартные операции при проведении научных исследований
- использует стандартные операции при проведении научных исследований
ИД-3.ПК-2: Владеет навыками проведения химического эксперимента по синтезу, анализу, изучению свойств веществ и материалов с применением современной аппаратуры
- владеет навыками проведения химического эксперимента по анализу, изучению свойств веществ радиоактивных элементов с применением современной аппаратуры

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)							
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте факт.	Примечание
Раздел 1. Радиоэкология							
1.1	Введение. Радиохимия – основной раздел радиоэкологии /Лек/	8	10	ИД-1.ПК-1 ИД-2.ПК-1 ИД-3.ПК-1 ИД-1.ПК-2 ИД-2.ПК-2 ИД-3.ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	2	
1.2	Методы и средства измерения радиоактивности и оценки дозовых нагрузок /Лек/	8	12	ИД-1.ПК-1 ИД-2.ПК-1 ИД-3.ПК-1 ИД-1.ПК-2 ИД-2.ПК-2 ИД-3.ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	2	
1.3	Источники поступления радиоактивных элементов и веществ в биосферу /Лек/	8	10	ИД-1.ПК-1 ИД-2.ПК-1 ИД-3.ПК-1 ИД-1.ПК-2 ИД-2.ПК-2 ИД-3.ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	2	
1.4	Проблема радиоактивных отходов (РАО) /Лек/	8	10	ИД-1.ПК-1 ИД-2.ПК-1 ИД-3.ПК-1 ИД-1.ПК-2 ИД-2.ПК-2 ИД-3.ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	2	
1.5	Организация и методы контроля за радиационной обстановкой /Лек/	8	12	ИД-1.ПК-1 ИД-2.ПК-1 ИД-3.ПК-1 ИД-1.ПК-2 ИД-2.ПК-2 ИД-3.ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
1.6	Методы и средства измерения радиоактивности и оценки дозовых нагрузок /Лаб/	8	10	ИД-1.ПК-1 ИД-2.ПК-1 ИД-3.ПК-1 ИД-1.ПК-2 ИД-2.ПК-2 ИД-3.ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	тест, вопросы самоконтроля, вопросы к зачету с оценкой

1.7	Источники поступления радиоактивных элементов и веществ в биосферу /Лаб/	8	12	ИД-1.ПК-1 ИД-2.ПК-1 ИД-3.ПК-1 ИД-1.ПК-2 ИД-2.ПК-2 ИД-3.ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	тест, вопросы самоконтроля, вопросы к зачету с оценкой
1.8	Проблема радиоактивных отходов (РАО) /Лаб/	8	14	ИД-1.ПК-1 ИД-2.ПК-1 ИД-3.ПК-1 ИД-1.ПК-2 ИД-2.ПК-2 ИД-3.ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	тест, вопросы самоконтроля, вопросы к зачету с оценкой
1.9	Организация и методы контроля за радиационной обстановкой /Лаб/	8	14	ИД-1.ПК-1 ИД-2.ПК-1 ИД-3.ПК-1 ИД-1.ПК-2 ИД-2.ПК-2 ИД-3.ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	тест, вопросы самоконтроля, вопросы к зачету с оценкой
1.10	Введение. Радиохимия – основной раздел радиоэкологии /Ср/	8	4,7	ИД-1.ПК-1 ИД-2.ПК-1 ИД-3.ПК-1 ИД-1.ПК-2 ИД-2.ПК-2 ИД-3.ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	защита реферата
1.11	Методы и средства измерения радиоактивности и оценки дозовых нагрузок /Ср/	8	5	ИД-1.ПК-1 ИД-2.ПК-1 ИД-3.ПК-1 ИД-1.ПК-2 ИД-2.ПК-2 ИД-3.ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	защита реферата
1.12	Источники поступления радиоактивных элементов и веществ в биосферу /Ср/	8	2,6	ИД-1.ПК-1 ИД-2.ПК-1 ИД-3.ПК-1 ИД-1.ПК-2 ИД-2.ПК-2 ИД-3.ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	защита реферата
1.13	Проблема радиоактивных отходов (РАО) /Ср/	8	3	ИД-1.ПК-1 ИД-2.ПК-1 ИД-3.ПК-1 ИД-1.ПК-2 ИД-2.ПК-2 ИД-3.ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	защита реферата
1.14	Организация и методы контроля за радиационной обстановкой /Ср/	8	3	ИД-1.ПК-1 ИД-2.ПК-1 ИД-3.ПК-1 ИД-1.ПК-2 ИД-2.ПК-2 ИД-3.ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	защита реферата
1.15	Введение. Радиохимия – основной раздел радиоэкологии /Лаб/	8	10	ИД-1.ПК-1 ИД-2.ПК-1 ИД-3.ПК-1 ИД-1.ПК-2 ИД-2.ПК-2 ИД-3.ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	тест, вопросы самоконтроля, вопросы к зачету с оценкой
	Раздел 2. Промежуточная аттестация (зачёт)						
2.1	Подготовка к зачёту /ЗачётСОц/	8	8,85	ИД-1.ПК-1 ИД-2.ПК-1 ИД-3.ПК-1 ИД-1.ПК-2 ИД-2.ПК-2 ИД-3.ПК-2		0	

2.2	Контактная работа /КСРАтт/	8	0,15	ИД-1.ПК-1 ИД-2.ПК-1 ИД-3.ПК-1 ИД-1.ПК-2 ИД-2.ПК-2 ИД-3.ПК-2		0	
Раздел 3. Консультации							
3.1	Консультация по дисциплине /Конс/	8	2,7	ИД-1.ПК-1 ИД-2.ПК-1 ИД-3.ПК-1 ИД-1.ПК-2 ИД-2.ПК-2 ИД-3.ПК-2		0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Пояснительная записка

1. Назначение фонда оценочных средств. Оценочные средства предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины «Радиоэкология».

2. Фонд оценочных средств включает контрольные материалы для проведения текущего контроля в форме тестов, рефератов, вопросов к зачету с оценкой

5.2. Оценочные средства для текущего контроля

Примерный тест (входной контроль)

1) Явление радиоактивности было открыто:

- А) А.Э. Резерфордом;
- Б) Б.П. Кюри;
- В) В.А. Беккерелем.

2) Было обнаружено, что соли урана создают:

- А) какое-то излучение под действием света;
- Б) какое-то излучение под действием тепла.
- В) какое-то излучение без внешнего воздействия.

3) Какие неизвестные ранее химические элементы открыли П. Кюри и М. Складовская-Кюри?

- А) Уран и торий;
- Б) Полоний и радий;
- В) Химические элементы с порядковым номером 84 и выше.

4) Самое интенсивное излучение дает :

- А) радий;
- Б) уран;
- В) торий.

5) Какие химические элементы обладают природной радиоактивностью?

- А) Все химические элементы;
- Б) Химические элементы с порядковым номером 84 и выше;
- В) Полоний и радий.

6) Для выяснения природы радиоактивного излучения его пропускали через:

- А) свинец;
- Б) электрическое поле;
- В) магнитное поле.

7) Радиоактивное излучение распадается на:

- А) 2 луча – α и β ;
- Б) 2 луча- α и γ ;
- В) 3 луча- α , β и γ .

8) α -излучение – это :

- А) поток электронов;
- Б) поток ядер гелия;
- В) электромагнитные волны.

9) β -излучение – это:

- А) поток электронов;
- Б) поток ядер гелия;
- В) электромагнитные волны.

- 10) γ -излучение – это:
- А) поток электронов;
 - Б) поток ядер гелия;
 - В) электромагнитные волны.

- 11) В порядке возрастания проникающей способности компоненты излучения можно расположить так:
- А) β , α , γ ;
 - Б) α , β , γ ;
 - В) γ , β , α .

- 12) Какие частицы задержит слой бетона толщиной в несколько метров?
- А) Только γ -частицы;
 - Б) только α - и β -частицы.
 - В) α , β и γ -частицы.

Примерный тест (текущий контроль 1)

1. По величине заряда ядра атома можно определить такую характеристику нуклида, как ...

- а) период полураспада
- б) массовое число
- в) тип радиоактивного распада
- г) протонное число

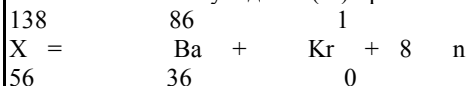
2. Гамма – излучение представляет собой поток ...

- а) протонов
- б) ядер гелия
- в) электронов
- г) нейтронов
- д) квантов электромагнитного излучения

3. Период полураспада нуклида $I-131$ равен 8 суткам. Укажите, какая доля радионуклида сохранится через 16 суток?

- а) 25%
- б) 75%
- в) 0%
- г) 50%
- д) 10%

4. Укажите массовую долю (%) протонов в нуклиде X для радиоактивного превращения



- а) 39,7
- б) 42,8
- в) 40,1
- г) 59,9

1. В состав ионизирующего излучения входят:

- а) ультрафиолетовые лучи;
- б) альфа-излучение;
- в) бета-излучение;
- г) тепловое излучение;
- д) электромагнитное излучение;
- е) гамма-излучение.

2. Самым опасным излучением для человека является:

- а) альфа-излучение;
- б) бета-излучение;
- в) гамма-излучение.

3. За счет чего в основном образуется естественный радиационный фон? Назовите правильный ответ:

- а) за счет радиации Солнца, Земли, внутренней радиоактивности человека, рентгеновских исследований, флюорографии, радиоактивных осадков от ядерных испытаний, проводившихся в атмосфере;
- б) за счет увеличения добычи радиоактивных материалов;
- в) за счет роста химически опасных производств, использования радиоактивных материалов на производстве, сжигания

угля, нефти, газа на ТЭС.

5. Объект с ядерным реактором, завод, использующий ядерное топливо или перерабатывающий ядерный материал, а также его место хранения и транспортное средство, перевозящее ядерный материал или источник ионизирующего излучения, при аварии на котором или разрушении которого может произойти облучение людей, животных и растений, а также радиоактивное загрязнение окружающей природной среды, это:

- а) объект экономики особой опасности;
- б) экологически опасный объект;
- в) радиационно-опасный объект;
- г) объект повышенной опасности.

6. К радиационно-опасным объектам относятся:

- а) взрывоопасные производства на промышленных предприятиях;
- б) производства, связанные с применением, хранением и переработкой легковоспламеняющихся и горючих жидкостей;
- в) предприятия по производству ядерного топлива;
- г) атомные электростанции;
- д) предприятия цветной и черной металлургии;
- е) хранилища твердых и жидких радиоактивных отходов;
- ж) транспортные ядерные энергетические установки;
- з) предприятия нефтеперерабатывающей промышленности;
- и) предприятия угольной промышленности;
- к) научно - исследовательские организации, имеющие ядерные установки и стенды;
- л) системы ядерного оружия, склады с ядерными боеприпасами и заводы по их производству.

7. Из предложенных вариантов ответов выберите те, которые характеризуют специфические свойства радиоактивных веществ:

- а) стелются по земле на небольшой высоте и таким образом могут распространяться на несколько десятков километров;
- б) не имеют запаха, цвета, вкусовых качеств или других внешних признаков;
- в) способны вызвать поражение не только при непосредственном соприкосновении с ними, но и на расстоянии (до сотен метров) от источника загрязнения;
- г) моментально распространяются в атмосфере независимо от скорости и направления ветра;
- д) имеют специфический запах сероводорода;
- е) поражающие свойства радиоактивных веществ не могут быть уничтожены химически и (или) каким-либо другим способом, так как радиоактивный распад не зависит от внешних факторов, а определяется периодом полураспада данного вещества.

8. Каковы пути проникновения радиоактивных веществ в организм человека при внутреннем облучении? Назовите правильные ответы:

- а) через одежду и кожные покровы;
- б) в результате прохождения радиоактивного облака;
- в) в результате потребления загрязненных продуктов питания;
- г) в результате вдыхания радиоактивной пыли и аэрозолей;
- д) в результате радиоактивного загрязнения поверхности земли, зданий и сооружений;
- е) в результате потребления загрязненной воды.

9. Ткань, орган и часть тела, воздействие на который в условиях неравномерного облучения организма может причинить наибольший ущерб здоровью данного лица или его потомства, называют критическим. В порядке убывания радиочувствительности критические органы относятся к I, II или III группам. Определите, какие из приведенных критических органов относятся к I, II и III группам:

- а) мышцы, щитовидная железа, жировая ткань, печень, почки, селезенка, желудочно-кишечный тракт, легкие, хрусталики глаз;
- б) кожный покров, костная ткань, кисти, предплечья, голени и стопы;
- в) половые органы и красный костный мозг;

10. Внимательно прочитайте задание и определите, какие дозы облучения людей (в рентгенах) соответствуют следующим признакам поражения:

- а) через несколько часов после облучения появляется лучевая болезнь III степени, которая в большинстве случаев приводит к смертельному исходу;
- б) после однократного облучения появляется рвота, чувство усталости, в организме сокращается количество белых кровяных телец; серьезной потери трудоспособности не наступает;
- в) отсутствуют признаки поражения;
- г) пораженные погибают в первые дни облучения в результате молниеносной формы лучевой болезни.

11. Какую цель преследует проведение йодной профилактики? Не допустить:

- а) возникновения лучевой болезни;
- б) внутреннего облучения;
- в) поражения щитовидной железы.

12. Какое заболевание вызывает проникающая радиация у незащищенных людей? Назовите правильный ответ:

- а) поражение центральной нервной системы;
- б) поражение опорно-двигательного аппарата;
- в) лучевую болезнь.

Примерный тест (текущий контроль 2)

1. В какой стране была запущена Первая в мире атомная электростанция?
 - в США
 - в Японии
 - во Франции
 - в СССР
2. В каких единицах измеряется эффективная доза?
 - джоуль
 - грей
 - зиверт
 - ватт
3. Назовите основной источник поступления радона в помещение:
 - выделение из почвы и строительных материалов
 - козни соседей
 - водопродонная вода из артезианских скважин глубиной более 40 м
 - проживание рядом с АЭС
4. Максимальной проникающей способностью обладает:
 - альфа-излучение
 - бета-излучение
 - гамма-излучение
 - кванты света
5. Какова нормативно установленная предельно допустимая доза от техногенных источников (РФ) за год?
 - 1 мЗв
 - 5 мЗв
 - 20 мЗв
 - 1 Зв
6. В каком году было открыто явление естественной радиоактивности?
 - в 1856
 - в 1819
 - в 1896
 - в 1906
7. Люди, совершающие авиаперелёты, получают повышенную дозу радиации, так как:
 - при изготовлении самолётов используется радиоактивный металл
 - с высотой усиливается действие космического излучения
 - с высотой увеличивается концентрация природных радионуклидов
 - в напитках, разносимых стюардессами, содержится радий
8. Элементарные частицы, входящие в состав атомного ядра, объединяются под общим названием:
 - нейтрон
 - нейрон
 - нуклон
 - нуклид
9. Единица радиоактивности в системе СИ:
 - рентген
 - беккерель
 - резерфорд
 - кюри
10. Количественная характеристика поля γ - и рентгеновского излучений, основанная на их ионизирующем действии в воздухе, – это:
 - эквивалентная доза
 - эффективная доза
 - экспозиционная доза
 - мощность поглощённой дозы
11. Через два периода полураспада распадётся:
 - 100% радиоактивных ядер
 - 25% радиоактивных ядер
 - 50% радиоактивных ядер
 - 75% радиоактивных ядер
12. Атомные ядра состоят из:
 - электронов и позитронов
 - протонов и нейтронов
 - нейтрино и антинейтрино
13. Бета-излучение это:
 - поток ядер гелия

- жёсткое электромагнитное излучение
- поток электронов электронной оболочки атома
- поток электронов или позитронов ядерного происхождения

14. Сколько электронов в альфа-частице?

- 4
- 2
- 0

15. Чем отличаются изотопы?

- числом протонов
- числом нейтронов
- числом электронов
- местом в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева

Критерии оценки

Студент выполнил 84-100 % заданий (повышенный уровень). «отлично», 84-100%, повышенный уровень

Студент правильно выполнил 66-83 % заданий «хорошо», 66-83%, пороговый уровень

Студент правильно выполнил 50-65 % заданий «удовлетворительно», 50-65%, пороговый уровень

Студент правильно выполнил менее 50 % заданий «неудовлетворительно», менее 50%, уровень не сформирован

5.3. Темы письменных работ (эссе, рефераты, курсовые работы и др.)

Темы рефератов

1. Создание и деятельность Семипалатинского испытательного полигона. Польза и вред.
2. Обеспечение безопасности населения в период проведения ядерных испытаний Семипалатинским испытательным полигоном.
3. Биоиндикация – эффективная форма поиска радиационного загрязнения.
4. Радиоадаптация – решение проблемы здоровья окружающей среды.
5. Радиочувствительность. Причины и критерии.
6. Современные экологические проблемы СИП.
7. Состояния и формы нахождения радиоактивных элементов в глобальных выпадениях.
8. Радиоактивный риск и безопасность.
9. Радиоактивность и пища человека.
10. Плюсы и минусы радиоактивности и радиоактивного излучения.

Критерии оценки:

- оценка "отлично" выставляется студенту, если он в письменном виде дал полный, в логической последовательности развернутый ответ на поставленный вопрос, где он продемонстрировал знания предмета в полном объеме учебной программы, достаточно глубоко осмысливает дисциплину, самостоятельно, и исчерпывающе отвечает на дополнительные вопросы, правильно анализирует, сравнивает предложенные преподавателем схемы, приводит собственные примеры на основе концепций, изученных на лекционных и лабораторных занятиях.
- оценка "хорошо" выставляется студенту, если он в письменном виде дал развернутый ответ на поставленный вопрос, где студент демонстрирует знания, приобретенные на лекционных и семинарских занятиях, а также полученные посредством изучения обязательных учебных материалов по курсу, дает аргументированные ответы, приводит примеры, в ответе присутствует свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается неточность в ответе.
- оценка "удовлетворительно" выставляется студенту, если он в письменном виде дал ответ, который содержит ряд серьезных неточностей, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы, незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов, неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Выводы поверхностны.
- оценка "неудовлетворительно" выставляется студенту, если он в письменном виде не способен ответить на вопросы даже при дополнительных наводящих вопросах преподавателя.

Вопросы для самоконтроля

Предмет и задачи радиэкологии.

История открытия и изучения радиоактивности.

Основные направления радиохимии: прошлое и настоящее.

Радиоактивность и единицы ее измерения.

Методы и средства регистрации радиоактивного излучения: ионизационный, люминесцентный, оптический, фотографический, калориметрический, химические методы.

Методы оценки дозовых нагрузок.

Естественные радиоактивные элементы (ЕРЭ). Источники поступления ЕРЭ в окружающую среду. Важнейшие характеристики и особенности поведения в объектах окружающей среды некоторых радиологически значимых нуклидов (уран, торий, калий и продукты их распада: радий, радон и др.).

Поведение ЭРЭ в почвах, растениях, водах и других объектах окружающей среды.

Искусственные радиоактивные элементы (ИРЭ).

Поступление ИРЭ в окружающую среду. Радиоактивные выпадения, мирные ядерные взрывы, АЭС и предприятия атомной промышленности, хранилища радиоактивных отходов- потенциальные источники поступления ИРЭ во внешнюю среду.

Поведение ИРЭ в почвах, растениях, водах и других объектах окружающей среды.

Состав и количества радиоактивных отходов ядерно-топливного цикла.

Способы утилизации радиоактивных отходов (прошлые и современные).

Основные критерии современного подхода к проблеме РАО.

Воздействие радиоактивного излучения на вещество (ионизация воздуха, возбуждение люминесценции, образование тепла, химическое действие, физическое и коллоидно-химическое воздействие).

Действие ионизирующих излучений на окружающую среду.

Общие положения по организации и проведению контроля.

Контроль за глобальным и региональным загрязнением объектов природной среды радиоактивными веществами.

Контроль за радиационной обстановкой на территориях, прилегающих к ЯЭЦ.

Организация контроля и радиационной безопасностью строительных материалов и жилых помещений.

Организация и методы контроля за радоном.

Критерии оценки

студент показывает глубокие и полные знания учебного материала, при изложении не допускает неточностей и искажения фактов, излагает материал в логической последовательности, хорошо ориентируется в излагаемом материале, может дать обоснование высказываемым суждениям. «отлично», 84-100%, повышенный уровень студент освоил учебный материал в полном объеме, хорошо ориентируется в учебном материале, излагает материал в логической последовательности, однако при ответе допускает неточности. «хорошо», 66-83%, пороговый уровень студент освоил основные положения темы практического занятия, однако при изложении учебного материала допускает неточности, излагает его неполно и непоследовательно, для изложения нуждается в наводящих вопросах со стороны преподавателя, испытывает сложности с обоснованием высказанных суждений. «удовлетворительно», 50-65%, пороговый уровень

студент имеет разрозненные и несистематизированные знания учебного материала, не умеет выделять главное и второстепенное, допускает ошибки в определении основных понятий, искажает их смысл, не может самостоятельно излагать материал «неудовлетворительно», менее 50%, уровень не сформирован

5.4. Оценочные средства для промежуточной аттестации

Вопросы к зачету с оценкой
Предмет и задачи радиоэкологии
История открытия радиоактивности
Радиохимия- основной раздел радиоэкологии
Основные понятия радиоактивности: удельная активность, площадная активность, экспозиционная доза, ионизирующее излучение, поглощенная доза, относительная биологическая эффективность, эквивалентная доза
Единицы измерения радиоактивности
Методы регистрации радиоактивного излучения: ионизационный, люминесцентный, оптический, фотографический, калориметрический, химические
Методы регистрации радиоактивного излучения: фотографический, калориметрический, химические
Классификация и характеристика основных средств и приборов регистрации радиоактивного излучения (радиометр, дозиметр, спектрометр)
Естественные радиоактивные элементы, изотопный состав. Источники поступления ЕРЭ в окружающую среду
Поведение ЭРЭ в почвах, растениях, водах и других объектах окружающей среды
Искусственные радиоактивные элементы, изотопный состав
Поступление радионуклидов с радиоактивными выпадениями
Мирные ядерные взрывы- потенциальный источник поступления ИРЭ в окружающую среду
АЭС и предприятия атомной промышленности, хранилища радиоактивных отходов- потенциальные источники поступления искусственных нуклидов в окружающую среду
Поведение ИРЭ в почвах, растениях, водах и других объектах окружающей среды
Проблемы радиоактивных отходов
Способы утилизации радиоактивных отходов
Воздействие радиоактивного излучения на окружающую среду и проблемы безопасности
Воздействие радиоактивного излучения на вещество
Организация и методы контроля за радиационной обстановкой. Контроль за глобальным и региональным загрязнением объектов природной среды радиоактивными веществами

Организация контроля и радиационной безопасностью строительных материалов и жилых помещений
 Организация и методы контроля за радоном
 Полигоны их вред и польза
 Радиационно-экологическая ситуация в Горном Алтае
 Расчет экспозиционной и поглощенной дозы

КРИТЕРИИ

оценки ответа студента на зачете с оценкой

- оценка «отлично» выставляется студенту, если:

- дан полный, развернутый ответ на теоретические вопросы билета, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, доказательно раскрыты основные по-ложения вопросов;
- в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений, используемые при от-вете примеры, иллюстрируют основные теоретические положения;
- ответ изложен литературным языком с использованием современной терминологии по неорганической химии;
- представлено правильное решение практической задачи билета;
- студент дает ответы на дополнительные вопросы, показывающие всесторонние систематические и глубокие знания по всем разделам учебной программы, а также по основным вопросам, выходящим за ее пределы;
- могут быть допущены недочеты в определении понятий, написании химических формул и уравнений реакций, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.

- оценка «хорошо» выставляется студенту, если:

- дан полный, развернутый ответ на теоретические вопросы билета, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные свя-зи;
- ответ четко структурирован, логичен, изложен литературным языком с использованием современной терминологии по неорганической химии;
- представлено решение практической задачи билета, демонстрирующее понимание основных принципов и законом неорганической химии;
- могут быть допущены 2-3 неточности или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя.

- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если:

- дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ на теоретические вопросы билета;
- логика и последовательность изложения имеют нарушения;
- допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов;
- студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи, в ответе отсутствуют выводы;
- речевое оформление требует поправок, коррекции;
- решение практической задачи билета не представлено или имеет грубые принципиальные ошибки;
- студент не может исправить допущенные ошибки, даже с помощью преподавателя.

- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если:

- ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по теоретическим вопросам;
- присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения;
- студент не осознает связь обсуждаемого вопроса по билету с другими объектами дисциплины;
- отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения;
- речь неграмотная;
- решение практической задачи билета не представлено или имеет грубые принципиальные ошибки;
- дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента.

или

- ответ на вопрос полностью отсутствует;

или

- отказ от ответа.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л1.1	Маврищев В.В., Высоцкий А.Э., Соловьева Н.Г.	Радиоэкология и радиационная безопасность: учебное пособие для вузов	Минск: Тетра- Системс, 2010	

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л1.2	Кайзер М.И., Майманова Т.М.	Радиоэкология: учебное пособие для студентов очной формы обуч. напр. подг. 04.03.01 Химия, 06.04.01 Биология, 05.04.02 География, 05.04.06 Экология и природопользование	Горно-Алтайск: РИО ГАГУ, 2015	http://elib.gasu.ru/index.php?option=com_abook&view=book&id=30:radioekologiya&catid=8:ecology&Itemid=166
6.1.2. Дополнительная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л2.1	Давыдов Ю.П., Давыдов Д.Ю.	Формы нахождения металл-ионов (радионуклидов) в растворе: монография	Минск: Белорусская наука, 2011	http://www.iprbookshop.ru/10085.html
Л2.2	Мархоцкий Я.Л.	Основы радиационной безопасности населения: учебное пособие	Минск: Высшая школа, 2014	http://www.iprbookshop.ru/35518.html
Л2.3	Карташев А.Г.	Радиоэкология: учебное пособие	Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2011	http://www.iprbookshop.ru/13865.html

6.3.1 Перечень программного обеспечения	
6.3.1.1	MS Office
6.3.1.2	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса СТАНДАРТНЫЙ
6.3.1.3	Яндекс.Браузер
6.3.1.4	LibreOffice
6.3.1.5	Moodle
6.3.1.6	NVDA
6.3.1.7	MS Windows
6.3.2 Перечень информационных справочных систем	
6.3.2.1	База данных «Электронная библиотека Горно-Алтайского государственного университета»
6.3.2.2	Электронно-библиотечная система IPRbooks
6.3.2.3	Межвузовская электронная библиотека

7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	
	дискуссия
	проблемная лекция

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)		
Номер аудитории	Назначение	Основное оснащение
422 А1	Лаборатория неорганической химии. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя. Посадочные места для обучающихся (по количеству обучающихся). Ученическая доска, аппарат Киппа, химические реактивы, химическая посуда, вытяжные системы, весы, инвентарь для обслуживания учебного оборудования, полки для хранения учебного оборудования
215 А1	Компьютерный класс. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Помещение	Рабочее место преподавателя. Посадочные места для обучающихся (по количеству обучающихся). Компьютеры с доступом в Интернет

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
---------------------------------------------------------------------------------	--

Лекции, с одной стороны – это одна из основных форм учебных занятий в высших учебных заведениях, представляющая собой систематическое, последовательное устное изложение преподавателем определенного раздела конкретной науки или учебной дисциплины, с другой – это особая форма самостоятельной работы с учебным материалом. Лекция не заменяет собой книгу, она только подталкивает к ней, раскрывая тему, проблему, выделяя главное, существенное, на что следует обратить внимание, указывает пути, которым нужно следовать, добиваясь глубокого понимания поставленной проблемы, а не общей картины.

Работа на лекции – это сложный процесс, который включает в себя такие элементы как слушание, осмысление и собственно конспектирование. Для того, чтобы лекция выполнила свое назначение, важно подготовиться к ней и ее записи еще до прихода преподавателя в аудиторию. Без этого дальнейшее восприятие лекции становится сложным. Лекция в университете рассчитана на подготовленную аудиторию. Преподаватель излагает любой вопрос, ориентируясь на те знания, которые должны быть у студентов, усвоивших материал всех предыдущих лекций. Важно научиться слушать преподавателя во время лекции, поддерживать непрерывное внимание к выступающему.

Однако, одного слушания недостаточно. Необходимо фиксировать, записывать тот поток информации, который сообщается во время лекции – научиться вести конспект лекции, где формулировались бы наиболее важные моменты, основные положения, излагаемые лектором. Для ведения конспекта лекции следует использовать тетрадь. Ведение конспекта на листочках не рекомендуется, поскольку они не так удобны в использовании и часто теряются. При оформлении конспекта лекции необходимо оставлять поля, где студент может записать свои собственные мысли, возникающие параллельно с мыслями, высказанными лектором, а также вопросы, которые могут возникнуть в процессе слушания, чтобы получить на них ответы при самостоятельной проработке материала лекции, при изучении рекомендованной литературы или непосредственно у преподавателя в конце лекции. Составляя конспект лекции, следует оставлять значительный интервал между строчками. Это связано с тем, что иногда возникает необходимость вписать в первоначальный текст лекции одну или несколько строчек, имеющих принципиальное значение и почерпнутых из других источников. Расстояние между строками необходимо также для подчеркивания слов или целых групп слов (такое подчеркивание вызывается необходимостью привлечь внимание к данному месту в тексте при повторном чтении). Обычно подчеркивают определения, выводы.

Также важно полностью без всяких изменений вносить в тетрадь схемы, таблицы, чертежи и т.п., если они предполагаются в лекции. Для того, чтобы совместить механическую запись с почти дословным фиксированием наиболее важных положений, можно использовать системы условных сокращений. В первую очередь сокращаются длинные слова и те, что повторяются в речи лектора чаще всего. При этом само сокращение должно быть по возможности кратким.

Семинарские (практические) занятия Самостоятельная работа студентов по подготовке к семинарскому (практическому) занятию должна начинаться с ознакомления с планом семинарского (практического) занятия, который включает в себя вопросы, выносимые на обсуждение, рекомендации по подготовке к семинару (практическому занятию), рекомендуемую литературу к теме. Изучение материала следует начать с просмотра конспектов лекций. Восстановив в памяти материал, студент приводит в систему основные положения темы, вопросы темы, выделяя в ней главное и новое, на что обращалось внимание в лекции. Затем следует внимательно прочитать соответствующую главу учебника.

Для более углубленного изучения вопросов рекомендуется конспектирование основной и дополнительной литературы. Читая рекомендованную литературу, не стоит пассивно принимать к сведению все написанное, следует анализировать текст, думать над ним, этому способствуют записи по ходу чтения, которые превращают чтение в процесс. Записи могут вестись в различной форме: развернутых и простых планов, выписок (тезисов), аннотаций и конспектов.

Подобрав, отработав материал и усвоив его, студент должен начать непосредственную подготовку своего выступления на семинарском (практическом) занятии для чего следует продумать, как ответить на каждый вопрос темы.

По каждому вопросу плана занятий необходимо подготовиться к устному сообщению (5-10 мин.), быть готовым принять участие в обсуждении и дополнении докладов и сообщений (до 5 мин.).

Выступление на семинарском (практическом) занятии должно удовлетворять следующим требованиям: в нем излагаются теоретические подходы к рассматриваемому вопросу, дается анализ принципов, законов, понятий и категорий; теоретические положения подкрепляются фактами, примерами, выступление должно быть аргументированным.

Самостоятельная работа обучающихся – это планируемая учебная, учебно-исследовательская, научно-исследовательская работа, выполняемая во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

Объем самостоятельной работы определяется учебным планом основной профессиональной образовательной программы (ОПОП), рабочей программой дисциплины (модуля).

Самостоятельная работа организуется и проводится с целью формирования компетенций, понимаемых как способность применять знания, умения и личностные качества для успешной практической деятельности, в том числе:

- формирования умений по поиску и использованию нормативной, правовой, справочной и специальной литературы, а также других источников информации;
- качественного освоения и систематизации полученных теоретических знаний, их углубления и расширения по применению на уровне межпредметных связей;
- формирования умения применять полученные знания на практике (в профессиональной деятельности) и закрепления практических умений обучающихся;
- развития познавательных способностей, формирования самостоятельности мышления обучающихся;
- совершенствования речевых способностей обучающихся;
- формирования необходимого уровня мотивации обучающихся к систематической работе для получения знаний, умений и владений в период учебного семестра, активности обучающихся, творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- формирования способностей к саморазвитию (самопознанию, самоопределению, самообразованию, самосовершенствованию, самореализации и саморегуляции);

- развития научно-исследовательских навыков;
- развития навыков межличностных отношений.

К самостоятельной работе по дисциплине (модулю) относятся: проработка теоретического материала дисциплины (модуля); подготовка к семинарским и практическим занятиям, в т.ч. подготовка к текущему контролю успеваемости обучающихся (текущая аттестация); подготовка к лабораторным работам; подготовка к промежуточной аттестации (зачётам, экзаменам).

Виды, формы и объемы самостоятельной работы обучающихся при изучении дисциплины (модуля) определяются:

- содержанием компетенций, формируемых дисциплиной (модулем);
- спецификой дисциплины (модуля), применяемыми образовательными технологиями;
- трудоемкостью СР, предусмотренной учебным планом;
- уровнем высшего образования (бакалавриат, специалитет, магистратура, аспирантура), на котором реализуется ОПОП;
- степенью подготовленности обучающихся.

Рекомендации по подготовке к экзамену (зачету)

Формы контроля знаний по окончании курса – экзамен (зачет), по окончании того или иного раздела дисциплины или в соответствии с рабочей программой – аудиторная контрольная работа (тестирование).

Для успешной сдачи экзамена (зачета) рекомендуется соблюдать несколько правил.

1. Подготовка к экзамену (зачету) должна проводиться систематически, в течение всего семестра.
2. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до экзамена (зачета): распределите вопросы таким образом, чтобы успеть выучить или повторить их полностью до начала сессии.
3. Данные 3-4 дня перед экзаменом рекомендуется использовать для повторения следующим образом: распределить вопросы на первые 2-3 дня, оставив последний день свободным. Использовать его для повторения курса в целом, чтобы систематизировать материал, а также доучить некоторые вопросы (как показывает опыт, именно этого дня обычно не хватает для полного повторения курса).

Одной из главных задач в организации учебного процесса является развитие инициативы, творчества и самостоятельности у студентов. Основой в этой работе является выполнение заданий по самостоятельной работе. Это форма учебных занятий способствует формированию у студентов теоретического мышления, умения анализировать и понимать содержание и сущность изучаемого предмета.

Решение этих задач невозможно без повышения роли самостоятельной работы студентов над учебным материалом, усиления ответственности преподавателя за развитие навыков самостоятельной работы, за стимулирование профессионального роста студентов, воспитания их творческой активности и инициативы. Внедрение в практику учебных программ с повышенной долей самостоятельной работы активно способствует модернизации учебного процесса. Для этого на кафедре разработана система различных дидактических средств активизации и управления познавательной деятельностью студентов.

Лабораторные работы являются основными видами учебных занятий, направленными на экспериментальное (практическое) подтверждение теоретических положений и формирование общепрофессиональных и профессиональных компетенций. Они составляют важную часть теоретической и профессиональной практической подготовки.

В процессе лабораторной работы как вида учебного занятия студенты выполняют одно или несколько заданий под руководством преподавателя в соответствии с изучаемым содержанием учебного материала.

При выполнении обучающимися лабораторных работ значимым компонентом становятся практические задания с использованием компьютерной техники, лабораторно - приборного оборудования и др. Выполнение студентами лабораторных работ проводится с целью: формирования умений, практического опыта (в соответствии с требованиями к результатам освоения дисциплины, и на основании перечня формируемых компетенций, установленными рабочей программой дисциплины), обобщения, систематизации, углубления, закрепления полученных теоретических знаний, совершенствования умений применять полученные знания на практике.

Состав заданий для лабораторной работы должен быть спланирован с расчетом, чтобы за отведенное время они могли быть выполнены качественно большинством студентов.

При планировании лабораторных работ следует учитывать, что в ходе выполнения заданий у студентов формируются умения и практический опыт работы с различными приборами, установками, лабораторным оборудованием, аппаратурой, программами и др., которые могут составлять часть профессиональной практической подготовки, а также исследовательские умения (наблюдать, сравнивать, анализировать, устанавливать зависимости, делать выводы и обобщения, самостоятельно вести исследование, оформлять результаты).

Выполнению лабораторных работ предшествует проверка знаний студентов - их теоретической готовности к выполнению задания.

Формы организации студентов при проведении лабораторных работ: фронтальная, групповая и индивидуальная. При фронтальной форме организации занятий все студенты выполняют одновременно одну и ту же работу. При групповой форме организации занятий одна и та же работа выполняется группами по 2 - 5 человек. При индивидуальной форме организации занятий каждый студент выполняет индивидуальное задание.

Текущий контроль учебных достижений по результатам выполнения лабораторных работ проводится в соответствии с системой оценивания (рейтинговой, накопительной и др.), а также формами и методами (как традиционными, так и инновационными, включая компьютерные технологии), указанными в рабочей программе дисциплины (модуля). Текущий контроль проводится в пределах учебного времени, отведенного рабочим учебным планом на освоение дисциплины, результаты заносятся в журнал учебных занятий.

Объем времени, отводимый на выполнение лабораторных работ, планируется в соответствии с учебным планом ОПОП.

Перечень лабораторных работ в РПД, а также количество часов на их проведение должны обеспечивать реализацию требований к знаниям, умениям и практическому опыту студента по дисциплине (модулю) соответствующей ОПОП.