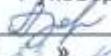


Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Комарова Светлана Юриевна  
Должность: Проректор по образовательной деятельности  
Дата подписания: 03.10.2023 11:50:54  
Уникальный программный ключ:  
43ba42f5deae4116bbfcb9ac98e59108051227e81add207cbec4149f2098d7a

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина»

Факультет агрохимии, почвоведения, экологии, природообустройства  
водопользования

ОПОП по направлению подготовки  
35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение

СОГЛАСОВАНО  
Руководитель ОПОП  
 Ю.А. Азаренко  
« 15 » нояб 2021 г.

УТВЕРЖДАЮ  
Декан  
 Н.В. Гоман  
« 15 » нояб 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
дисциплины  
Б1.В.06 Сельскохозяйственная радиология  
Направленность (профиль) «Агрэкология»

Обеспечивающая преподавание дисциплины Экологии, природопользования и биологии  
кафедра -

Разработчик РП:  
канд. биол. наук  Л.В. Коржова

Внутренние эксперты:  
Председатель МК,  
канд. с.-х. наук, доцент  Л.Н. Башкатова

Начальник управления информационных технологий  П.И. Ревякин

Заведующий методическим отделом УМУ  Г.А. Горелкина

Директор НСХБ  И.М. Демчукова

Омск 2021

## 1. ОСНОВАНИЯ ДЛЯ ВВЕДЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ, ЕЕ СТАТУС

### 1.1 Основания для введения дисциплины в учебный план:

- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение, утверждённый приказом Министерства образования и науки 26.07.2017 г. № 702;
- основная профессиональная образовательная программа подготовки бакалавра, по направлению 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение, направленность (профиль) Агроэкология.

### 1.2 Статус дисциплины в учебном плане:

- относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 Дисциплины (модули) ОПОП.
- является дисциплиной обязательной для изучения.

1.3 В рабочую программу дисциплины в установленном порядке могут быть внесены изменения и дополнения, осуществляемые в рамках планового ежегодного и ситуативного совершенствования, которые отражаются в п. 9 рабочей программы.

## 2. ЦЕЛЕВАЯ НАПРАВЛЕННОСТЬ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ. ЛОГИЧЕСКИЕ И СОДЕРЖАТЕЛЬНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ВЗАИМОСВЯЗИ ДИСЦИПЛИНЫ С ДРУГИМИ ДИСЦИПЛИНАМИ И ПРАКТИКАМИ В СОСТАВЕ ОПОП

2.1 Процесс изучения дисциплины в целом направлен на подготовку обучающегося к научно-исследовательской, производственно-технологической и организационно-управленческой видам деятельности; к решению им профессиональных задач, предусмотренных федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки, а также ОПОП ВО университета, в рамках которой преподаётся данная дисциплина.

**Цель дисциплины:** сформировать целостное представление о сельскохозяйственной радиологии, изучающей распространение, миграцию и влияние естественных и искусственных радиоактивных элементов в биосфере, изучение действия радиации – важнейшего природного и техногенного экологического фактора, для обеспечения радиационной безопасности.

### 2.2 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в результате освоения учебной дисциплины:

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Компетенции, в формировании которых задействована дисциплина		Код и наименование индикатора достижений компетенции	Компоненты компетенций, формируемые в рамках данной дисциплины (как ожидаемый результат ее освоения)		
код	наименование		знать и понимать	уметь делать (действовать)	владеть навыками (иметь навыки)
<b>Профессиональные компетенции</b>					
ПК-1	готов организовывать агрохимический мониторинг и управление плодородием почв	ИД-З <sub>ПК-1</sub> Анализирует материалы почвенного, агрохимического и экологического состояния агроландшафтов	понимать материалы радиозоологического состояния агроландшафтов	анализировать особенности радиозоологического состояния агроландшафтов исходя из знаний об уровнях накопления радионуклидов в системе почва-растение-животные	владеть методами радиозоологических исследований состояния агроландшафтов

### 2.3 Описание показателей, критериев и шкал оценивания и этапов формирования компетенций в рамках дисциплины

Индекс и название компетенции	Код индикатора достижений компетенции	Индикаторы компетенции	Показатель оценивания – знания, умения, навыки (владения)	Уровни сформированности компетенций				Формы и средства контроля формирования компетенций
				компетенция не сформирована	минимальный	средний	высокий	
				Оценки сформированности компетенций				
				Не зачтено		Зачтено		
				Характеристика сформированности компетенции				
			Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений и навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	1. Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач. 2. Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач. 3. Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач.				
Критерии оценивания								
ПК-1 - готов организовывать агрохимический мониторинг и управление плодородием почв	ИД-ЗПК-1 Анализирует материалы почвенного, агрохимического и экологического состояния агроландшафтов	Полнота знаний	Понимает материалы радиэкологического состояния агроландшафтов	Не понимает материалы радиэкологического состояния агроландшафтов	Поверхностно понимает материалы радиэкологического состояния агроландшафтов; Понимает материалы радиэкологического состояния агроландшафтов и умеет применять их на практике.		Тест, реферат, опрос, решение задач	
		Наличие умений	Умеет анализировать особенности радиэкологического состояния агроландшафтов исходя из знаний об уровнях накопления радионуклидов в системе почва-растение-животные	Не умеет анализировать особенности радиэкологического состояния агроландшафтов исходя из знаний об уровнях накопления радионуклидов в системе почва-растение-животные	Умеет анализировать особенности радиэкологического состояния агроландшафтов исходя из знаний об уровнях накопления радионуклидов в системе почва-растение-животные; Умеет обоснованно анализировать особенности радиэкологического состояния агроландшафтов исходя из знаний об уровнях накопления радионуклидов в системе почва-растение-животные; Умеет грамотно и свободно применять знания по анализу особенностей радиэкологического состояния агроландшафтов исходя из знаний об уровнях накопления радионуклидов в системе почва-растение-животные			
		Наличие навыков (владение опытом)	Владеет методами радиэкологических исследований состояния агроландшафтов	Не владеет методами радиэкологических исследований состояния агроландшафтов	Поверхностно владеет методами радиэкологических исследований состояния агроландшафтов; Уверенно владеет методами радиэкологических исследований состояния агроландшафтов; Свободно владеет методами радиэкологических исследований состояния агроландшафтов			

## 2.4 Логические и содержательные взаимосвязи дисциплины с другими дисциплинами и практиками в составе ОПОП

Дисциплины, практики*, на которые опирается содержание данной дисциплины		Индекс и наименование дисциплин, практик, для которых содержание данной дисциплины выступает основой	Индекс и наименование дисциплин, практик, с которыми данная дисциплина осваивается параллельно в ходе одного семестра
Индекс и наименование	Перечень требований, сформированных в ходе изучения предшествующих (в модальности «знать и понимать», «уметь делать», «владеть навыками»)		
Б1.О.10 Физика	- обладать базовыми знаниями фундаментальных разделов физики; - обладать знаниями, необходимыми для освоения физических основ радиационной экологии.	Б1.О.28 Методы агрохимических исследований Б1.В.ДВ.03.01 Агроэкологическая оценка почв Западной Сибири Б1.В.ДВ.03.02 Охрана почв	Б1.О.25 Картография почв Б1.О.28 Методы агрохимических исследований
Б1.О.08 Химия	- обладать базовыми знаниями фундаментальных разделов химии; - обладать знаниями, необходимыми для освоения химических основ радиационной экологии.		
Б1.О.34 Основы экологии	- обладать базовыми знаниями общей экологии, знать законы экологии, принципы биогеохимической миграции атомов, принципы устойчивости биосферы.		
* - для некоторых дисциплин первого года обучения целесообразно указать на взаимосвязь с предшествующей подготовкой обучающихся в старшей школе			

## 2.5 Формы методических взаимосвязей дисциплины с другими дисциплинами и практиками в составе ОПОП

В рамках методической работы применяются следующие формы методических взаимосвязей:

- учёт содержания предшествующих дисциплин при формировании рабочей программы последующей дисциплины,
- согласование рабочей программы предшествующей дисциплины ведущим преподавателем последующей дисциплины;
- совместное обсуждение ведущими преподавателями предшествующей и последующей дисциплин результатов входного тестирования по последующей дисциплине;
- участие ведущего преподавателя последующей дисциплины в процедуре приёма зачета по предыдущей.

## 2.6 Социально-воспитательный компонент дисциплины

В условиях созданной вузом социокультурной среды в результате изучения дисциплины: формируются мировоззрение и ценностные ориентации обучающихся; интеллектуальные умения, научное мышление; способность использовать полученные ранее знания, умения, навыки, развитие творческих начал.

Воспитательные задачи реализуются в процессе общения преподавателя с обучающимися, в использовании активных методов обучения, побуждающих обучающихся проявить себя в совместной деятельности, принять оценочное решение. Коллективные виды деятельности способствуют приобретению навыков работы в коллективе, умения управления коллективом. Самостоятельная работа способствует выработке у обучающихся способности принимать решение и навыков самоконтроля.

Через связь с НИРС, осуществляемой во внеучебное время, социально-воспитательный компонент ориентирован на:

- 1) адаптацию и встраивание обучающихся в общественную жизнь ВУЗа, укрепление межличностных связей и уверенности в правильности выбранной профессии;
- 2) проведение систематической и целенаправленной профориентационной работы, формирование творческого, сознательного отношения к труду;

3) формирование общекультурных компетенций, укрепление личных и групповых ценностей, общественных ценностей, ценности непрерывного образования;

4) гражданско-правовое воспитание личности;

5) патриотическое воспитание обучающихся, формирование модели профессиональной этики, культуры экономического мышления, делового общения.

Объединение элементов образовательной и воспитательной составляющей дисциплины способствует формированию общекультурных компетенций выпускников, компетенций социального взаимодействия, самоорганизации и самоуправления, системно-деятельностного характера, создает условия, необходимые для всестороннего развития личности.

### 3. СТРУКТУРА И ТРУДОЕМКОСТЬ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина изучается в 6 семестре 3-го курса очной формы обучения и 7 семестре 4-го курса очно-заочной формы обучения.

Продолжительность семестров - 12 3/6 недель очной формы обучения и 12 4/6 очно-заочной формы обучения.

Реализация дисциплины по очно-заочной форме обучения осуществляется с частичным применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Вид учебной работы	Трудоёмкость, час в ауд./ с применением ЭО, ДОТ, час			
	семестр, курс*			
	очная форма	очно- заочная форма	заочная форма	
	6 сем.	7 сем.	№ курса	№ курса
<b>1. Аудиторные занятия, всего</b>	<b>42</b>	<b>8 / 16</b>		
- лекции	20	4 / 8		
- практические занятия (включая семинары)	20	4 / 8		
- лабораторные работы	2	-		
<b>2. Внеаудиторная академическая работа</b>	<b>30</b>	<b>48</b>		
<b>2.1 Фиксированные виды внеаудиторных самостоятельных работ:</b>	<b>10</b>	<b>16</b>		
Выполнение и сдача/защита индивидуального/группового задания в виде**				
- реферата	10	16		
<b>2.2 Самостоятельное изучение тем/вопросов программы</b>	<b>6</b>	<b>12</b>		
<b>2.3 Самоподготовка к аудиторным занятиям</b>	<b>6</b>	<b>10</b>		
<b>2.4 Самоподготовка к участию и участие в контрольно-оценочных мероприятиях, проводимых в рамках текущего контроля освоения дисциплины (за исключением учтённых в пп. 2.1 – 2.2):</b>	<b>8</b>	<b>10</b>		
<b>3. Получение зачёта по итогам освоения дисциплины</b>	<b>-</b>	<b>-</b>		
<b>ОБЩАЯ трудоёмкость дисциплины:</b>	<b>Часы</b>	<b>72</b>	<b>72</b>	
	<b>Зачетные единицы</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	

*Примечание:*  
\* – **семестр** – для очной и очно-заочной формы обучения, **курс** – для заочной формы обучения;  
\*\* – КР/КП, реферата/эссе/презентации, контрольной работы (для обучающихся заочной формы обучения), расчетно-графической (расчетно-аналитической) работы и др.;

### 4. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

#### 4.1 Укрупненная содержательная структура дисциплины и общая схема ее реализации в учебном процессе

Номер и наименование раздела дисциплины. Укрупненные темы раздела	Трудоёмкость раздела и ее распределение по видам учебной работы, час. в т.ч. с применением ЭО, ДОТ, час							Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	№№ компетенций, на формирование которых ориентирован раздел	
	общая	Аудиторная работа/Онлайн-работа				ВАРС				
		всего	лекции	занятия		всего	фиксированные виды			
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
<b>Очная форма обучения</b>										
1	<b>Введение в сельскохозяйственную радиологию</b>	<b>8</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>2</b>	10	тестирование	ПК-1
	1.1 Введение в сельскохозяйственную радиологию	4	4	2	2	-	-			
	1.2 История развития сельскохозяйственной радиологии	4	2	2	-	-	2			

2	<b>Физические основы радиологии</b>	12	8	4	4	-	4		тестирование; решение задач	ПК-1
	2.1 Радиоактивные превращения ядер	6	4	2	2	-	2			
	2.2 Взаимодействие радиационных излучений с веществом	6	4	2	2	-	2			
3	<b>Вовлечение радиоактивных продуктов деления в агроэкосистемы</b>	18	10	6	4	-	8		тестирование	ПК-1
	3.1 Естественные и искусственные источники излучения в биосфере	6	4	2	2	-	2			
	3.2 Миграция радионуклидов по пищевым цепочкам в биосфере	8	4	2	2	-	4			
	3.3 Предотвращение поступления и накопления радиоактивных веществ в компоненты агроэкосистем	4	2	2	-	-	2			
4	<b>Действие радиации на живые организмы</b>	20	10	4	4	2	10		тестирование; решение задач	ПК-1
	4.1 Биологические эффекты действия радиации	10	4	2	2	-	6			
	4.2 Пути поступления и закономерностей распределения радионуклидов в организмах	10	6	2	2	2	4			
5	<b>Обеспечение радиационной безопасности</b>	14	8	2	6	-	6		тестирование	ПК-1
	Регламентированное воздействие ионизирующих излучений на население	14	8	2	6	-	6			
	Промежуточная аттестация		x	x	x	x	x	x	Зачет	
Итого по дисциплине		72	42	20	20	2	30	10		
<b>Очно-заочная форма обучения</b>										
1	<b>Введение в сельскохозяйственную радиологию</b>	10	-/4	-/2	-/2	-	6		тестирование	ПК-1
	1.1 Введение в сельскохозяйственную радиологию	5	-/3	-/1	-/2	-	2			
	1.2 История развития сельскохозяйственной радиологии	5	-/1	-/1	-	-	4			
2	<b>Физические основы радиологии</b>	14	4/2	-/2	4/-	-	8		тестирование; решение задач	ПК-1
	2.1 Радиоактивные превращения ядер	7	2/1	-/1	2/-	-	4			
	2.2 Взаимодействие радиационных излучений с веществом	7	2/1	-/1	2/-	-	4			
3	<b>Вовлечение радиоактивных продуктов деления в агроэкосистемы</b>	24	2/4	2/2	-/2	-	18		тестирование	ПК-1
	3.1 Естественные и искусственные источники излучения в биосфере	5	-/1	-/1	-	-	4			
	3.2 Миграция радионуклидов по пищевым цепочкам в биосфере	9	-/3	-/1	-/2	-	6			
	3.3 Предотвращение поступления и накопления радиоактивных веществ в компоненты агроэкосистем	10	2/-	2/-	-	-	8			
4	<b>Действие радиации на живые организмы</b>	14	2/2	2/-	-/2	-	10		тестирование; решение задач	ПК-1
	4.1 Биологические эффекты действия радиации	7	1/-	1/-	-	-	6			
	4.2 Пути поступления и закономерностей распределения радионуклидов в организмах	7	1/2	1/-	-/2	-	4			
5	<b>Обеспечение радиационной безопасности</b>	10	-/4	-/2	-/2	-	6		тестирование	ПК-1
	Регламентированное воздействие ионизирующих излучений на население	10	-/4	-/2	-/2	-	6			
	Промежуточная аттестация		x	x	x	x	x	x	Зачет	
Итого по дисциплине		72	8/16	4/8	4/8	-	48	16		

## 4.2 Лекционный курс.

### Примерный тематический план чтения лекций по разделам дисциплины

№		Тема лекции. Основные вопросы темы	Трудоемкость по разделу, час., в т.ч. с ЭО, ДОТ		Применяемые интерактивные формы обучения, в т.ч. виды онлайн-взаимодействия или средства ЭО	
			в ауд. / онлайн-работа		в аудитории	онлайн-работа
раздела	лекции		очная форма	очно-заочная форма		
1	2	3	4	5	6	7
1	1	Тема: Введение в сельскохозяйственную радиологию	2	-/1	Лекция-беседа; Лекция-визуализация	Лекция-вебинар
		1) Введение в дисциплину: основные понятия, цель, задачи, объекты, актуальность 2) Проблема ядерно-топливного цикла				
1	2	Тема: История сельскохозяйственной радиологии	2	-/1	Лекция-беседа; Лекция-визуализация	Лекция-вебинар
		1) История развития сельскохозяйственной радиологии. 2) Вклад отечественных и зарубежных исследователей – радиологов, радиобиологов, радиоэкологов.				
2	3	Тема: Радиоактивные превращения ядер	2	-/1	Лекция-беседа; Лекция-визуализация	Лекция-форум
		1) Радиоактивные изотопы 2) Радиоактивный распад. Виды ядерных излучений				
2	4	Тема: Взаимодействие радиационных излучений с веществом	2	-/1	Лекция-беседа; Лекция-визуализация	Лекция-вебинар
		1) Взаимодействие корпускулярных излучений с веществом 2) Взаимодействие электромагнитных излучений с веществом				
3	5	Тема: Естественные источники излучения в биосфере	2	-/1	Лекция-беседа; Лекция-визуализация	Лекция-вебинар
		1) Классификация естественных источников излучения в биосфере 2) Радиоактивность отдельных компонентов геосфер 3) Источники искусственных излучений				
		Тема: Миграция радионуклидов по пищевым цепочкам в биосфере				
3	6	1) Миграция радионуклидов в системе: почва - растение – животное - человек 2) Особенности аккумуляции радионуклидов в почвах и растениях	2	-/1	Лекция-беседа; Лекция-визуализация	Лекция-вебинар
		Тема: Предотвращение поступления и накопления радиоактивных веществ в компоненты экосистем				
3	7	1) Способы предотвращения поступления радионуклидов в компоненты экосистем 2) Мероприятия по уменьшению аккумуляции радиоактивных продуктов деления в почвах и растениях	2	2/-	Лекция-беседа; Лекция-визуализация	-
		Тема: Биологические эффекты действия радиации				
4	8	1) Теоритические аспекты действия радиации на биосистемы 2) Стадии в развитии радиобиологического процесса 3) Прямое и косвенное действие ионизирующего излучения	2	1/-	Лекция-беседа; Лекция-визуализация	-
		Тема: Пути поступления и закономерностей распределения радионуклидов в организмах				
		1) Пути поступления радионуклидов в организм человека. Облучения организма: внешнее и внутреннее 2) Воздействие радиации на отдельные органы и организм в целом				

		3) Мутационные эффекты действия радиации				
		4) Действие больших доз ионизирующих излучений на биологические объекты				
5	10	Регламентированное воздействие ионизирующих излучений на население	2	-/2	Лекция-беседа; Лекция-визуализация	Лекция-вебинар
		1) Нормы и принципы радиационной безопасности				
		2) Регламентирование допустимых доз облучения и оценка ущерба здоровью человека при неравномерном облучении				
		3) Оценка содержания радионуклидов <sup>137</sup> Cs и <sup>90</sup> Sr в сельскохозяйственной продукции				
		4) Предельно допустимые уровни облучения как основа радиационной безопасности				
Общая трудоемкость лекционного курса			20	4/8	x	
Всего лекций по дисциплине:			час.	Из них в интерактивной форме:		час.
- очная форма обучения			20	- очная форма обучения		20
- очно-заочная форма обучения			12	- очно-заочная форма обучения		12
<b>Примечания:</b>						
- материально-техническое обеспечение лекционного курса – см. Приложение 6;						
- обеспечение лекционного курса учебной, учебно-методической литературой и иными библиотечно-информационными ресурсами и средствами обеспечения образовательного процесса – см. Приложения 1 и 2.						

#### 4.3 Примерный тематический план практических занятий по разделам дисциплины

№	Тема занятия / Примерные вопросы на обсуждение (для семинарских занятий)		Трудоемкость по разделу, час., в т.ч. с ЭО, ДОТ в ауд. / онлайн-работа		Используемые интерактивные формы, в т.ч. виды онлайн-взаимодействия или средства ЭО **		Связь занятия с ВАРС*
			очная форма	очно-заочная форма	в аудитории	Онлайн-работа	
1	2	3	4	5	6	7	8
1	1	Меры защиты при работе с радиоактивными веществами	1	-/1	Работа в малых группах	Занятие-форум	ОСП
	2	Гигиена труда при работе с радионуклидами	1	-/1	Решение ситуационных задач	Занятие-комментарий	ОСП
2	3	Семинар Тема: Физические основы радиологии: 1) Радиоактивный распад. Естественная и искусственная радиоактивность	2	2/-	Дискуссия	-	ОСП
		2) Альфа-распад, альфа-лучи. Взаимодействие альфа-частиц с веществом					
	4	3) Бета-распад, бета-лучи. Взаимодействие бета-частиц с веществом					
		4) Гамма-лучи. Взаимодействие гамма-лучей с веществом					
		Дезактивация радиоактивных загрязнений и удаление радиоактивных отходов	2	2/-	Работа в малых группах	-	ОСП
3	5	Семинар Тема: Вовлечение радионуклидов	2	-	Дискуссия	-	ОСП
		1) Источники поступления радионуклидов на земную поверхность					
		2) Виды радиоактивных выпадений					
		3) Почва как исходное звено миграции радионуклидов в природной среде					
		4) Пути поступления радионуклидов в					

		растения из внешней среды							
		5) Миграция радионуклидов по пищевым цепочкам							
	6	Метод изотопных индикаторов в биологических исследованиях	2	-/2	Работа в малых группах	Занятие-комментарий			ОСП
4	7	Радиоактивный распад	2	-/2	Решение ситуационных задач	Занятие-комментарий			ОСП
	8	Методы регистрации ионизирующих излучений. Изучение устройства и принципов действия газоразрядных счетчиков	1	-	Решение ситуационных задач	-			ОСП
	9	Сцинтилляционный метод измерения и регистрации ионизирующих излучений	1	-	Решение ситуационных задач	-			ОСП
5	10	Прогнозная оценка дозовых нагрузок, получаемых за счет продуктов питания, загрязненных радионуклидами	2	-/2	Решение ситуационных задач	Занятие-комментарий			ОСП
	11	Токсикология радиоактивных веществ	2	-	Работа в малых группах	-			ОСП
	12	Оценка дозовых нагрузок на население от различных источников радиации	2	-	Работа в малых группах	-			ОСП
		Всего практических занятий по дисциплине, в т.ч. ЭО, ДОТ:	час.		Из них в интерактивной форме, в т.ч. ЭО, ДОТ:		час.		
		- очная форма обучения	20		- очная форма обучения		20		
		- очно-заочная форма обучения	4/8		- очно-заочная форма обучения		4/8		
		В том числе в форме семинарских занятий, в т.ч. ЭО, ДОТ							
		- очная форма обучения	4						
		- очно-заочная форма обучения	2/-						
* Условные обозначения:									
ОСП – предусмотрена обязательная самоподготовка к занятию; УЗ СРС – на занятии выдается задание на конкретную ВАРС; ПР СРС – занятие содержательно базируется на результатах выполнения обучающимся конкретной ВАРС.									
Примечания:									
- материально-техническое обеспечение практических занятий – см. Приложение 6;									
- обеспечение практических занятий учебной, учебно-методической литературой и иными библиотечно-информационными ресурсами и средствами обеспечения образовательного процесса – см. Приложения 1 и 2.									

#### 4.4 Лабораторный практикум.

##### Примерный тематический план лабораторных занятий по разделам дисциплины

№	Тема лабораторной работы		Трудоемкость ЛР, час / с применением ЭО, ДОТ, час		Связь с ВАРС		Применяемые интерактивные формы обучения, в т.ч. виды онлайн-взаимодействия или средства ЭО *		
			очная форма	очно-заочная форма	предусмотрена самоподготовка к занятию +/-	Защита отчета о ЛР во внеаудиторное время +/-			
раздела	ЛЗ*	ЛР*	5	6	7	8	9	10	
4	1	1	Методы регистрации ионизирующего излучения на население	2	-	+	+	Работа в группах	-
Итого ЛР			Общая трудоемкость ЛР					х	
Примечания:									
- материально-техническое обеспечение лабораторного практикума – см. Приложение 6;									
- обеспечение лабораторного практикума учебной, учебно-методической литературой и иными библиотечно-информационными ресурсами и средствами обеспечения образовательного процесса – см. Приложения 1 и 2.									

## 5 ПРОГРАММА ВНЕАУДИТОРНОЙ АКАДЕМИЧЕСКОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 5.1 Фиксированные виды внеаудиторных самостоятельных работ

#### 5.1.1 Выполнение и защита (сдача) курсового проекта (работы) по дисциплине не предусмотрено учебным планом

#### 5.1.2 Выполнение и сдача рефератов

##### 5.1.2.1 Место реферата в структуре дисциплины

Разделы дисциплины, освоение которых обучающимися сопровождается или завершается выполнением реферата		Компетенции, формирование/развитие которых обеспечивается в ходе выполнения реферата
№	Наименование	
1	Введение в сельскохозяйственную радиологию. История сельскохозяйственной радиологии	ПК-1 Готов организовывать агрохимический мониторинг и управление плодородием почв
3	Вовлечение радиоактивных продуктов деления в экосистемы	
4	Действие радиации на живые организмы	
5	Обеспечение радиационной безопасности	

##### 5.1.2.2 Перечень примерных тем рефератов

- Атомные электростанции: безопасность, проблемы, перспективы.
- Влияние малых доз радиации на человека.
- Влияние радиочастотного излучения на человека.
- Влияние сотовых телефонов на здоровье человека.
- Гигиена труда при использовании источников ионизирующих излучений в медицине.
- Гигиенически значимые природные радионуклиды и связь между их содержанием в почве и величиной гамма-фон на местности.
- Действие ИИ на лесные биогеоценозы.
- Действие ионизирующего излучения (ИИ) на организм человека.
- Детекторы ионизирующего излучения.
- Естественная и искусственная радиоактивность.
- История радиозоологических и радиобиологических открытий.
- Лучевая болезнь человека.
- Перспективы использования и развития ядерной энергетики.
- Поступление радионуклидов в растения и организм животных.
- Радиационная обстановки в Омской области. Мониторинг территорий, загрязненных радионуклидами.
- Радиационная обстановки на территории России.
- Радиационные аварии.
- Радиационный фон горных ландшафтов, ледников, многолетнемёрзлых зон, приморских районов, умеренный континентальный фон и фон радиоактивных провинций.
- Радиоактивные отходы: захоронение, организация санитарно-защитных зон, санитарно-дозиметрический контроль.
- Радиозоология животных.
- Радиозоология микроорганизмов.
- Радиозоология растений.
- Районирование территории России по потенциальной радиационной опасности, связанной с природными радионуклидами.
- Современные направления исследований в области радиозоологии.
- Техногенные радионуклиды в среде обитания человека.

##### 5.1.2.3 Информационно-методические и материально-техническое обеспечение процесса выполнения реферата

1. Материально-техническое обеспечение процесса выполнения реферата – см. Приложение 6.
2. Обеспечение процесса выполнения реферата учебной, учебно-методической литературой и

иными библиотечно-информационными ресурсами и средствами обеспечения образовательного процесса – см. Приложение 1, 2, 3.

### ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

- оценка «зачтено» выставляется, если студент качественно оформил реферат на основе самостоятельного изученного материала, смог всесторонне раскрыть содержание темы;
- оценка «не зачтено» выставляется, если оформление реферата не соответствует требованиям, студент не смог всесторонне раскрыть содержание темы.

#### 5.1.2.4 Типовые контрольные задания

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы; методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций представлены в Приложении 9 «Фонд оценочных средств по дисциплине (полная версия)».

#### 5.1.3 Перечень заданий для контрольных работ обучающихся заочной формы обучения не предусмотрено учебным планом

#### 5.2 Самостоятельное изучение тем

Номер раздела дисциплины	Тема в составе раздела/вопрос в составе темы раздела, вынесенные на самостоятельное изучение	Расчетная трудоемкость, час	Форма текущего контроля по теме
1	2	3	4
<b>Очная / очно-заочная форма обучения</b>			
3	Компоненты радиационного фона. Роль техногенных радионуклидов в формировании гамма-фона местности. Естественный (природный) радиационный фон. Роль естественной радиоактивности в возникновении и развитии жизни на Земле.	2 / 4	Устный опрос
3	Космический фон. Составляющие его компоненты. Пространственные и временные вариации космического фона.	2 / 4	Устный опрос
4	Механизмы противолучевой защиты организма человека. Применение ионизирующих излучений в лечебных целях	2 / 4	Устный опрос
<i>Примечание:</i> - учебная, учебно-методическая литература и иные библиотечно-информационные ресурсы и средства обеспечения самостоятельного изучения тем – см. Приложения 1-4.			

### ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

- оценка «зачтено» выставляется, если студент активно участвует в обсуждении самостоятельного изученного материала по теме, полно и логично раскрывает материал, отвечает на поставленные вопросы;
- оценка «не зачтено» выставляется, если студент не полном объеме изучил самостоятельно материал по теме, не может всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы, не отвечает на поставленные вопросы.

#### 5.3 Самоподготовка к аудиторным занятиям (кроме контрольных занятий)

Занятий, по которым предусмотрена самоподготовка	Характер (содержание) самоподготовки	Организационная основа самоподготовки	Общий алгоритм самоподготовки	Расчетная трудоемкость, час
<b>Очная / очно-заочная форма обучения</b>				
Семинарские занятия	Подготовка по темам семинарских занятий	План семинарского занятия	1. Рассмотрение вопросов семинара 2. Изучение литературы по вопросам семинара 3. Подготовка ответов на	4 / 6

			вопросы, написание конспекта	
Практические занятия	Подготовка по темам практических занятий	Задания преподавателя, выдаваемые в конце предыдущего занятия	1. Изучение литературы по теме практического занятия 2. Подготовка ответов на контрольные вопросы	2 / 4

#### ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

##### самоподготовки по темам семинарских занятий

- оценка «зачтено» выставляется, если обучающийся на основе самостоятельного изученного материала, смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы.
- оценка «не зачтено» выставляется, если обучающийся на основе самостоятельного изученного материала, не смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы.

#### ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

##### самоподготовки по темам практических занятий

- оценка «зачтено» выставляется, если обучающийся правильно оформил отчет по практической работе в соответствии с предлагаемым заданием, смог правильно ответить на контрольные вопросы;
- оценка «не зачтено» выставляется, если обучающийся неаккуратно оформил отчет по практической работе в соответствии с предлагаемым заданием, не смог правильно ответить на контрольные вопросы.

#### 5.4 Самоподготовка и участие в контрольно-оценочных учебных мероприятиях (работах) проводимых в рамках текущего контроля освоения дисциплины

Наименование оценочного средства	Охват обучающихся	Содержательная характеристика (тематическая направленность)	Расчетная трудоемкость, час
1	2	3	4
Очная / очно-заочная форма обучения			
Тестирование	Фронтальный	Знание основных законов физики и химии. Знание основ экологии	0 / 0
Устный опрос	Выборочный	Опрос по вопросам самостоятельной внеаудиторной подготовки к занятиям	2 / 2
Решение задач. Тестирование	Фронтальный	По результатам изучения раздела 1-3	2 / 4
Тестирование	Фронтальный	По результатам изучения раздела 4-5	4 / 4

**6 ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ  
ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ИЗУЧЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

<b>6.1 Нормативная база проведения промежуточной аттестации обучающихся по результатам изучения дисциплины:</b>	
1) действующее «Положение о текущем контроле успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования (бакалавриат, специалитет, магистратура) и среднего профессионального образования в ФГБОУ ВО Омский ГАУ»	
<b>6.2 Основные характеристики промежуточной аттестации обучающихся по итогам изучения дисциплины</b>	
<b>Цель промежуточной аттестации -</b>	установление уровня достижения каждым обучающимся целей и задач обучения по данной дисциплине, изложенным в п.2.2 настоящей программы
<b>Форма промежуточной аттестации -</b>	зачёт (очно)
<b>Место процедуры получения зачёта в графике учебного процесса</b>	1) участие обучающегося в процедуре получения зачёта осуществляется за счёт учебного времени (трудоемкости), отведённого на изучение дисциплины
	2) процедура проводится в рамках ВАО, на последней неделе семестра
<b>Основные условия получения обучающимся зачёта:</b>	1) обучающийся выполнил все виды учебной работы (включая самостоятельную) и отчитался об их выполнении в сроки, установленные графиком учебного процесса по дисциплине; 2) прошёл заключительное тестирование; 3) подготовил реферат.
<b>Процедура получения зачёта - Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков:</b>	Представлены в Фонде оценочных средств по данной учебной дисциплине (см. – Приложение 9)

## **7 ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

### **7.1 Библиотечное, информационное и методическое обеспечение учебного процесса по дисциплине**

В соответствии с действующими государственными требованиями для реализации учебного процесса по дисциплине обеспечивающей кафедрой разрабатывается и постоянно совершенствуется учебно-методический комплекс (УМК), соответствующий данной рабочей программе. При разработке УМК кафедра руководствуется установленными университетом требованиями к его структуре, содержанию и оформлению.

Организационно-методическим ядром УМК являются:

- полная версии рабочей программы учебной дисциплины с внутренними приложениями №№ 1-3, 5, 6, 8;
- фонд оценочных средств по ней ФОС (Приложение 9);
- методические рекомендации для обучающихся по изучению дисциплины и прохождению контрольно-оценочных мероприятий (Приложение 4);
- методические рекомендации преподавателям по дисциплине (Приложение 7).

В состав учебно-методического комплекса в обязательном порядке также входят перечисленные в Приложениях 1 и 2 источники учебной и учебно-методической информации, учебные ресурсы и средства наглядности.

Приложения 1 и 2 к настоящему учебно-программному документу в обязательном порядке актуализируется на начало каждого учебного года

Электронная версия актуального УМКД, адаптированная для обучающихся, выставляется в электронной информационно-образовательной среде университета.

### **7.2 Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине; соответствующая им информационно-технологическая и компьютерная база**

Применение средств ИКТ в процессе реализации дисциплины:

- использование интернет-браузеров для просмотра, поиска, фильтрации, организации, хранения, извлечения и анализа данных, информации и цифрового контента;
- использование облачных сервисов для просмотра, поиска, фильтрации, организации, хранения, извлечения и анализа данных, информации и цифрового контента (Google диск и т.д.);
- использование офисных приложений Microsoft Office (MS Excel, MS Word, MS Power Point и др.) и Open Office;
- подготовка отчётов в цифровом или бумажном формате, в том числе подготовка презентаций (MS Word, MS Power Point);
- использование digital-инструментов по формированию электронного образовательного контента в ЭИОС университета (<https://do.omgau.ru/>), проверке знаний, общения, совместной (командной) работы и самоподготовки студентов, сохранению цифровых следов результатов обучения и пр.

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине и сведения об информационно-технологической и компьютерной базе, необходимой для преподавания и изучения дисциплины, представлены в Приложении 5. Данное приложение в обязательном порядке актуализируется на начало каждого учебного года.

### **7.3 Материально-техническое обеспечение учебного процесса по дисциплине**

Сведения о материально-технической базе, необходимой для реализации программы дисциплины, представлены в Приложении 6, которое в обязательном порядке актуализируется на начало каждого учебного года.

### **7.4. Организационное обеспечение учебного процесса и специальные требования к нему с учетом характера учебной работы по дисциплине**

Аудиторные учебные занятия по дисциплине ведутся в соответствии с расписанием, внеаудиторная академическая работа организуется в соответствии с семестровым графиком ВАР и графиками сдачи/приёма/защиты выполненных работ. Консультирование обучающихся, изучающих данную дисциплину, осуществляется в соответствии с графиком консультаций.

### **7.5 Кадровое обеспечение учебного процесса по дисциплине**

Сведения о кадровом обеспечении учебного процесса по дисциплине представлены в Приложении 8, которое в обязательном порядке актуализируется на начало каждого учебного года.

### **7.6. Обеспечение учебного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц**

### **с ограниченными возможностями здоровья**

Организационно-педагогическое, психолого-педагогическое сопровождение обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется на основании соответствующей рекомендации в заключении психолого-медико-педагогической комиссии или индивидуальной программе реабилитации инвалида.

Обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов в случае необходимости:

- предоставляются печатные и (или) электронные образовательные ресурсы в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья;

- учебно-методические материалы для самостоятельной работы, оценочные средства выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей;

- разрешается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями (эти средства могут быть предоставлены университетом или могут использоваться собственные технические средства).

- проведение процедуры оценивания результатов обучения возможно с учетом особенностей нозологий (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.) при использовании доступной формы предоставления заданий оценочных средств и ответов на задания (в печатной форме увеличенным шрифтом, в форме аудиозаписи, в форме электронного документа, задания зачитываются ассистентом, задания предоставляются с использованием сурдоперевода) с использованием дополнительного времени для подготовки ответа.

Во время проведения занятий в группах, где обучаются инвалиды и обучающиеся с ОВЗ, возможно применение мультимедийных средств, оргтехники, слайд-проекторов и иных средств для повышения уровня восприятия учебной информации обучающимися с различными нарушениями. Для разъяснения отдельных вопросов изучаемой дисциплины преподавателями дополнительно проводятся индивидуальные консультации, в том числе с использованием сети Интернет.

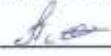
### **7.7 Обеспечение образовательных программ с частичным применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий**

При реализации программы дисциплины возможно применение электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. В случае их применения в электронной информационно-образовательной среде университета (ЭИОС) в рамках дисциплины создается электронный курс дисциплины, содержащий учебно-методические, теоретические материалы, информационные материалы для освоения дисциплины, доступные в режиме удаленного доступа по индивидуальному логину и паролю.

Через электронный курс обучающимся, в том числе, обеспечен доступ к современным профессиональным базам данных и изданиям электронных библиотечных систем, состав которых определен в рабочей программе. При реализации дисциплины предусмотрена возможность синхронного и асинхронного взаимодействия студентов и преподавателей.

8 ЛИСТ РАССМОТРЕНИЙ И ОДОБРЕНИЙ

рабочей программы дисциплины *614.06 Устойчивость экосистем*  
в составе ОПОП *35.03.03 Педагогика и профессиональное образование*

<b>1. Рассмотрена и одобрена:</b> а) На заседании обеспечивающей преподавание кафедры экологии, природопользования и биологии; протокол № <u>11</u> от <u>12.06.2021</u> и.о. зав. кафедрой, канд. биол. наук, доцент <u></u> О.В. Нежевляк
б) На заседании методической комиссии по направлению <i>35.03.03 Педагогика и профессиональное образование</i> протокол № <u>11</u> от <u>12.06.2021</u> Председатель МКН – <u><i>35.03.03</i></u> <u></u> <u><i>И.Н. Богданова</i></u>
<b>2. Рассмотрение и одобрение представителями профессиональной сферы по профилю ОПОП:</b>
<b>3. Рассмотрение и одобрение внешними представителями (органами) педагогического (научно-педагогического) сообщества по профилю дисциплины:</b> канд. техн. наук, доцент кафедры Техносферной и экологической безопасности ФГБОУ ВО СиБАДИ <u></u> О.В. Плешакова
 Подпись <u><i>О.В. Плешакова</i></u> <u></u> <u>М.Н. Бузарова</u>

**9. ИЗМЕНЕНИЯ И ДОПОЛНЕНИЯ  
к рабочей программе дисциплины  
представлены в приложении 10.**

<b>ПЕРЕЧЕНЬ литературы, рекомендуемой для изучения дисциплины</b>	
Автор, наименование, выходные данные	Доступ
1	2
Куликова, Е. Г. Сельскохозяйственная радиология : учебное пособие / Е. Г. Куликова. — Пенза : ПГАУ, 2017. — 147 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/131125">https://e.lanbook.com/book/131125</a>	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>
Воробьева, В. В. Введение в радиоэкологию : учебное пособие / В. В. Воробьева. - Москва : Университетская книга ; Логос, 2020. - 360 с. - (Новая университетская библиотека). - ISBN 978-5-98704-084-1. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1214508">https://znanium.com/catalog/product/1214508</a>	<a href="http://znanium.com">http://znanium.com</a>
Кочегарова Н. Ф. Практикум по основам сельскохозяйственной радиологии : учеб. пособие для вузов / Н. Ф. Кочегарова, Г. И. Чуюнова ; Ом. гос. аграр. ун-т. - Омск : Изд-во ОмГАУ, 2004. - 124 с.	НСХБ
Кулепанов, В. Н. Ионизирующее излучение в гидросфере. Введение в радиобиологию и радиоэкологию гидробионтов : учебное пособие / В.Н. Кулепанов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2021. — 127 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/1014635. - ISBN 978-5-00091-673-5. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1014635">https://znanium.com/catalog/product/1014635</a> – Режим доступа: по подписке.	<a href="http://znanium.com">http://znanium.com</a>
Новикова, Л. Н. Основы сельскохозяйственной радиологии : учебно-методическое пособие / Л. Н. Новикова. — Иркутск : Иркутский ГАУ, 2015. — 185 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/143204">https://e.lanbook.com/book/143204</a>	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>
Старков В. Д. Основы радиационной экологии: учеб. пособие/ В. Д. Старков. - Тюмень, 2001. - 208 с.	НСХБ
Тепляков, Б. И. Сельскохозяйственная радиология : учебное пособие / Б. И. Тепляков. — Новосибирск : НГАУ, 2013. — 230 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/44524">https://e.lanbook.com/book/44524</a>	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>
Радиационная биология. Радиоэкология : журнал/ Рос. акад. наук. - М. : Наука, 1993 -	НСХБ

**ПЕРЕЧЕНЬ  
РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ»  
И ЛОКАЛЬНЫХ СЕТЕЙ УНИВЕРСИТЕТА,  
необходимых для освоения дисциплины**

<b>1. Удаленные электронные сетевые учебные ресурсы временного доступа, сформированные на основании прямых договоров с правообладателями (электронные библиотечные системы - ЭБС), информационные справочные системы</b>	
<b>Наименование</b>	<b>Доступ</b>
Электронно-библиотечная система ZNANIUM.COM	<a href="http://znanium.com">http://znanium.com</a>
Электронно-библиотечная система «Издательства Лань»	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>
Электронно-библиотечная система «Электронная библиотека технического ВУЗа» («Консультант студента»)	<a href="http://www.studentlibrary.ru">http://www.studentlibrary.ru</a>
Электронный периодический справочник «Консультант Плюс»	Локальная сеть университета
<b>2. Электронные сетевые ресурсы открытого доступа (в т.ч. профессиональные базы данных)</b>	
Профессиональные базы данных	<a href="https://clck.ru/MC8Aq">https://clck.ru/MC8Aq</a>

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ  
САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ  
по дисциплине**

<b>1. Учебно-методическая литература</b>			
Автор, наименование, выходные данные			Доступ
Кочегарова, Н. Ф.	Практикум по основам сельскохозяйственной радиозкологии: учеб. пособие для вузов/ Н. Ф. Кочегарова, Г. И. Чуянова; Ом. гос. аграр. ун-т. - Омск: Изд-во ОмГАУ, 2004. - 124 с.: ил. - ISBN 5-89764-160-9		НСХБ
<b>2. Учебно-методические разработки на правах рукописи</b>			
Автор(ы)	Наименование		Доступ
Коржова Л.В.	Методические указания по изучению дисциплины «Сельскохозяйственная радиология»		Локальная сеть НСХБ,
<b>3. Учебные ресурсы открытого доступа (МООК)</b>			
Наименование МООК	Платформа	ВУЗ разработчик	Доступ (ссылка на МООК, дата последнего обращения)

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ  
по освоению дисциплины  
представлены отдельным документом**

**ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ,  
используемые при осуществлении образовательного процесса  
по дисциплине**

<b>1. Программные продукты, необходимые для освоения практики</b>		
Наименование программного продукта (ПП)	Виды учебных занятий и работ, в которых используется данный продукт	
Пакет офисных программ	BАРС	
<b>2. Информационные справочные системы, необходимые для реализации учебного процесса</b>		
Наименование справочной системы	Доступ	
Свободная энциклопедия Википедия	<a href="http://ru.wikipedia.org/wiki/">http://ru.wikipedia.org/wiki/</a>	
СПС «Консультант+»	Учебные аудитории университета <a href="http://www.consultant.ru">http://www.consultant.ru</a>	
<b>3. Специализированные помещения и оборудование, используемые в рамках информатизации учебного процесса</b>		
Наименование помещения	Наименование оборудования	Виды учебных занятий и работ, в которых используется данное помещение
Учебная аудитория университета	комплект мультимедийного оборудования	Лекции
<b>4. Электронные информационно-образовательные системы (ЭИОС)</b>		
Наименование ЭИОС	Доступ	Виды учебных занятий и работ, в которых используется данная система
ЭИОС ОмГАУ-Moodle	<a href="https://do.omgau.ru">https://do.omgau.ru</a>	Лекции, практические занятия, BАРС
<p>Условия для реализации электронного учебного курса по дисциплине в электронной информационно-образовательной среде:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– функционирование ЭИОС университета, включая электронные информационно-образовательные ресурсы;</li> <li>– качественный доступ педагогических работников и обучающихся к информационно-телекоммуникационной сети Интернет в режиме 24 часа в сутки 7 дней в неделю без учета объемов потребляемого трафика за исключением перерывов для проведения необходимых ремонтных и профилактических работ, наличие интернет-браузера и комплекта соответствующего программного обеспечения, обеспечивающих освоение слушателями образовательных программ в полном объеме независимо от места нахождения обучающихся.</li> </ul> <p>Перечень оборудования, необходимого для проведения занятий с использованием дистанционных образовательных технологий по программе:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– персональный компьютер (ноутбук) с доступом в Интернет;</li> </ul> <p>компьютерная периферия: аудиокolonки и (или) динамики (наушники), встроенный или выносной микрофон, веб-камера</p>		

**МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ  
УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Наименование объекта	Оснащенность объекта
Учебная лаборатория кафедры экологии, природопользования и биологии. Специализированная учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, лабораторных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся, доска аудиторная. Демонстрационное оборудование: переносное мультимедийное оборудование (проектор, экран, ноутбук).
Специализированная учебная аудитория для проведения лабораторных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся, доска аудиторная.
Учебная лаборатория кафедры экологии, природопользования и биологии. Специализированная учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, лабораторных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся. Интерактивная доска. Демонстрационное оборудование: стационарное мультимедийное оборудование (проектор, экран), переносной ноутбук

## МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ по дисциплине

### ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К УЧЕБНОЙ РАБОТЕ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

**Формы организации учебной деятельности по дисциплине:** лекция, лабораторная работа, практические занятия, внеаудиторная работа обучающихся.

У обучающихся проводятся лекционные занятия в интерактивной форме в виде лекции-презентации.

В ходе изучения дисциплины обучающемуся необходимо выполнить внеаудиторную работу, которая состоит из следующих видов работ: фиксированные виды работ (реферат), самостоятельное изучение тем, подготовка к текущему контролю. Реферат докладывается в виде сообщения (доклада) и представляется на практических занятиях.

После изучения каждого из разделов проводится рубежный контроль результатов освоения дисциплины обучающимися в виде тестирования. По итогам изучения дисциплины осуществляется аттестация обучающихся в форме зачета.

К изучению дисциплины предъявляются следующие организационные требования:

- обязательное посещение обучающимся всех видов аудиторных занятий; ведение конспекта в ходе лекционных занятий; качественная самостоятельная подготовка к лабораторной работе и практическим занятиям, активная работа на них;
- активная, ритмичная внеаудиторная работа обучающегося; своевременная сдача преподавателю отчетных материалов по аудиторным и внеаудиторным видам работ.

### ОРГАНИЗАЦИЯ И ПРОВЕДЕНИЕ ЗАНЯТИЙ

Преподаватель должен четко дать связанное, последовательное изложение лекционного материала в соответствии с новейшими данными науки, представить студентам основное ее содержание в сжатом, систематизированном виде. Преподаватель должен излагать учебный материал с позиций междисциплинарного подхода, давать четкие определения понятийного аппарата, который используется при изучении дисциплины.

В учебном процессе преподаватель должен использовать активные и интерактивные формы обучения студентов, которые должны опираться на творческое мышление студентов, в наибольшей степени активизировать познавательную деятельность, делать их соавторами новых идей, приучать их самостоятельно принимать оптимальные решения и способствовать их реализации.

В аудиторной работе со студентами предполагаются следующие формы проведения лекций:

**Информационная лекция** предполагает изложение материала, структурированного по отдельным темам и вопросам.

**Вводная лекция** открывает лекционный курс по предмету. На этой лекции четко и ярко показывается теоретическое и прикладное значение предмета, его связь с другими предметами.

**Обзорная лекция** содержит краткую, в значительной мере обобщенную информацию об определенных однородных (близких по содержанию) программных вопросах.

**Проблемная лекция** предполагает изложение материала через проблемность вопросов, задач или ситуаций. При этом процесс познания происходит в научном поиске, диалоге и сотрудничестве с преподавателем в процессе анализа и сравнения точек зрения и т. д.

По дисциплине рабочей программой предусмотрены практические занятия, к которым необходима обязательная самоподготовка. Студенты изучают лекционный материал по теме занятия, учебную литературу, нормативные документы, интернет-ресурсы.

### ОРГАНИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Преподаватель в начале изучения дисциплины выдает студентам все темы для самостоятельного изучения, определяет сроки ВАРС и предоставления отчетных материалов преподавателю. Преподавателю необходимо пояснить студентам общий алгоритм самостоятельного изучения тем.

### КОНТРОЛЬНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Входной контроль проводится с целью выявления реальной готовности обучающихся к освоению данной дисциплины.

Входной контроль проводится в виде устного опроса, направлен на корректировку лекционного материала.

В течение семестра по итогам изучения дисциплины обучающийся должен пройти рубежный контроль успеваемости в виде тестирования.

Критерии оценки рубежного контроля:

- оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если получено более 81% правильных ответов.

- оценка «хорошо» - получено от 71 до 80% правильных ответов.

- оценка «удовлетворительно» - получено от 61 до 70% правильных ответов.

- оценка «неудовлетворительно» - получено менее 61% правильных ответов.

Форма промежуточной аттестации обучающихся - зачет

*Основные условия получения зачета:*

Обучающийся выполнил все виды учебной работы (включая самостоятельную) и отчитался об их выполнении в сроки, установленные графиком учебного процесса по дисциплине. На проверку предъявляются: рабочая тетрадь с выполненными заданиями практикумов, реферат. Учитываются также результаты тестирования.

**КАДРОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ****1. Требование ФГОС**

Не менее 60 процентов численности педагогических работников Организации, участвующих в реализации программы бакалавриата, и лиц, привлекаемых Организацией к реализации программы бакалавриата на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), должны вести научную, учебно-методическую и (или) практическую работу, соответствующую профилю преподаваемой дисциплины (модуля).

Не менее 60 процентов численности педагогических работников Организации и лиц, привлекаемых к образовательной деятельности Организации на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), должны иметь ученую степень (в том числе ученую степень, полученную в иностранном государстве и признаваемую в Российской Федерации) и (или) ученое звание (в том числе ученое звание, полученное в иностранном государстве и признаваемое в Российской Федерации).

Не менее 5 процентов численности педагогических работников Организации, участвующих в реализации программы бакалавриата, и лиц, привлекаемых Организацией к реализации программы бакалавриата на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), должны являться руководителями и (или) работниками иных организаций, осуществляющими трудовую деятельность в профессиональной сфере, соответствующей профессиональной деятельности, к которой готовятся выпускники (иметь стаж работы в данной профессиональной сфере не менее 3 лет).

Функционирование ЭИОС университета обеспечивается квалификацией работников, ее использующих и поддерживающих.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
 высшего образования  
 «Омский государственный аграрный университет имени П.А.Столыпина»  
 Факультет агрохимии, почвоведения, экологии, природообустройства  
 водопользования

ОПОП по направлению 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
 по дисциплине

Б1.В.06 Сельскохозяйственная радиология

Направленность (профиль) «Агроэкология»

Обеспечивающая преподавание дисциплины кафедра -	Экологии, природопользования и биологии
Разработчик, канд. биол. наук	Коржова Л.В.
<b>Омск 2021</b>	

## ВВЕДЕНИЕ

1. Фонд оценочных средств по дисциплине является обязательным обособленным приложением к Рабочей программе дисциплины.

3. Фонд оценочных средств является составной частью нормативно-методического обеспечения системы оценки качества освоения обучающимися указанной дисциплины.

4. При помощи ФОС осуществляется контроль и управление процессом формирования обучающимися компетенций, из числа предусмотренных ФГОС ВО в качестве результатов освоения дисциплины.

5. Фонд оценочных средств по дисциплине включает в себя: оценочные средства, применяемые для входного контроля; оценочные средства, применяемые в рамках индивидуализации выполнения, контроля фиксированных видов ВАРС; оценочные средства, применяемые для текущего контроля и оценочные средства, применяемые при промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины.

6. Разработчиками фонда оценочных средств по дисциплине являются преподаватели кафедры Экологии, природопользования и биологии, обеспечивающей изучение обучающимися дисциплины в университете. Содержательной основой для разработки ФОС послужила Рабочая программа дисциплины.

**1. ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ**  
 учебной дисциплины, персональный уровень достижения которых проверяется  
 с использованием представленных в п. 3 оценочных средств

Компетенции, в формировании которых задействована дисциплина		Код и наименование индикатора достижений компетенции	Компоненты компетенций, формируемые в рамках данной дисциплины (как ожидаемый результат ее освоения)		
код	наименование		знать и понимать	уметь делать (действовать)	владеть навыками (иметь навыки)
<b>Профессиональные компетенции</b>					
ПК-1	готов организовывать агрохимический мониторинг и управление плодородием почв	ИД-З <sub>ПК-1</sub> Анализирует материалы почвенного, агрохимического и экологического состояния агроландшафтов	понимать материалы радиоэкологического состояния агроландшафтов	анализировать особенности радиоэкологического состояния агроландшафтов исходя из знаний об уровнях накопления радионуклидов в системе почва-растение-животные	владеть методами радиоэкологических исследований состояния агроландшафтов

**ЧАСТЬ 2. ОБЩАЯ СХЕМА ОЦЕНИВАНИЯ ХОДА И РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗУЧЕНИЯ  
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Общие критерии оценки и реестр применяемых оценочных средств**

**2.1 Обзорная ведомость-матрица оценивания хода и результатов изучения учебной  
дисциплины в рамках педагогического контроля**

Категория контроля и оценки		Режим контрольно-оценочных мероприятий				
		само-оценка	взаимо-оценка	Оценка со стороны		Комиссионная оценка
				преподавателя	представителя производства	
		1	2	3	4	5
<b>Входной контроль</b>	<b>1</b>		обсуждение с преподавателем	письменная работа		
Индивидуализация выполнения*, <b>контроль фиксированных видов ВАРС:</b>	<b>2</b>					
- реферат	2.1	критерии оценки реферата	обсуждение с преподавателем	собеседование		
Самостоятельное изучение тем	2.2	вопросы для самостоятельного изучения темы	обсуждение ответов на вопросы	сдача конспекта		
<b>Текущий контроль:</b>	<b>3</b>					
- в рамках практических занятий и подготовки к ним	3.1	контрольные вопросы к практическим работам	обсуждение ответов на контрольные вопросы	отчет о выполнении практических работ		
- в рамках обще-университетской системы контроля успеваемости	3.2			тестирование		
<b>Рубежный контроль:</b>	<b>4</b>					
- по итогам изучения 1-5 разделов	4.1	вопросы рубежного контроля	обсуждение с преподавателем ответов	тестирование		
Промежуточная аттестация студентов по итогам изучения дисциплины	<b>5</b>		обсуждение с преподавателем итогов подготовки студента по дисциплине	зачет		
* данным знаком помечены индивидуализируемые виды учебной работы						

**2.2 Общие критерии оценки хода и результатов  
изучения учебной дисциплины**

<b>1. Формальный критерий получения обучающимися положительной оценки по итогам изучения дисциплины:</b>	
1.1 Предусмотренная программа изучения дисциплины обучающимся выполнена полностью до начала процесса промежуточной аттестации	1.2 По каждой из предусмотренных программой видов работ по дисциплине обучающийся успешно отчитался перед преподавателем, демонстрируя при этом должный (не ниже минимально приемлемого) уровень сформированности элементов компетенций
<b>2. Группы неформальных критериев качественной оценки работы обучающегося в рамках изучения дисциплины:</b>	
2.1 Критерии оценки качества хода процесса изучения обучающимся программы дисциплины (текущей успеваемости)	2.2. Критерии оценки качества выполнения конкретных видов ВАРС
2.3 Критерии оценки качественного уровня итоговых результатов изучения дисциплины	2.4. Критерии аттестационной оценки качественного уровня результатов изучения дисциплины

**2.3 РЕЕСТР  
элементов фонда оценочных средств по учебной дисциплине**

Группа оценочных средств	Оценочное средство или его элемент
	Наименование
1	2
<b>1. Средства для входного контроля</b>	Входной контроль
	Критерии оценки входного контроля
<b>2. Средства для индивидуализации выполнения, контроля фиксированных видов ВАРС</b>	Реферат
	Критерии оценки качества выполнения рефератов
	Самостоятельное изучение темы
	Общий алгоритм самостоятельного изучения темы
<b>3. Средства для текущего контроля</b>	Критерии оценки самостоятельного изучения темы
	Вопросы для самоподготовки по темам практических занятий
	Критерии оценки самоподготовки к практическим занятиям
	Вопросы для самоподготовки к лабораторным работам
<b>4. Средства для рубежного контроля</b>	Критерии оценки самоподготовки к лабораторным работам
	Критерии оценки ответов на тестовые вопросы рубежного контроля

## 2.4 Описание показателей, критериев и шкал оценивания и этапов формирования компетенций в рамках дисциплины

Индекс и название компетенции	Код индикатора достижений компетенции	Индикаторы компетенции	Показатель оценивания – знания, умения, навыки (владения)	Уровни сформированности компетенций				Формы и средства контроля формирования компетенций
				компетенция не сформирована	минимальный	средний	высокий	
				Оценки сформированности компетенций				
				Не зачтено		Зачтено		
				Характеристика сформированности компетенции				
			Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений и навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	1. Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач. 2. Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач. 3. Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач.				
Критерии оценивания								
ПК-1 - готов организовывать агрохимический мониторинг и управление плодородием почв	ИД-ЗПК-1 Анализирует материалы почвенного, агрохимического и экологического состояния агроландшафтов	Полнота знаний	Понимает материалы радиоэкологического состояния агроландшафтов	Не понимает материалы радиоэкологического состояния агроландшафтов	Поверхностно понимает материалы радиоэкологического состояния агроландшафтов; Понимает материалы радиоэкологического состояния агроландшафтов; Понимает материалы радиоэкологического состояния агроландшафтов и умеет применять их на практике.			Тест, реферат, опрос, решение задач
		Наличие умений	Умеет анализировать особенности радиоэкологического состояния агроландшафтов исходя из знаний об уровнях накопления радионуклидов в системе почва-растение-животные	Не умеет анализировать особенности радиоэкологического состояния агроландшафтов исходя из знаний об уровнях накопления радионуклидов в системе почва-растение-животные	Умеет анализировать особенности радиоэкологического состояния агроландшафтов исходя из знаний об уровнях накопления радионуклидов в системе почва-растение-животные; Умеет обоснованно анализировать особенности радиоэкологического состояния агроландшафтов исходя из знаний об уровнях накопления радионуклидов в системе почва-растение-животные; Умеет грамотно и свободно применять знания по анализу особенностей радиоэкологического состояния агроландшафтов исходя из знаний об уровнях накопления радионуклидов в системе почва-растение-животные			
		Наличие навыков (владение опытом)	Владеет методами радиоэкологических исследований состояния агроландшафтов	Не владеет методами радиоэкологических исследований состояния агроландшафтов	Поверхностно владеет методами радиоэкологических исследований состояния агроландшафтов; Уверенно владеет методами радиоэкологических исследований состояния агроландшафтов; Свободно владеет методами радиоэкологических исследований состояния агроландшафтов			

## **ЧАСТЬ 3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций**

### **Часть 3.1. Типовые контрольные задания, необходимые для оценки знаний, умений, навыков**

#### **3.1.1 . Средства**

##### **для индивидуализации выполнения, контроля фиксированных видов ВАРС**

##### **Перечень примерных тем рефератов**

- Атомные электростанции: безопасность, проблемы, перспективы.
- Влияние малых доз радиации на человека.
- Влияние радиочастотного излучения на человека.
- Влияние сотовых телефонов на здоровье человека.
- Гигиена труда при использовании источников ионизирующих излучений в медицине.
- Гигиенически значимые природные радионуклиды и связь между их содержанием в почве и величиной гамма-фон на местности.
- Действие ИИ на лесные биогеоценозы.
- Действие ионизирующего излучения (ИИ) на организм человека.
- Детекторы ионизирующего излучения.
- Естественная и искусственная радиоактивность.
- История радиозоологических и радиобиологических открытий.
- Лучевая болезнь человека.
- Перспективы использования и развития ядерной энергетики.
- Поступление радионуклидов в растения и организм животных.
- Радиационная обстановки в Омской области. Мониторинг территорий, загрязненных радионуклидами.
- Радиационная обстановки на территории России.
- Радиационные аварии.
- Радиационный фон горных ландшафтов, ледников, многолетнемерзлых зон, приморских районов, умеренный континентальный фон и фон радиоактивных провинций.
- Радиоактивные отходы: захоронение, организация санитарно-защитных зон, санитарно-дозиметрический контроль.
- Радиозоология животных.
- Радиозоология микроорганизмов.
- Радиозоология растений.
- Районирование территории России по потенциальной радиационной опасности, связанной с природными радионуклидами.
- Современные направления исследований в области радиозоологии.
- Техногенные радионуклиды в среде обитания человека.

#### **КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ**

##### **качества выполнения реферата**

Проверка проводится преподавателем во внеаудиторное время по расписанию индивидуальных консультаций со студентами.

Учебные цели, на достижение которых ориентировано выполнение конспектов: получить целостное представление об основных современных проблемах радиологии.

Учебные задачи, которые должны быть решены студентом в рамках выполнения задания:

- сбор, обработка, анализ и систематизация информации по теме реферата.

После выбора темы студент приступает к поиску литературы, опубликованной по данной тематике. Правильный, корректный подбор литературы по необходимой тематике – это первый и важнейший этап написания реферата. В случае неправильного подбора литературы у студента может сложиться неверное мнение о состоянии рассматриваемого вопроса. Подобранная литература изучается в следующем порядке:

- знакомство с литературой, просмотр и выборочное чтение с целью получения общего представления о проблеме и структуре будущей работе;
- исследование необходимых источников, сплошное чтение отдельных работ, их изучение, конспектирование необходимого материала (при конспектировании в обязательном порядке указывается автор, название работы, место издания, издательство, год издания, страницы, последние изменения (для нормативных документов);
- обращение к литературе для дополнений и уточнений на этапе написания реферата.

Использованная литература может быть различного характера: монографии, учебники, диссертации, авторефераты, статьи из журналов, газет, ресурсы сети Интернет и др. Могут использоваться как отечественные, так и иностранные источники. Желательно, чтобы большинство

литературных источников было опубликовано не позднее последних 5 лет. Это позволяет изучить современное состояние проблемы.

При аттестации студента по итогам его работы над рефератом руководителем используются следующие критерии: оценки содержания, оценки оформления, оценки качества процесса подготовки, оценки участия студента в контрольно-оценочном мероприятии. Оценка по реферату выставляется и подписывается преподавателем на обороте титульного листа .

1. Критерии оценки содержания:

- степень раскрытия темы;
- самостоятельность и качество анализа теоретических положений;
- проработка литературы при написании реферата.

2. Критерии оценки оформления реферата:

- логика и стиль изложения;
- структура реферата и содержание введения и заключения;
- объем и качество выполнения иллюстративного материала;
- качество ссылок;
- качество списка литературы;
- общий уровень грамотности изложения.

3. Критерии оценки качества процесса подготовки:

- способность работать самостоятельно;
- способность творчески и инициативно решать задачи;
- способность рационально планировать этапы и время выполнения реферата, находить и анализировать причины появления проблем при выполнении реферата, находить оптимальные способы их решения;

- дисциплинированность, соблюдение графика подготовки реферата;
- способность вести дискуссию, выстраивать аргументацию, демонстрация широты кругозора.

4. Критерии оценки участия студента в контрольно-оценочном мероприятии:

- способность и умение публичного выступления с докладом;
- способность грамотно отвечать на вопросы.

### **ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ**

#### **реферата:**

- оценка «зачтено» выставляется, если студент качественно оформил реферат на основе самостоятельного изученного материала, смог всесторонне раскрыть содержание темы;
- оценка «не зачтено» выставляется, если оформление реферата не соответствует требованиям, студент не смог всесторонне раскрыть содержание темы.

### **ВОПРОСЫ**

#### **для самостоятельного изучения тем**

1. Компоненты радиационного фона. Роль техногенных радионуклидов в формировании гамма-фона местности. Естественный (природный) радиационный фон. Роль естественной радиоактивности в возникновении и развитии жизни на Земле.
2. Космический фон. Составляющие его компоненты. Пространственные и временные вариации космического фона.
3. Механизмы противолучевой защиты организма человека. Применение ионизирующих излучений в лечебных целях.

### **ОБЩИЙ АЛГОРИТМ**

#### **самостоятельного изучения темы**

1) Ознакомиться с рекомендованной учебной литературой и электронными ресурсами по теме (ориентируясь на вопросы для самоконтроля).
2) На этой основе составить развёрнутый план изложения темы
3) Выбрать форму отчетности конспектов(план – конспект, текстуальный конспект, свободный конспект, конспект – схема)
2) Оформить отчётный материал в установленной форме в соответствии методическими рекомендациями
3) Провести самоконтроль освоения темы по вопросам, выданным преподавателем
4) Предоставить отчётный материал преподавателю по согласованию с ведущим преподавателем
5) Подготовиться к предусмотренному контрольно-оценочному мероприятию по результатам самостоятельного изучения темы
6) Принять участие в указанном мероприятии, пройти рубежное тестирование по разделу на

### **ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ самостоятельного изучения темы**

- оценка «зачтено» выставляется, если студент активно участвует в обсуждении самостоятельного изученного материала по теме, полно и логично раскрывает материал, отвечает на поставленные вопросы;

- оценка «не зачтено» выставляется, если студент не полным объеме изучил самостоятельно материал по теме, не может всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы, не отвечает на поставленные вопросы.

#### **3.1.2. ВОПРОСЫ для проведения входного контроля**

##### Вариант 1

1. Что такое экология? Какие вопросы она изучает?
2. Глобальные экологические проблемы.
3. Какие вы знаете альтернативные источники энергии?

##### Вариант 2

1. В чем отличие экологии и охраны природы? Какова связь экологии и охраны природы?
2. Какие признаки отличают живое от неживого?
3. Факторы эволюции органического мира.

##### Вариант 3

1. Что такое фотосинтез? Какую роль он выполняет?
2. Что вы знаете об искусственных экологических системах?
3. Что такое демографический кризис?

##### Вариант 4

1. Назовите фамилии ученых, внесших основной вклад в становление науки экология.
2. Что такое биосфера?
3. Какие отрасли промышленности являются по вашему мнению основными загрязнителями природной среды?

### **ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ответов на вопросы входного контроля**

- оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если все ответы правильные и развернутые;
- оценка «хорошо» - все ответы правильные, но допущены небольшие неточности;
- оценка «удовлетворительно» - не все ответы правильные, вопрос не раскрыт полностью;
- оценка «неудовлетворительно» - большинство ответов неправильные.

#### **3.1.3 Средства для текущего контроля для самоподготовки к практическим занятиям**

##### **Тема 1. Семинар. Физические основы радиологии**

1. Строение атома и атомного ядра. Изотопы, изобары.
2. История открытия радиоактивности.
3. Радиоактивный распад. Естественная и искусственная радиоактивность.
4. Закон радиоактивного распада.
5. Альфа–распад, альфа–лучи. Взаимодействие альфа–частиц с веществом.
6. Бета–распад, бета–лучи. Взаимодействие бета–частиц с веществом.
7. Гамма-лучи. Взаимодействие гамма-лучей с веществом.

## **Тема 2. Меры защиты при работе с радиоактивными веществами**

1. Какие виды ядерного излучения существуют в природе?
2. Назовите, в чем отличия в воздействии на живые организмы открытых и закрытых источников ионизирующего излучения.
3. Что такое радиофобия?
4. Существуют или нет органы чувств у человека, которые воспринимают и ощущают ионизирующее излучение, если есть, то назовите их?
5. Почему важно знать вид и энергию излучения радионуклида?
6. Как изменяется в ряду  $\alpha$ ,  $\beta$  и  $\gamma$  степень опасности облучения этими видами радиоактивного излучения при внешнем и внутреннем облучении живого организма.
7. Можно ли в качестве закрытого источника, использовать  $\alpha$ -излучатели?

## **Тема 3. Гигиена труда при работе с радионуклидами. Дезактивация радиоактивных загрязнений и удаление радиоактивных отходов**

1. Какова проникающая способность  $\gamma$ -квантов,  $\alpha$ - и  $\beta$ -частиц в среде и от каких показателей она зависит?
2. В каких органах человека происходит сильная локализация радиоактивных изотопов йода, стронция, кальция и цезия?
3. Назовите основные средства индивидуальной защиты для лиц, работающих с открытыми источниками ионизирующего излучения.
4. Каково назначение различных зон радиоизотопной лаборатории («чистой», «условно чистой» и «грязной»)?
5. В чем заключается механический способ дезактивации загрязненной поверхности?
6. Каковы отличия внешнего, контактного и внутреннего воздействия ионизирующей радиации на человека?

## **Тема 4. Радиоактивный распад**

1. Назовите типы радиоактивного распада и укажите, какими излучениями они сопровождаются.
2. Привести схемы электронного и позитронного бета-распадов и конкретные примеры.
3. Раскрыть сущность альфа-распада, привести примеры.
4. Укажите единицы, в которых измеряется радиоактивность.
5. Объясните причину использования нескольких видов доз в радиоэкологии.
6. Расшифруйте понятие «период полураспада».
7. Какие группы количественных показателей используются для характеристики ионизирующих излучений?
8. Зная период полураспада радиоактивного элемента, как можно дать временный прогноз экологической ситуации на территории, загрязненной радионуклидами?

## **Тема 5. Методы регистрации ионизирующих излучений. Изучение устройства и принципов действия газоразрядных счетчиков**

1. К каким методам регистрации ионизирующих излучений относится сцинтилляционный метод и на каком эффекте взаимодействия излучений со средой он основан?
2. Назовите основные неорганические и органические монокристаллы и другие сцинтиллирующие вещества, широко используемые при сцинтилляционном методе регистрации ионизирующих излучений.
3. Каково устройство фотоэлектронного умножителя (ФЭУ) и принцип его работы.
4. Какие виды излучения может регистрировать сцинтилляционный счетчик?
5. Какими преимуществами обладает сцинтилляционный счетчик по сравнению с газоразрядными счетчиками и ионизационными камерами?

## **Тема 6. Семинар. Дозиметрия и радиометрия**

1. Дозы излучения и дозиметрические единицы.
2. Методы регистрации ионизирующих излучений.
3. Ионизационные методы измерения и регистрации ионизирующих излучений. Ионизационные камеры.
4. Газоразрядные счетчики.

5. Сцинтилляционный метод измерения и регистрации ионизирующих излучений.
  6. Фотографический метод (автордиография).
  7. Методы измерения активности радиоактивных препаратов. Относительный (сравнительный) метод.
  8. Абсолютный (расчетный) метод измерения активности радиоактивных препаратов.
- Поправочные коэффициенты для расчета абсолютной активности

### Тема 7. Токсикология радиоактивных веществ

1. Пояснить сущность процесса ионизации, возникающего при взаимодействии ионизирующего излучения с веществом.

1. Назвать основные гипотезы, объясняющие механизм действия ионизирующей радиации на биологические объекты.
2. Какие основные факторы обуславливаются токсичность радионуклидов?
3. Что такое радиотоксины и какова их роль в лучевом поражении клетки?
4. Назовите основные типы распределения радионуклидов в организме человека.

#### ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

##### самоподготовки по темам семинарских занятий

- оценка «зачтено» выставляется, если обучающийся на основе самостоятельного изученного материала, смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы. Владеет методиками при решении практических задач.
- оценка «не зачтено» выставляется, если обучающийся на основе самостоятельного изученного материала, не смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы. Затрудняется решать практические задачи.

#### ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

##### самоподготовки по темам практических занятий

- оценка «зачтено» выставляется, если обучающийся правильно оформил отчет по практической работе в соответствии с предлагаемым заданием, смог правильно ответить на контрольные вопросы;
- оценка «не зачтено» выставляется, если обучающийся неаккуратно оформил отчет по практической работе в соответствии с предлагаемым заданием, не смог правильно ответить на контрольные вопросы.

#### ТЕСТОВЫЕ ВОПРОСЫ

##### для проведения рубежного контроля

##### Рубежный контроль № 1

1. Установите правильную последовательность слов:  
- изотопами называются ...
  1. одинаковое число
  2. разное число
  3. нейтронов
  4. разновидности атомов
  5. протонов
  6. имеющие
  7. одного элемента
2. Превращение ядра  ${}_{88}^{226}\text{Ra} \rightarrow {}_{86}^{222}\text{Rn}$  относится к
  1. делению ядра;
  2. альфа-распаду;
  3. бета-распаду;
  4. изомерному гамма-излучению
3. Укажите вариант ответа, содержащий только естественные радионуклиды
  1.  ${}^{40}\text{K}$ ,  ${}^{137}\text{Cs}$ ,  ${}^{90}\text{Sr}$ ;
  2.  ${}^{14}\text{C}$ ,  ${}^{90}\text{Sr}$ ,  ${}^{131}\text{I}$ ;
  3.  ${}^{238}\text{U}$ ,  ${}^{40}\text{K}$ ,  ${}^{232}\text{Th}$ ;
  4.  ${}^{239}\text{Pu}$ ,  ${}^{137}\text{Cs}$ ,  ${}^{131}\text{I}$ .
4. Если период полураспада  ${}^{42}\text{K}$  – 12 часов, то через 2 суток число радиоактивных атомов уменьшается
  1. до нуля;
  2. в 4 раза;
  3. в 8 раз;
  4. в 16 раз;
  5. в 24 раза;
5. Ядро атома  ${}_{15}^{32}\text{P}$  состоит из ..... протонов и .....нейтронов.
6. Установите соответствие:
 

Вид излучения	Физическая природа излучения - поток
1. альфа	А. электромагнитного излучения
2. бета	Б. ядер атома гелия

3. гамма

- В. протонов
- Г. электронов или позитронов
- Д. нейтронов

7. После аварии на Чернобыльской АЭС наибольшим уровнем радиоактивного загрязнения в России характеризуется область:

- 1. Орловская; 2. Рязанская; 3. Смоленская;
- 4. Курская; 5. Брянская

8. Радионуклиды  $^{137}\text{Cs}$  и  $^{90}\text{Sr}$  прочнее закрепляются в почвах, где содержание органического вещества

- 1. высокое 2. низкое

9. Установите соответствие:

Радионуклид	Органы наибольшей локализации в организме
1. $^{137}\text{Cs}$	млекопитающих
2. $^{90}\text{Sr}$	А - печень
	Б – костные ткани
	В – щитовидная железа
	Г – желудочно-кишечный тракт
	С – относительно равномерно во всем теле

10. Накопления цезия – 137 и стронция – 90 в растениях увеличивается на почвах:

- 1. легкосуглинистых; 2. тяжелосуглинистых; 3. песчаных;
- 4. среднесуглинистых; 5. супесчаных.

11. Для снижения содержания  $^{137}\text{Cs}$  в продукции растениеводства наиболее эффективны удобрения

- 1. азотные; 2. фосфорные; 3. калийные.

12. Прием, который при использовании отдельно, не снижает накопление цезия – 137 и стронция – 90 в продукции растениеводства

- 1. известкование кислых почв
- 2. внесение азотных удобрений
- 3. внесение органических удобрений
- 4. проведение глубокой вспашки с оборотом пласта

13. Чтобы снизить содержание  $^{137}\text{Cs}$  и  $^{90}\text{Sr}$  в мясе его следует

- 1. выварить в воде
- 2. тушить в собственном соку
- 3. жарить в масле

14. При переработке молока, загрязненного  $^{137}\text{Cs}$  и  $^{90}\text{Sr}$  на масло, содержание радионуклидов снижается в

- 1. 2-5 раз; 2. 5-30 раз; 3. 30-50 раз; 4. 50-100 раз

15. На территориях, сильно загрязненных  $^{137}\text{Cs}$  и  $^{90}\text{Sr}$  лучше отказаться от выращивания

- 1. технических культур; 2. кормовых культур; 3. семенного материала
- 4. овощей в теплицах с привозным грунтом.

16. Какой из детекторов является наиболее чувствителен

- 1. ионизационная камера; 2. пропорциональные счетчики
- 3. счетчики Гейгера-Мюллера; 4. сцинтилляционные счетчики

17. В каких единицах измеряется эквивалентная доза

- 1. рад; 2. зиверт; 3. рентген; 4. грей; 5. бэр

18. Атомное ядро элемента состоит из:

- 1. протонов и электронов 2. электронов и нейтронов
- 3. нейтронов и протонов

19. Атомное ядро элемента  ${}_Z^M\text{X}$  состоит из:

- 1. M протонов и Z нейтронов
- 2. Z протонов и M нейтронов

3. (M-Z) протонов и Z нейтронов
4. Z протонов и (M-Z) нейтронов

20. Среди нуклидов изотопами элемента являются:

1.  ${}^M_z X$ ;  ${}^{M-1}_{z+1} X$ ;  ${}^{M+1}_{z-1} X$
2.  ${}^M_z X$ ;  ${}^{M-1}_{z-1} X$ ;  ${}^{M+1}_{z+1} X$
3.  ${}^M_z X$ ;  ${}^{M-1}_z X$ ;  ${}^{M+1}_z X$
4.  ${}^M_z X$ ;  ${}^{M}_{z+1} X$ ;  ${}^M_{z-1} X$

21.  ${}^{32}_{16}S$  является дочерним продуктом распада изотопа:

1.  ${}^{32}_{17}Cl$
2.  ${}^{33}_{17}Cl$
3.  ${}^{32}_{15}P$
4.  ${}^{33}_{15}P$

22. При электронном  $\beta$ -распаде заряд ядра дочернего элемента:

1. уменьшается
2. увеличивается
3. не изменяется

23. Явления взаимодействия излучения с веществом, лежащее в основе метода регистрации излучения, - это:

сцинтилляционного

1. возбуждение атомов, сопровождающееся вспышкой света
2. химическое превращение вещества
3. ионизация атомов рабочей среды детектора
4. изменение температуры рабочей среды детектора

24. Естественная радиоактивность растений определяется содержанием:

1.  ${}^{40}K$ ,  ${}^{137}Cs$ ,  ${}^{90}Sr$  и  ${}^{131}I$
2.  ${}^{40}K$
3.  ${}^{40}K$  и  ${}^{137}Cs$
4.  ${}^{40}K$ ,  ${}^{137}Cs$  и  ${}^{90}Sr$

25. Выпадение радиоактивного материала из атмосферы относят к полуглобальным, если они осуществляются из:

1. нижних слоев атмосферы
2. тропосферы
3. стратосферы

26. Биологическое действие разных видов излучения учитывается при определении:

1. экспозиционной дозы излучения
2. поглощенной дозы излучения
3. эквивалентной дозы излучения

## Рубежный контроль № 2

1. Установите правильную последовательность слов:

Радиоактивность – это.....

- |                                |                     |
|--------------------------------|---------------------|
| 1. самопроизвольного распада   | 5. сопровождающееся |
| 2. электромагнитного излучения | 6. ядра атома       |
| 3. испускание                  | 7. явление          |
| 4. и (или)                     | 8. частиц           |

2. Атомное ядро элемента состоит из

1. протонов;
2. нейтронов;
3. протонов и нейтронов;
4. протонов, нейтронов и электронов

3. Долгоживущие радионуклиды – загрязнители биосферы после испытания ядерного оружия – это

- |  |   |
|--|---|
| 1. ${}^{137}Cs$ , ${}^{90}Sr$              | 3. ${}^{137}Cs$ , ${}^{90}Sr$ , ${}^{40}K$ , ${}^{14}C$ , ${}^{131}I$               |
| 2. ${}^{137}Cs$ , ${}^{90}Sr$ , ${}^{40}K$ | 4. ${}^{137}Cs$ , ${}^{90}Sr$ , ${}^{40}K$ , ${}^{14}C$ , ${}^{131}I$ , ${}^{238}U$ |

4. Среди радионуклидам к короткоживущим относятся

1.  ${}^3H$ ;
2.  ${}^{14}C$ ;
3.  ${}^{40}K$ ;
4.  ${}^{131}I$

5. Установите соответствие:

Вид излучения

Физическая природа излучения - поток

- |          |                                |
|----------|--------------------------------|
| 1. альфа | А. протонов                    |
| 2. бета  | Б. ядер атома гелия            |
| 3. гамма | В. нейтронов                   |
|          | Г. электромагнитного излучения |
|          | Д. электронов и позитронов     |

6. Если период полураспада  $^{42}\text{K}$  – 12 часов, то через 2 суток число радиоактивных атомов уменьшается  
 1. в 16 раз; 2. в 4 раза; 3. до нуля; 4. в 8 раз; 5. в 24 раза
7. Радиоактивные выпадения  $^{137}\text{Cs}$  и  $^{90}\text{Sr}$  локализуются на целинных почвах преимущественно в слое  
 1. 0-5 см. 2. 0-20 см. 3. 0-50 см. 4. 0-100 см.
8. Больше  $^{137}\text{Cs}$  и  $^{90}\text{Sr}$  накапливают сорта растений  
 1. раннеспелые 2. позднеспелые
9. Скорость выведения из организма млекопитающего цезия – 137 по сравнению со стронцием – 90  
 1. больше 2. меньше 3. одинаковое
10. Накопления цезия – 137 и стронция -90 в единице хозяйственно ценной части урожая культур увеличивается в ряду  
 1. бобовые; 2. зернобобовые; 3. озимые зерновые;  
 4. яровые зерновые; 5. корнеплоды.
11. Нормы внесения фосфорных и калийных удобрений, снижающие поступление цезия -137 и стронция -90 в растениях  
 1. ниже оптимальных для культуры  
 2. оптимальные для культуры  
 3. выше оптимальных для культуры
12. Среди мясных продуктов наименьшее содержание цезия – 137 и стронция -90 содержит  
 1. мясо; 2. сало; 3. субпродукты (печень, сердце, легкие и др.)
13. Содержание  $^{137}\text{Cs}$  и  $^{90}\text{Sr}$  в молочных продуктах снижается при получении  
 1. сухого молока; 2. сыра; 3. кефира; 4. кипяченного молока
14. На территориях сильно загрязненных  $^{90}\text{Sr}$  предпочтительно ведение  
 1. овощеводства 2. кормопроизводства  
 3. семеноводства 4. животноводства
15. Эффективность мероприятий, снижающих внешнее облучение от  $^{137}\text{Cs}$  в почве, увеличивается в ряду  
 1. фрезерования на глубину 10 см.  
 2. вспашка плантажным плугом с предплужником  
 3. обычная вспашка  
 4. обычная вспашка с предплужником
16. Для счета каких видов излучения применяются пропорциональные счетчики  
 1. альфа; 2. гамма; 3. бета; 4. рентгеновское
17. В каких единицах измеряется поглощенная зона  
 1. рентген; 2. зиверт; 3. рад; 4. грей; 5. бэр.
18. Среди нуклидов изотопами элемента являются:  
 1.  ${}^M_z\text{X}$ ;  ${}^{M+1}_{z+1}\text{X}$ ;  ${}^{M-1}_{z-1}\text{X}$  3.  ${}^M_z\text{X}$ ;  ${}^{M+1}_{z-1}\text{X}$ ;  ${}^{M-1}_{z+1}\text{X}$   
 2.  ${}^M_z\text{X}$ ;  ${}^M_{z-1}\text{X}$ ;  ${}^M_{z+1}\text{X}$  4.  ${}^M_z\text{X}$ ;  ${}^{M-1}_z\text{X}$ ;  ${}^{M+1}_z\text{X}$
19. Верхний символ у химического элемента  $^{137}\text{Cs}$  означает:  
 1. число нейтронов 3. атомный номер

2. число протонов                      4. массовое число

20. Атомный номер элемента равен сумме:

1. протонов
2. нейтронов
3. протонов и нейтронов
4. протонов, нейтронов и электронов

21. Математическое выражение закона радиоактивного разряда имеет вид

( $A$  – активность,  $\lambda$ - постоянная распада,  $t$  - время)

1.  $A_t = A_0 \cdot e^{\lambda t}$
2.  $A_t = A_0 \cdot 2^{-\lambda t}$
3.  $A_t = A_0 \cdot e^{-\lambda t}$
4.  $A_t = A_0 \cdot \lambda t$

22. Если активность препарата  $^{24}\text{Na}$  – 2000 расп/сек. ( $T_{1/2} = 15$  час), то через 60 часов активность его станет равна:

1. 0 расп/сек;
2. 125 расп/сек;
3. 250 расп/сек;
4. 500 расп/сек

23. Установите соответствие:

Единица измерения

Числовое значение

1. Ки (кюри)

A – 1 имп/сек

Б -  $3,7 \cdot 10^{10}$  расп/сек

2. Бк (Беккерель)

В – 1 расп/сек

Г -  $3,7 \cdot 10^{10}$  расп/сек

24. Естественная радиоактивность почвы определяется содержанием:

1.  $^{40}\text{K}$  и  $^{137}\text{Cs}$
2.  $^{40}\text{K}$  и  $^{90}\text{Sr}$
3.  $^{40}\text{K}$ ,  $^{137}\text{Cs}$  и  $^{90}\text{Sr}$
4.  $^{40}\text{K}$ ,  $^{238}\text{U}$  и  $^{232}\text{Th}$

25. Выпадение радиоактивных веществ из атмосферы относят к локальным, если они осуществляются из:

1. нижних слоев атмосферы
2. тропосферы
3. стратосферы

26. Основной дозовый предел для лиц из населения равен:

1. 20 мЗв/год
2. 1 мЗв/год
3. 10 мЗв/год
4. 0,1 мЗв/год

### 3.1.4. Средства для промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины Итоговый контроль № 3

1. Установите правильную последовательность слов:

Периодам полураспада называется .....

- 1) распадается половина
- 2) в течение которого
- 3) радиоактивных атомов
- 4) время
- 5) исходного количества

2. Атомное ядро элемента состоит из

- 1) электронов;
- 2) нейтронов;
- 3) протонов, нейтронов и электронов;
- 4) протонов;
- 5) протонов и нейтронов.

3. Какие радионуклиды являются основными компонентами ядерного горючего?

- 1)  $^{226}\text{Ra}$ ,
- 2)  $^{235}\text{U}$ ,
- 3)  $^{89}\text{Sr}$ ,
- 4)  $^{239}\text{Pu}$ ,
- 5)  $^{218}\text{Po}$ ,
- 6)  $^{230}\text{Rn}$ .

4. При ядерном взрыве каков процент дочерних продуктов деления составляют изотопы с периодом полураспада от 1 месяца до нескольких десятков лет?

- 1) 70%
- 2) 40%
- 3) 10%
- 4) 20%
- 5) 60%

5. Если период полураспада  $^{106}\text{Ru}$  – 1 год, то через 4 года число радиоактивных атомов уменьшится  
 1) до нуля 2) в 2 раза 3) в 4 раза 4) в 8 раз 5) в 16 раз 6) в 24 раза
6. Какие виды излучения регистрируются ионизационной камерой?  
 1) альфа 2) рентгеновское 3) гамма 4) бета 5) нейтронное
7. Ядро атома  $^{226}_{88}\text{Ra}$  состоит из ..... протонов и ..... нейтронов.
8. Установите соответствие:  
 Вид излучения                      Физическая природа излучения - поток  
 1. альфа                              А. электронов или позитронов  
 2. бета                                Б. протонов  
 3. гамма                              В. ядер атома гелия  
     Г. нейтронов  
     Д. электромагнитного излучения
9. Укажите вариант ответа, содержащий только естественные радионуклиды  
 1.  $^{14}\text{C}$ ,  $^{90}\text{Sr}$ ,  $^{131}\text{I}$ ; 2.  $^{238}\text{U}$ ,  $^{40}\text{K}$ ,  $^{232}\text{Th}$ ; 3.  $^{40}\text{K}$ ,  $^{137}\text{Cs}$ ,  $^{90}\text{Sr}$ ; 4.  $^{239}\text{Pu}$ ,  $^{137}\text{Cs}$ ,  $^{131}\text{I}$ .
10. Установите соответствие:  
 Радионуклид                      Органы наибольшей локализации в организме  
 1.  $^{137}\text{Cs}$                               млекопитающих  
 2.  $^{90}\text{Sr}$                               А – щитовидная железа  
     Б – относительно равномерно во всем теле  
     В – печень  
     Г – костные ткани  
     Д – желудочно-кишечный тракт
11. Скорость выведения из организма млекопитающего цезия – 137 по сравнению со стронцием – 90  
 1. меньше 2. одинаковая 3. больше
12. На территориях сильно загрязненных  $^{90}\text{Sr}$  предпочтительно ведение  
 1. корموпроизводства 2. семеноводства  
 3. животноводства 4. овощеводства
13. Для снижения содержания  $^{137}\text{Cs}$  в продукции растениеводства наиболее эффективны удобрения  
 1. фосфорные; 2. калийные; 3. азотная; 4. микроудобрения
14. Накопления цезия – 137 и стронция -90 в единице хозяйственно ценной части урожая культур увеличивается в ряду  
 1. корнеплоды; 2. яровые зерновые; 3. бобовые;  
 4. озимые зерновые; 5. зернобобовые.
15. При переработке молока, загрязненного  $^{137}\text{Cs}$  и  $^{90}\text{Sr}$  на масло, содержание радионуклидов снижается в  
 1. 2-5 раз; 2. 50-100 раз; 3. 5-30 раз; 4. 30-50 раз
16. Среди мясных продуктов наименьшее содержание цезия – 137 и стронция -90 содержит  
 1. мясо; 2. субпродукты (печень, сердце, легкие и др.); 3. сало.
17. Единицей измерения экспозиционной дозы является  
 1) рад; 2) бэр; 3) рентген; 4) грей; 5) зиверт.
18. Массовое число изотопов равно сумме:  
 1. протонов 3. протонов и нейтронов  
 2. нейтронов 4. протонов, нейтронов и электронов
19. Среди нуклидов изотопами элемента являются:  
 1.  $^M_z X$ ;  $^{M+1}_{z+1} X$ ;  $^{M-1}_{z-1} X$                       3.  $^M_z X$ ;  $^{M+1}_{z-1} X$ ;  $^{M-1}_{z+1} X$   
 2.  $^M_z X$ ;  $^M_{z-1} X$ ;  $^M_z X$                       4.  $^M_z X$ ;  $^{M-1}_z X$ ;  $^{M+1}_z X$
20. Атомное ядро элемента  $^M_z X$  состоит из:  
 1. Z протонов и M нейтронов 3. M протонов и Z нейтронов

2. (M-Z) протонов и Z нейтронов      4. Z протонов и (M-Z) нейтронов

21. Математическое выражение закона радиоактивного распада имеет вид  
(N – число радиоактивных атомов;  $\lambda$  – постоянная распада; t - время)

1.  $N_t = N_0 \cdot \lambda$       2.  $N_t = N_0 \cdot e^{-\lambda t}$   
3.  $N_t = N_0 \cdot 2^{-\lambda t}$       4.  $N_t = N_0 \cdot e^{\lambda t}$

22. Установите соответствие:

Единица измерения

1. Бк (Беккерель)

2. Ки (кюри)

Числовое значение

А –  $3,7 \cdot 10^{10}$  расп/сек

Б –  $3,7 \cdot 10^{10}$  расп/сек

В – 1 имп/сек

Г – 1 расп/сек

23. Явление взаимодействия излучения с веществом, лежащее в основе газоразрядного метода регистрации излучения, - это:

1. возбуждение атомов газа      3. изменение температуры газа  
2. химическое превращение      4. ионизация атомов газа

24. Долгоживущие радионуклиды – загрязнители биосферы после аварии в Чернобыльской АЭС – это:

1.  $^{137}\text{Cs}$ ,  $^{90}\text{Sr}$ ,  $^{239}\text{Pu}$  и  $^{131}\text{I}$ .

2.  $^{137}\text{Cs}$ ,  $^{90}\text{Sr}$  и  $^{239}\text{Pu}$

3.  $^{137}\text{Cs}$ ,  $^{90}\text{Sr}$ ,  $^{239}\text{Pu}$  и  $^{40}\text{K}$

4.  $^{137}\text{Cs}$ ,  $^{90}\text{Sr}$ ,  $^{239}\text{Pu}$ ,  $^{40}\text{K}$  и  $^{131}\text{I}$ .

25. Выпадение радиоактивных материалов из атмосферы относят к глобальным, если они осуществляются из:

1. нижних слоев атмосферы  
2. тропосферы  
3. стратосферы

26.  $^{90}\text{Sr}$  в агроэкосистеме – потенциальный источник облучения человека:

1. внешнего  
2. внутреннего  
3. внешнего и внутреннего

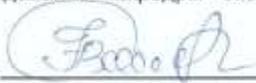
#### ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

##### ответов на тестовые вопросы рубежного контроля

- оценка «отлично» выставляется, если получено более 90 % правильных ответов.
- оценка «хорошо» - получено от 70 до 90 % правильных ответов.
- оценка «удовлетворительно» - получено от 51 до 70 % правильных ответов.
- оценка «неудовлетворительно» - получено менее 50 % правильных ответов.

<b>Нормативная база проведения промежуточной аттестации обучающихся по результатам изучения дисциплины:</b>	
1) действующее «Положение о текущем контроле успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования (бакалавриат, специалитет, магистратура) и среднего профессионального образования в ФГБОУ ВО Омский ГАУ»	
<b>Основные характеристики промежуточной аттестации обучающихся по итогам изучения дисциплины</b>	
<b>Цель промежуточной аттестации -</b>	установление уровня достижения каждым обучающимся целей и задач обучения по данной дисциплине, изложенным в п.2.2 настоящей программы
<b>Форма промежуточной аттестации -</b>	зачёт
<b>Место процедуры получения зачёта в графике учебного процесса</b>	1) участие обучающегося в процедуре получения зачёта осуществляется за счёт учебного времени (трудоемкости), отведённого на изучение дисциплины
	2) процедура проводится в рамках ВАРО, на последней неделе семестра
<b>Основные условия получения обучающимся зачёта:</b>	1) обучающийся выполнил все виды учебной работы (включая самостоятельную) и отчитался об их выполнении в сроки, установленные графиком учебного процесса по дисциплине; 2) прошёл заключительное тестирование; 3) подготовил реферат.

**ЛИСТ РАССМОТРЕНИЙ И ОДОБРЕНИЙ**  
**Фонд оценочных средств учебной дисциплины** *Б1.В.06 Инновационные технологии*  
**в составе ОПОП** *35.03.03 Информационные и коммуникационные технологии*

<b>1). Рассмотрен и одобрен в качестве базового варианта:</b>	
а) На заседании обеспечивающей преподавание кафедры экологии, природопользования и биологии; протокол № <u>14</u> от <u>12.06.2014</u> и.о. зав. кафедрой, канд. биол. наук, доцент <u><i>О.В. Нежевляк</i></u> О.В. Нежевляк	
б) На заседании методической комиссии по направлению <u>35.03.03 Информационные и коммуникационные технологии</u> протокол № <u>11</u> от <u>11.06.2014</u> Председатель МКН – <u>35.03.03</u> , <u><i>И.Н. Балашов</i></u>	
<b>2). Рассмотрен и одобрен внешним экспертом</b>	
канд. техн. наук, доцент кафедры Техносферной и экологической безопасности ФГБОУ ВО СИБАДИ	
 Подпись <u><i>О.В. Плешакова</i></u> удостоверяю Начальник отдела кадров добротинское ИПиКО <u><i>М.И. Бухарова</i></u>	<u>О.В. Плешакова</u>

**ИЗМЕНЕНИЯ И ДОПОЛНЕНИЯ**  
к фонду оценочных средств учебной дисциплины Б1.В.06 Сельскохозяйственная радиология  
в составе ОПОП 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение

**Ведомость изменений**

Срок, с которого вводится изменение	Номер и основное содержание изменения и/или дополнения	Отметка об утверждении/ согласовании изменений	
		инициатор изменения	руководитель ОПОП или председатель МКН

**ИЗМЕНЕНИЯ И ДОПОЛНЕНИЯ  
к рабочей программе дисциплины  
в составе ОПОП 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение**

**Ведомость изменений**

№ п/п	Вид обновлений	Содержание изменений, вносимых в ОПОП	Обоснование изменений
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			