

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Комарова Светлана Юрьевна

Должность: Проректор по образовательной деятельности

Дата подписания: 04.07.2024 07:09:21

Уникальный программный ключ:

43ba42f5deae4116bbfcb9ac98e39108031227e81add207cbee4149f7098d7a

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

ОПОП по направлению  
20.03.01 Техносферная безопасность

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**  
по освоению учебной дисциплины  
**Б1.В.12 Радиационная и электромагнитная безопасность**  
Направленность (профиль) «Техносферная безопасность»

Обеспечивающая преподавание дисциплины кафедра Экологии, природопользования и биологии

Разработчик,  
канд. биол. наук, доцент  
канд. биол. наук

Дрофа О.В.  
Коржова Л.В.

## СОДЕРЖАНИЕ

### Введение

1. Место учебной дисциплины в подготовке
  2. Структура учебной работы, содержание и трудоёмкость основных элементов дисциплины
    - 2.1. Организационная структура, трудоёмкость и план изучения дисциплины
    - 2.2. Содержание дисциплины по разделам
  3. Общие организационные требования к учебной работе обучающегося, условия допуска к дифференцированному зачету
    - 3.1. Организация занятий и требования к учебной работе обучающегося
    - 3.2. Условия допуска к дифференцированному зачету по дисциплине
  4. Лекционные занятия
  5. Практические занятия по курсу и подготовка обучающегося к ним
  6. Общие методические рекомендации по изучению отдельных разделов дисциплины
  7. Общие методические рекомендации по оформлению и выполнению отдельных видов ВАРС
    - 7.1. Рекомендации по написанию рефератов
      - 7.1.1. Шкала и критерии оценивания
    - 7.2. Рекомендации по самостоятельному изучению тем
      - 7.2.1. Шкала и критерии оценивания
  8. Текущий (внутрисеместровый) контроль хода и результатов учебной работы обучающегося
    - 8.1. Вопросы для входного контроля
    - 8.2. Текущий контроль успеваемости
      - 8.2.1. Шкала и критерии оценивания
  9. Промежуточная (семестровая) аттестация
    - 9.1. Нормативная база проведения промежуточной аттестации по результатам изучения дисциплины
    - 9.2. Основные характеристики промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины для дифференцированного зачета
    - 9.3. Подготовка к заключительному тестированию по итогам изучения дисциплины
      - 9.3.1. Шкала и критерии оценивания
  10. Учебно-информационные источники для изучения дисциплины
- Приложение 1 Форма титульного листа реферата
- Приложение 2 Результаты проверки реферата

## **ВВЕДЕНИЕ**

1. Настоящее издание является основным организационно-методическим документом учебно-методического комплекса по дисциплине в составе основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОПОП ВО). Оно предназначено стать для них методической основой по освоению данной дисциплины.
2. Содержательной основой для разработки настоящих методических указаний послужила Рабочая программа дисциплины, утвержденная в установленном порядке.
3. Методические аспекты развиты в учебно-методической литературе и других разработках, входящих в состав УМК по данной дисциплине.
4. Доступ обучающихся к электронной версии Методических указаний по изучению дисциплины, обеспечен в электронной информационно-образовательной среде университета.  
При этом в электронную версию могут быть внесены текущие изменения и дополнения, направленные на повышение качества настоящих методических указаний.

### **Уважаемые обучающиеся!**

Приступая к изучению новой для Вас учебной дисциплины, начните с вдумчивого прочтения разработанных для Вас кафедрой специальных методических указаний. Это поможет Вам вовремя понять и правильно оценить ее роль в Вашем образовании.

Ознакомившись с организационными требованиями кафедры по этой дисциплине и соизмерив с ними свои силы, Вы сможете сделать осознанный выбор собственной тактики и стратегии учебной деятельности, уберечь самих себя от неразумных решений по отношению к ней в начале семестра, а не тогда, когда уже станет поздно. Используя эти указания, Вы без дополнительных осложнений подойдете к промежуточной аттестации по этой дисциплине. Успешность аттестации зависит, прежде всего, от Вас. Ее залог – ритмичная, целенаправленная, вдумчивая учебная работа, в целях обеспечения которой и разработаны эти методические указания.

## 1. Место учебной дисциплины в подготовке выпускника

Учебная дисциплина относится к дисциплинам ОПОП университета, состав которых определяется вузом и требованиями ФГОС.

**Цель дисциплины** – сформировать целостное представление о радиоактивном и электромагнитном излучении, как о важнейшем природном и техногенном экологическом факторе, об основных источниках излучений и их влиянии на организм человека, о новейших достижениях в методах и способах защиты, для обеспечения радиационной и электромагнитной безопасности населения. \_\_\_\_\_

**В ходе освоения дисциплины обучающийся должен:**

**иметь** целостное представление о радиационном и электромагнитном излучении;

**знать:** знать механизм действия радиации и электромагнитного излучения на живые организмы и особенно человека;

**уметь:** применять на практике методы радиозэкологических исследований;

**владеть:** навыками обеспечения радиационной и электромагнитной безопасности производственного персонала и населения в случае возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий.

**1.1.Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в результате освоения учебной дисциплины:**

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-7	Владеет знаниями о воздействии промышленных предприятий на окружающую среду	ИД-1 (ПК-7) знает теоретические основы воздействия промышленных предприятий на окружающую среду	знать теоретические основы радиозэкологии, дозиметрию ионизирующих излучений и меры защиты при контакте с радиоактивными веществами и электромагнитными полями	уметь соблюдать гигиену труда при работе с радиоактивными веществами и в зоне действия электромагнитных полей	владеть навыками дезактивации радиоактивных загрязнений и оценки радиационной и электромагнитной обстановки
		ИД-2 (ПК-7) проводит экологическую оценку и анализ воздействия промышленных предприятий на окружающую среду действующих, реконструируемых предприятий и производств, а также новых технологий	знать принципы обеспечения радиационной и электромагнитной безопасности и особенности воздействия радиационно-опасных предприятий на окружающую среду	уметь оценивать радиационную и электромагнитную ситуацию, для санитарно-эпидемиологического благополучия населения	владеть навыками проведения мероприятий направленных на обеспечение радиационной и электромагнитной безопасности человека

**1.2. 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				
				2	3	4	5	
				Оценка «неудовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно»	Оценка «хорошо»	Оценка «отлично»	
				Характеристика сформированности компетенции				
			Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений и навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач		
Критерии оценивания								
ПК-7	ИД-1 (ПК-7)	Полнота знаний	знать теоретические основы радиозащиты, дозиметрию ионизирующих излучений и меры защиты при контакте с радиоактивными веществами и электромагнитными полями	Фрагментарные знания базовых теоретических основ радиозащиты, дозиметрии ионизирующих излучений, мер защиты при контакте с радиоактивными веществами и электромагнитными полями	Общие, но не структурированные знания базовых теоретических основ радиозащиты, дозиметрии ионизирующих излучений, мер защиты при контакте с радиоактивными веществами и электромагнитными полями	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания базовых теоретических основ радиозащиты, дозиметрии ионизирующих излучений, мер защиты при контакте с радиоактивными веществами и электромагнитными полями	Сформированные систематические знания базовых теоретических основ радиозащиты, дозиметрии ионизирующих излучений, мер защиты при контакте с радиоактивными веществами и электромагнитными полями	Коллоквиум, реферат, устный опрос, итоговое тестирование
		Наличие умений	уметь соблюдать гигиену труда при работе с радиоактивными веществами и в зоне действия электромагнитных полей	Частично освоенное умение соблюдать гигиену труда при работе с радиоактивными веществами и в зоне действия электромагнитных полей	В целом успешно, но не систематически осуществляемое умение соблюдать гигиену труда при работе с радиоактивными веществами и в зоне действия электромагнитных полей	1. В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение соблюдать гигиену труда при работе с радиоактивными веществами и в зоне действия электромагнитных полей	Сформированное умение соблюдать гигиену труда при работе с радиоактивными веществами и в зоне действия электромагнитных полей	

		Наличие навыков (владение опытом)	владеть навыками дезактивации радиоактивных загрязнений и оценки радиационной и электромагнитной обстановки	Фрагментарное применение навыков дезактивации радиоактивных загрязнений и оценки радиационной и электромагнитной обстановки	В целом успешное, но не систематическое применение навыков дезактивации радиоактивных загрязнений и оценки радиационной и электромагнитной обстановки	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков дезактивации радиоактивных загрязнений и оценки радиационной и электромагнитной обстановки	Успешное и систематическое применение навыков дезактивации радиоактивных загрязнений и оценки радиационной и электромагнитной обстановки	
ИД-2 (ПК-7)	Полнота знаний	знать принципы обеспечения радиационной и электромагнитной безопасности и особенности воздействия радиационно-опасных предприятий на окружающую среду	фрагментарные знания базовых принципов обеспечения радиационной и электромагнитной безопасности и особенности воздействия радиационно-опасных предприятий на окружающую среду	Общие, но не структурированные знания базовых принципов обеспечения радиационной и электромагнитной безопасности и особенности воздействия радиационно-опасных предприятий на окружающую среду	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания базовых принципов обеспечения радиационной и электромагнитной безопасности и особенности воздействия радиационно-опасных предприятий на окружающую среду	Сформированные знания базовых принципов обеспечения радиационной и электромагнитной безопасности и особенности воздействия радиационно-опасных предприятий на окружающую среду		Коллоквиум, реферат, устный опрос, итоговое тестирование
	Наличие умений	уметь оценивать радиационную и электромагнитную ситуацию, для санитарно-эпидемиологического благополучия населения	Частично освоенное умение оценивать радиационную и электромагнитную ситуацию, для санитарно-эпидемиологического благополучия населения	В целом успешно, но не систематически осуществляемое умение оценивать радиационную и электромагнитную ситуацию, для санитарно-эпидемиологического благополучия населения	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение оценивать радиационную и электромагнитную ситуацию, для санитарно-эпидемиологического благополучия населения	Сформированное умение оценивать радиационную и электромагнитную ситуацию, для санитарно-эпидемиологического благополучия населения		
	Наличие навыков (владение опытом)	владеть навыками проведения мероприятий направленных на обеспечение радиационной и электромагнитной безопасности человека	Фрагментарное применение навыков проведения мероприятий направленных на обеспечение радиационной и электромагнитной безопасности человека	В целом успешное, но не систематическое применение навыков проведения мероприятий направленных на обеспечение радиационной и электромагнитной безопасности человека	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков проведения мероприятий направленных на обеспечение радиационной и электромагнитной безопасности человека	Успешное и систематическое применение навыков проведения мероприятий направленных на обеспечение радиационной и электромагнитной безопасности человека		

## 2. Структура учебной работы, содержание и трудоёмкость основных элементов дисциплины

### 2.1 Организационная структура, трудоёмкость и план изучения дисциплины

Вид учебной работы	Трудоёмкость, час	
	семестр, курс*	
	очная форма	
	8 сем	
<b>1. Контактная работа</b>	54	
<b>1.1. Аудиторные занятия, всего</b>	54	
- лекции	22	
- практические занятия (включая семинары)	32	
- лабораторные работы	-	
<b>1.2. Консультации</b> (в соответствии с учебным планом)	54	
<b>2. Внеаудиторная академическая работа</b>	54	
<b>2.1 Фиксированные виды внеаудиторных самостоятельных работ:</b>		
Выполнение и сдача индивидуального задания в виде**		
- реферат	14	
<b>2.2 Самостоятельное изучение тем/вопросов программы</b>	20	
<b>2.3 Самоподготовка к аудиторным занятиям</b>	10	
<b>2.4 Самоподготовка к участию и участие в контрольно-оценочных мероприятиях</b> , проводимых в рамках текущего контроля освоения дисциплины (за исключением учтённых в пп. 2.1 – 2.2):	10	
<b>3. Получение дифференцированного зачёта по итогам освоения дисциплины</b>	-	
<b>ОБЩАЯ трудоёмкость дисциплины:</b>	<b>Часы</b>	108
	<b>Зачётные единицы</b>	3

*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), расчётно-графической (расчётно-аналитической) работы и др.;

### 2.2. Укрупнённая содержательная структура учебной дисциплины и общая схема её реализации в учебном процессе

Номер и наименование раздела дисциплины. Укрупнённые темы раздела	общая	Трудоёмкость раздела и ее распределение по видам учебной работы, час.							Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	№№ компетенций, на формирование которых ориентирован раздел	
		Контактная работа				ВАРС					
		Аудиторная работа			Консультации (в соответствии с учебным планом)	всего	Фиксированные виды				
		всего	лекции	практические (всех форм)				лабораторные			
		3	4	5	6	7	8	9	10	11	
<b>Очная форма обучения</b>											
1	<b>Введение в радиационную и электромагнитную безопасность</b>	14	8	4	4	-	-	6	14	коллоквиум тестирование	ПК-7
	1.1 Основы радиационной и электромагнитной безопасности: основные понятия. Термины и определения	6	4	2	2	-	-	2			
	1.2 Сущность явлений радиационного и электромагнитного излучения	8	4	2	2	-	-	4			
2	<b>Источники радиационного и электромагнитного излучения</b>	32	12	6	6	-	-	20	14	коллоквиум тестирование	ПК-7
	2.1 Естественные и искусственные источники радиоактивного излучения в биосфере	19	3	1	2	-	-	16			
	2.2 Миграция радионуклидов по пищевым цепочкам в биосфере	6	4	2	2	-	-	2			
	2.3 Источники электромагнитного излучения и их классификация	5	3	1	2	-	-	2			
	2.4 Классификация электромагнитных помех	2	2	2	-	-	-	-			

3	<b>Действие радиации и электромагнитного излучения на живые организмы</b>	22	12	4	8	-	-	10	коллоквиум м тестирование	ПК-7
	3.1 Биологическое действие радиации	11	6	2	4	-	-	5		
	3.2 Влияние электромагнитных излучений на человека	11	6	2	4	-	-	5		
4	<b>Обеспечение радиационной и электромагнитной безопасности</b>	40	22	8	14	-	-	18	коллоквиум м тестирование	ПК-7
	4.1 Регламентированное воздействие ионизирующих излучений на население	8	4	2	2	-	-	4		
	4.2 Обеспечение радиационной безопасности	10	6	2	4	-	-	4		
	4.3 Электромагнитная обстановка на энергетических и промышленных объектах	10	6	2	4	-	-	4		
	4.4 Обеспечение электромагнитной безопасности. Защита населения от влияния электромагнитных излучений и помех	12	6	2	4	-	-	6		
	Промежуточная аттестация	-	×	×	×	×		×	×	Зачет с оценкой
Итого по дисциплине		108	54	22	32	-	-	54	14	

### 3. Общие организационные требования к учебной работе обучающегося

#### 3.1. Организация занятий и требования к учебной работе обучающегося

Организация занятий по дисциплине носит циклический характер. По четырем разделам предусмотрена взаимоувязанная цепочка учебных работ: лекция – самостоятельная работа обучающихся (аудиторная и внеаудиторная). На занятиях студенческая группа получает задания и рекомендации.

Для своевременной помощи обучающимся при изучении дисциплины кафедрой организуются индивидуальные и групповые консультации, устанавливается время приема выполненных работ.

Учитывая статус дисциплины к её изучению предъявляются следующие организационные требования:

- обязательное посещение обучающимся всех видов аудиторных занятий;
- ведение конспекта в ходе лекционных занятий;
- качественная самостоятельная подготовка к практическим занятиям, активная работа на них;
- активная, ритмичная самостоятельная аудиторная и внеаудиторная работа обучающегося, своевременная сдача преподавателю отчетных документов по аудиторным и внеаудиторным видам работ;
- в случае наличия пропущенных обучающимся занятий, необходимо получить консультацию по подготовке и оформлению отдельных видов заданий.

Для успешного освоения дисциплины, обучающемуся предлагаются учебно-информационные источники в виде учебной, учебно-методической литературы по всем разделам.

#### 3.2. Условия получения дифференцированного зачета

Дифференцированный зачет является формой контроля, который выставляется обучающемуся согласно «Положения о текущем контроле успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования (бакалавриат, специалитет, магистратура) и среднего профессионального образования в ФГБОУ ВО Омский ГАУ», выполнившему в полном объеме все перечисленные в п.2-3 требования к учебной работе, прошедший все виды тестирования, выполнения реферата с положительной оценкой. В случае не полного выполнения указанных условий по уважительной причине, обучающемуся могут быть предложены индивидуальные задания по пропущенному учебному материалу.

### 4. Лекционные занятия

Для изучающих дисциплину читаются лекции в соответствии с планом, представленным в таблице 3.

Таблица 3 - Лекционный курс.

№		Тема лекции. Основные вопросы темы	Трудоемкость по разделу, час.		Применяемые интерактивные формы обучения
раздела	лекции		очная форма	заочная форма	
1	2	3	4	5	6
1	1-2	Тема: Введение в радиационную и электромагнитную безопасность	4	-	Лекция-визуализация
		1. Основы радиационной и электромагнитной безопасности: основные понятия. Термины и определения			
		2. Сущность явлений радиационного и электромагнитного излучения			
2	3-5	Тема: Источники радиационного и электромагнитного излучения	6	-	Лекция-визуализация
		1. Естественные и искусственные источники радиоактивного излучения в биосфере			
		2. Миграция радионуклидов по пищевым цепочкам в биосфере			
		3. Источники электромагнитного излучения и их классификация			
4. Классификация электромагнитных помех					
3	6-7	Тема: Действие радиации и электромагнитного излучения на живые организмы	4	-	Лекция-визуализация
		1. Биологическое действие радиации			
		2. Влияние электромагнитных излучений на человека			
4	8-11	Тема: Обеспечение радиационной и электромагнитной безопасности	8	-	Лекция-визуализация
		4.1 Регламентированное воздействие ионизирующих излучений на население			
		4.2 Обеспечение радиационной безопасности			
		4.3 Электромагнитная обстановка на энергетических и промышленных объектах			
		4.4 Обеспечение электромагнитной безопасности. Защита населения от влияния электромагнитных излучений и помех			
Общая трудоемкость лекционного курса			22	-	х
Всего лекций по дисциплине:		час.	Из них в интерактивной форме:		час.
- очная форма обучения		22	- очная форма обучения		22
- заочная форма обучения		-	- заочная форма обучения		-
<i>Примечания:</i>					
- 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.					

### 5. Практические занятия по дисциплине и подготовка к ним

Практические занятия по курсу проводятся в соответствии с планом, представленным в таблице 4.

Таблица 4 - Примерный тематический план практических занятий по разделам учебной дисциплины

№		Тема занятия / Примерные вопросы на обсуждение (для семинарских занятий)	Трудоемкость по разделу, час.		Используемые интерактивные формы	Связь занятия с ВАРС*
раздела (модуля)	занятия		очная форма	заочная форма		
1	2	3	4	5	6	7
1	1	Гигиена труда и меры защиты при работе с радиоактивными веществами	1	-	Традиционное занятие	ОСП
	2	Дезактивация радиоактивных загрязнений и удаление радиоактивных отходов	1	-	Дискуссия	ОСП

3	Семинар Тема: Физические основы радиационной безопасности:	2	-	Дискуссия	ОСП
	1) Радиоактивный распад. Естественная и искусственная радиоактивность				
	2) Альфа-, Бета-распад. Взаимодействие альфа-, бета-частиц с веществом				
3	3) Гамма-лучи. Взаимодействие гамма-лучей с веществом	2	-	Дискуссия	ОСП
	1) Источники поступления радионуклидов на земную поверхность				
	2) Виды радиоактивных выпадений				
4	3) Миграция радионуклидов по пищевым цепочкам	2	-	Решение ситуационных задач	ОСП
	Семинар Тема: Дозиметрия и радиометрия				
	1) Дозы излучения и дозиметрические единицы				
6	2) Ионизационные методы измерения и регистрации ионизирующих излучений.	1	-	Дискуссия	ОСП
	Ионизационные камеры.				
	3) Фотографический метод (авторадиография)				
7	4) Методы измерения активности радиоактивных препаратов. Относительный (сравнительный) и абсолютный (расчётный) измерения активности.	2	-	Традиционное занятие	ОСП
	Методы регистрации ионизирующих излучений. Изучение устройства и принципов действия газоразрядных счётчиков				
	Семинар Тема: Опасное действие электрического тока на людей и животных				
8	1) Основные нормы и показатели качества электрической энергии.	2	-	Дискуссия	ОСП
	2) Электротравма и её виды.				
	3) Статистика электротравматизма.				
9	4) Первичные критерии электробезопасности.	4	-	Традиционное занятие	ОСП
	5) Действие электрического тока на животных.				
	Оценка дозовых нагрузок на население от различных источников радиации и электромагнитного излучения				
10	Токсикология радиоактивных веществ	2	-	Традиционное занятие	ОСП
	Защита от электромагнитных полей промышленной частоты				
	Расчёт напряжённости магнитного поля от нагревательных печей и размеров защитных экранов.				
11	Защита от электромагнитных полей источников радиочастот	4	-	Традиционное занятие	ОСП
	Расчёт напряжённости магнитного поля от нагревательных печей и размеров защитных экранов.				
	Защита от электромагнитных полей источников радиочастот				
12	Защита от электромагнитных полей источников радиочастот	4	-	Традиционное занятие	ОСП
	Расчёт напряжённости магнитного поля от нагревательных печей и размеров защитных экранов.				
	Защита от электромагнитных полей источников радиочастот				
Всего практических занятий по дисциплине:		час.	Из них в интерактивной форме:		час.
- очная форма обучения		32	- очная форма обучения		29
- заочная форма обучения		-	- заочная форма обучения		-
В том числе в форме семинарских занятий					
- очная форма обучения		6			
* 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.					

Подготовка обучающихся к практическим занятиям осуществляется с учетом общей структуры учебного процесса. На практических занятиях осуществляется входной и текущий аудиторный контроль в виде опроса, по основным понятиям дисциплины.

Подготовка к практическим занятиям подразумевает выполнение домашнего задания к очередному занятию по заданиям преподавателя, выдаваемым в конце предыдущего занятия, а также изучение дополнительной литературы.

Для осуществления работы по подготовке к занятиям, необходимо ознакомиться с методическими указаниями по дисциплине, внимательно ознакомиться с литературой и электронными ресурсами, с рекомендациями по подготовке, вопросами для самоконтроля.

## **6. Общие методические рекомендации по изучению отдельных разделов дисциплины**

При изучении конкретного раздела дисциплины, из числа вынесенных на лекционные и практические занятия, обучающемуся следует учитывать изложенные ниже рекомендации. Обратите на них особое внимание при подготовке к аттестации.

Работа по теме прежде всего предполагает ее изучение по учебнику или пособию. Следует обратить внимание на то, что в любой теории, есть либо неубедительные, либо чересчур абстрактные, либо сомнительные положения. Поэтому необходимо вырабатывать самостоятельные суждения, дополняя их аргументацией, что и следует демонстрировать на семинарах. Для выработки самостоятельного суждения важным является умение работать с научной литературой. Поэтому работа по теме кроме ее изучения по учебнику, пособию предполагает также поиск по теме научных статей в научных журналах. Такими журналами являются: Безопасность жизнедеятельности и др. Выбор статьи, относящейся к теме, лучше делать по последним в году номерам, где приводится перечень статей, опубликованных за год.

При изучении раздела 4. Обеспечение радиационной и электромагнитной безопасности обучающемуся требуется освоить нормативно-правовых актов по нормам радиационной и электромагнитной безопасности.

Самостоятельная подготовка предполагает использование ряда методов.

1. Конспектирование. Конспектирование позволяет выделить главное в изучаемом материале и выразить свое отношение к рассматриваемой автором проблеме.

Техника записей в конспекте индивидуальна, но есть ряд правил, которые могут принести пользу его составителю: начиная конспект, следует записать автора изучаемого произведения, его название, источник, где оно опубликовано, год издания. Порядок конспектирования:

- а) внимательное чтение текста;
- б) поиск в тексте ответов на поставленные в изучаемой теме вопросы;
- в) краткое, но четкое и понятное изложение текста;
- г) выделение в записи наиболее значимых мест;
- д) запись на полях возникающих вопросов, понятий, категорий и своих мыслей.

2. Записи в форме тезисов, планов, аннотаций, формулировок определений. Все перечисленные формы помогают быстрой ориентации в подготовленном материале, подборе аргументов в пользу или против какого-либо утверждения.

3. Словарь понятий и категорий. Составление словаря помогает быстрее осваивать новые понятия и категории, увереннее ими оперировать. Подобный словарь следует вести четко, разборчиво, чтобы удобно было им пользоваться. Из приведенного в УМК глоссария нужно к каждому семинару выбирать понятия, относящиеся к изучаемой теме, объединять их логической схемой в соответствии с вопросами семинарского занятия.

### **Раздел 1. Введение в радиационную и электромагнитную безопасность**

Краткое содержание

1. Основы радиационной и электромагнитной безопасности: основные понятия. Термины и определения
2. Сущность явлений радиационного и электромагнитного излучения

### **Раздел 2. Источники радиационного и электромагнитного излучения**

Краткое содержание

1. Естественные и искусственные источники радиоактивного излучения в биосфере
2. Миграция радионуклидов по пищевым цепочкам в биосфере
3. Источники электромагнитного излучения и их классификация
4. Классификация электромагнитных помех

### **Раздел 3. Действие радиации и электромагнитного излучения на живые организмы**

Краткое содержание

1. Биологическое действие радиации

#### **Раздел 4. Обеспечение радиационной и электромагнитной безопасности**

##### **Краткое содержание**

- 1 Регламентированное воздействие ионизирующих излучений на население
- 2 Обеспечение радиационной безопасности
- 3 Электромагнитная обстановка на энергетических и промышленных объектах
- 4 Обеспечение электромагнитной безопасности. Защита населения от влияния электромагнитных излучений и помех

##### **Шкала и критерии оценивания**

*Оценку «зачтено»* выставляют обучающемуся, освоившему теоретический и практический материал дисциплины. Ответ должен быть логичным, грамотным. Обучающийся показывает знания основного и дополнительного материала. Обучающийся справляется с поставленными задачами, правильно обосновывает принятые решения.

*Оценка «не зачтено»* говорит о том, что обучающийся не знает значительной части материала по дисциплине, допускает существенные ошибки в ответах, не может решить практические задачи или решает их с затруднениями.

#### **7. Общие методические рекомендации по оформлению и выполнению отдельных видов ВАРС**

##### **7.1. Рекомендации по написанию рефератов**

**Учебные цели, на достижение которых ориентировано выполнение реферата:** получить целостное представление об основах обеспечения радиационной и электромагнитной безопасности.

**Учебные задачи, которые должны быть решены обучающимся в рамках выполнения реферата:**

- детальное рассмотрение наиболее актуальных проблем радиационной и электромагнитной безопасности;
- формирование и отработка навыков исследования радиационной и электромагнитной безопасности, накопление опыта работы с научной литературой, подбора и анализа фактического материала;
- совершенствование в изложении своих мыслей, критики, самостоятельного построения структуры работы, постановки задач, раскрытие основных вопросов, умение сформулировать логические выводы и предложения.

##### **ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА**

###### **рефератов**

1. Атомные электростанции: безопасность, проблемы, перспективы.
2. Влияние малых доз радиации на человека.
3. Влияние радиочастотного излучения на человека.
4. Основные сведения об электромагнитной совместимости.
5. Гигиена труда при использовании источников ионизирующих излучений.
6. Действие ИИ на лесные биогеоценозы.
7. Действие ионизирующего излучения (ИИ) на организм человека.
8. Биофизика взаимодействия электромагнитных излучений и человека.
9. Детекторы ионизирующего излучения.
10. Естественная и искусственная радиоактивность.
11. История радиозоологических и радиобиологических открытий.
12. Лучевая болезнь человека.
13. Радон в повседневной жизни людей. Источники радона в жилище. Меры защиты от облучения радоном и другими радиоактивными инертными газами.
14. Понятие радиочувствительности и радиостойчивости. Последствия действия ионизирующих излучений на организм. Детерминированные и стохастические эффекты. Примеры.
15. Понятие радиационного риска. Приемлемый радиационный риск для персонала и населения. Сравнение радиационного риска с рисками других видов деятельности человека.
16. Экологические последствия радиационных аварий на атомных электростанциях.
17. Виды использования ионизирующих излучений в экономике страны. Ядерная энергетика. Концепция развития.
18. Использование ионизирующих излучений в научных исследованиях.
19. Использование ионизирующих излучений в промышленных технологиях.
20. Использование ионизирующих излучений в обеспечении здоровья человека.
21. Использование ионизирующих излучений в сельском хозяйстве.

22. Экологическая надежность современных АЭС. Барьеры безопасности. Экологическая нагрузка АЭС на окружающую среду.
23. Нормирование электромагнитных излучений.
24. Качество электрической энергии.
25. Поступление радионуклидов в растения и организм животных.
26. Радиационная обстановки в Омской области.
27. Радиационная обстановки на территории России.
28. Радиационные аварии.
29. Радиоактивные отходы: захоронение, организация санитарно-защитных зон, санитарно-дозиметрический контроль.
30. Электромагнитные помехи электрифицированного железнодорожного транспорта.
31. Влияние электромагнитных помех на аппаратуру.
32. Районирование территории России по потенциальной радиационной опасности, связанной с природными радионуклидами.
33. Особенности электромагнитной обстановки на энергетических и промышленных объектах
34. Современные направления исследований в области обеспечения радиационной безопасности.
35. Современные направления исследований в области обеспечения электромагнитной безопасности.
36. Техногенные радионуклиды в среде обитания человека.
37. Мероприятия по улучшению электромагнитной обстановки на энергетических и промышленных объектах.
38. Защита от электромагнитных излучений.

### Этапы работы над рефератом

**Выбор темы.** Очень важно правильно выбрать тему. Выбор темы не должен носить формальный характер, а иметь практическое и теоретическое обоснование.

Автор реферата должен осознанно выбрать тему с учетом его познавательных интересов или он может увязать ее с темой будущей магистерской работы. В этом случае магистранту предоставляется право самостоятельного (с согласия преподавателя) выбора темы реферата из списка тем, рекомендованных кафедрой по данной дисциплине (см. выше). При этом весьма полезными могут оказаться советы и обсуждение темы с преподавателем, который может оказать помощь в правильном выборе темы и постановке задач.

Если интересующая тема отсутствует в рекомендательном списке, то по согласованию с преподавателем обучающемуся предоставляется право самостоятельно предложить тему реферата, раскрывающую содержание изучаемой дисциплины. Тема не должна быть слишком общей и глобальной, так как небольшой объем работы (до 20 страниц) не позволит раскрыть ее.

При выборе темы необходимо учитывать полноту ее освещения в имеющейся научной литературе. Для этого можно воспользоваться тематическими каталогами библиотек и библиографическими указателями литературы, периодическими изданиями и ежемесячными указателями психолого - педагогической литературы, либо справочно-библиографическими ссылками изданий посвященных данной теме.

После выбора темы составляется список изданной по теме (проблеме) литературы, опубликованных статей, необходимых справочных источников.

Знакомство с любой научной проблематикой следует начинать с освоения имеющейся основной научной литературы. При этом следует сразу же составлять библиографические выходные данные (автор, название, место и год издания, издательство, страницы) используемых источников. Названия работ иностранных авторов приводятся только на языке оригинала.

Начинать знакомство с избранной темой лучше всего с чтения обобщающих работ по данной проблеме, постепенно переходя к узкоспециальной литературе.

На основе анализа прочитанного и просмотренного материала по данной теме следует составить тезисы по основным смысловым блокам, с пометками, собственными суждениями и оценками. Предварительно подобранный в литературных источниках материал может превышать необходимый объем реферата, но его можно использовать для составления плана реферата.

**Составление плана.** Автор по предварительному согласованию с преподавателем может самостоятельно составить план реферата, с учетом замысла работы, либо взять за основу рекомендуемый план, приведенный в данных методических указаниях по соответствующей теме. Правильно построенный план помогает систематизировать материал и обеспечить последовательность его изложения.

Наиболее традиционной является следующая структура реферата:

Титульный лист.

Оглавление (план, содержание).

Введение.

Глава 1 (полное наименование главы).

1.1. (полное название параграфа, пункта);

1.2. (полное название параграфа, пункта).

Глава 2 (полное наименование главы).

2.1. (полное название параграфа, пункта);

2.2. (полное название параграфа, пункта).

Заключение (или выводы).

Список использованной литературы.

Приложения (по усмотрению автора).



**Титульный лист** заполняется по единой форме (Приложение 1).

**Оглавление** (план, содержание) включает названия всех разделов (пунктов плана) реферата и номера страниц, указывающие начало этих разделов в тексте реферата.

**Введение.** В этой части реферата обосновывается актуальность выбранной темы, формулируются цели работы и основные вопросы, которые предполагается раскрыть в реферате, указываются используемые материалы и дается их краткая характеристика с точки зрения полноты освещения избранной темы. Объем введения не должен превышать 1-1,5 страницы.

**Основная часть** реферата может быть представлена одной или несколькими главами, которые могут включать 2-3 параграфа (подпункта, раздела).

Здесь достаточно полно и логично излагаются главные положения в используемых источниках, раскрываются все пункты плана с сохранением связи между ними и последовательности перехода от одного к другому.

Автор должен следить за тем, чтобы изложение материала точно соответствовало цели и названию главы (параграфа). Материал в реферате рекомендуется излагать своими словами, не допуская дословного переписывания из литературных источников. В тексте обязательны ссылки на первоисточники, т.е. на тех авторов, у которых взят данный материал в виде мысли, идеи, вывода, числовых данных, таблиц, графиков, иллюстраций и пр.

Работа должна быть написана грамотным литературным языком. Сокращение слов в тексте не допускается, кроме общеизвестных сокращений и аббревиатуры. Каждый раздел рекомендуется заканчивать кратким выводом.

**Заключение** (выводы). В этой части обобщается изложенный в основной части материал, формулируются общие выводы, указывается, что нового лично для себя вынес автор реферата из работы над ним. Выводы делаются с учетом опубликованных в литературе различных точек зрения по проблеме рассматриваемой в реферате, сопоставления их и личного мнения автора реферата. Заключение по объему не должно превышать 1,5-2 страниц.

**Приложения** могут включать графики, таблицы, расчеты. Они должны иметь внутреннюю (собственную) нумерацию страниц.

**Библиография** (список литературы) здесь указывается реально использованная для написания реферата литература, периодические издания и электронные источники информации. Список составляется согласно правилам библиографического описания.

### Процедура оценивания

При аттестации бакалавра по итогам его работы над рефератом, руководителем используются критерии оценки качества **процесса подготовки реферата**, критерии оценки **содержания реферата**, критерии оценки **оформления реферата**, критерии оценки **участия обучающегося в контрольно-оценочном мероприятии**.

1. **Критерии оценки содержания реферата:** степень раскрытия темы; самостоятельность и качество анализа теоретических положений; глубина проработки, обоснованность методологической и методической программы исследования; качество анализа объекта и предмета исследования; проработка литературы при написании реферата.

2. **Критерии оценки оформления реферата:** логика и стиль изложения; структура и содержание введения и заключения; объем и качество выполнения иллюстративного материала; качество ссылок и списка литературы; общий уровень грамотности изложения.

3. **Критерии оценки качества подготовки реферата:** способность работать самостоятельно; способность творчески и инициативно решать задачи; способность рационально планировать этапы и время выполнения реферата, диагностировать и анализировать причины появления проблем при выполнении реферата, находить оптимальные способы их решения; дисциплинированность, соблюдение плана, графика подготовки диссертации; способность вести дискуссию, выстраивать аргументацию с использованием результатов исследований, демонстрация широты кругозора;

4. **Критерии оценки участия бакалавра в контрольно-оценочном мероприятии:** способность

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

### 7.1.1 ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

– оценка «зачтено» присваивается за глубокое раскрытие темы, качественное оформление работы, соответствие выводов задачам реферата;

– оценка «не зачтено» присваивается за слабое и неполное раскрытие темы, несамостоятельность изложения материала, выводы и предложения, носящие неконкретный общий характер, отсутствие ответов на вопросы.

Оценка по реферату расписывается преподавателем в оценочном листе. (Приложение 2)

## 7.2. Рекомендации по самостоятельному изучению тем

### ВОПРОСЫ

#### для самостоятельного изучения

1. Компоненты радиационного фона. Роль техногенных радионуклидов в формировании гамма-фона местности.
2. Естественный (природный) радиационный фон. Роль естественной радиоактивности в возникновении и развитии жизни на Земле.
3. Космический фон. Составляющие его компоненты. Пространственные и временные вариации космического фона.
4. Биологические эффекты электромагнитных полей на растения, животных, микроорганизмы
5. Нормы и принципы радиационной безопасности
6. Регламентирование допустимых доз облучения и оценка ущерба здоровью человека при неравномерном облучении
7. Биофизика взаимодействия электромагнитных излучений и человека
8. Современные направления исследований в области обеспечения радиационной безопасности
9. Современные направления исследований в области обеспечения электромагнитной безопасности
10. Нормы и принципы электромагнитной безопасности
11. Защита от электромагнитных излучений

#### 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 аудиторном занятии и заключительное тестирование в установленное для внеаудиторной работы время

### 7.2.1 ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ самостоятельного изучения темы

- оценка «зачтено» выставляется, если студент правильно оформил конспект, смог всесторонне раскрыть содержание темы;

- оценка «не зачтено» выставляется, если студент неаккуратно оформил конспект, не смог всесторонне раскрыть содержание темы.

## 8. Входной контроль и текущий (внутрисеместровый) контроль хода и результатов учебной работы

### 8.1 Вопросы для входного контроля

Вариант 1

1. Что такое радиация и электромагнитное излучение?
2. Глобальные экологические проблемы.
3. Какие вы знаете альтернативные источники энергии?

#### Вариант 2

1. Каково строение атома и атомного ядра?
2. Стабильные и радиоактивные изотопы.
3. Назовите основные источники природной и техногенной радиации.

#### Вариант 3

1. Назовите виды ядерных излучений?
2. Природные и искусственные источники электромагнитного излучения.
3. Что такое лучевая болезнь, каковы её причины?

#### Вариант 4

1. Назовите учёных, изучавших явление радиоактивности, электромагнитного излучения, радиофизиков, радиохимиков.
2. Что такое ионизирующее излучение? Виды ионизирующего излучения.
3. Что Вы знаете о проблеме радиоактивных отходов?

### **ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ**

#### **ответов на вопросы входного контроля**

- оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если вопрос раскрыт, во время дискуссии высказывается собственная точка зрения на обсуждаемую проблему, демонстрируется способность аргументировать доказываемые положения и выводы.
- оценка «не зачтено» выставляется, если обучающийся не способен доказать и аргументировать собственную точку зрения по вопросу, не способен сослаться на мнения ведущих специалистов по обсуждаемой проблеме.

#### **8.2. Текущий контроль успеваемости**

В течение семестра, проводится текущий контроль успеваемости по дисциплине, к которому обучающийся должен быть подготовлен.

Отсутствие пропусков аудиторных занятий, активная работа на практических занятиях, общее выполнение графика учебной работы являются основанием для получения положительной оценки по текущему контролю.

В качестве текущего контроля может быть использован тестовый контроль. Тест состоит из небольшого количества элементарных вопросов по основным разделам дисциплины: неправильные решения разбираются на следующем занятии; частота тестирования определяется преподавателем.

### **ВОПРОСЫ и ЗАДАЧИ**

#### **для самоподготовки к практическим занятиям**

В процессе подготовки к **практическим занятиям** обучающийся изучает представленные ниже вопросы по темам. На занятии обучающийся демонстрирует свои знания по изученным вопросам в форме устного ответа. Представляет реферат. Для усвоения материала по теме занятия обучающийся решает задачи.

#### **Общий алгоритм самоподготовки для самоподготовки к практическим занятиям**

#### **Тема 1, 2. 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 3. Семинар. Физические основы радиационной безопасности**

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 4. Вовлечение радионуклидов**

- 1) Источники поступления радионуклидов на земную поверхность
- 2) Виды радиоактивных выпадений
- 3) Миграция радионуклидов по пищевым цепочкам

#### **Тема 5. 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 радиэкологии.
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 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 (авторадиография).
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. 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 8. Семинар. Опасное действие электрического тока на людей и животных**

1. Основные нормы и показатели качества электрической энергии.
2. Электротравма и её виды.
3. Статистика электротравматизма.
4. Первичные критерии электробезопасности.
5. Действие электрического тока на животных.

#### **Тема 10. Токсикология радиоактивных веществ**

1. Пояснить сущность процесса ионизации, возникающего при взаимодействии ионизирующего излучения с веществом.
2. Назвать основные гипотезы, объясняющие механизм действия ионизирующей радиации на биологические объекты.
3. Какие основные факторы обуславливаются токсичность радионуклидов?
4. Что такое радиотоксины и какова их роль в лучевом поражении клетки?
5. Назовите основные типы распределения радионуклидов в организме человека.

### Тема 11. Защита от электромагнитных полей промышленной частоты

1. Какое вредное воздействие оказывает на организм человека электрическое поле высоковольтных линий электропередач и открытых распределительных устройств?
2. При какой напряженности ЭП допускается пребывание людей в течение рабочего дня? Чему равен предельно допустимый уровень электромагнитного поля, при котором пребывание людей без средств защиты не допускается?
3. По какой формуле можно проверить возможность нахождения персонала в зонах с различной напряженностью электрического поля высоковольтного оборудования?
4. В каком нормативном документе даны значения допустимых уровней напряженности электрического поля промышленной частоты?
5. В каких случаях и как часто должно проводиться измерение напряженности ЭМП на рабочих местах?

#### Шкала и критерии оценивания самоподготовки по темам практических занятий

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

### 9. Промежуточная (семестровая) аттестация по курсу

Нормативная база проведения промежуточной аттестации обучающихся по результатам изучения дисциплины:	
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»	
Основные характеристики промежуточной аттестации обучающихся по итогам изучения дисциплины	
Цель промежуточной аттестации -	установление уровня достижения каждым обучающимся целей и задач обучения по данной дисциплине, изложенным в п.1.1 настоящего документа
Форма промежуточной аттестации -	дифференцированный зачет
Место процедуры получения зачёта в графике учебного процесса	1) участие обучающегося в процедуре получения зачёта осуществляется за счёт учебного времени (трудоемкости), отведённого на изучение дисциплины
	2) процедура проводится в рамках ВАРС, на последней неделе семестра
Основные условия получения обучающимся зачёта:	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.

#### 9.2 Процедура проведения дифференцированного зачета

*Основные условия получения дифференцированного 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 конспектом лекций, а также выполненными заданиями практикумов, подготовил электронную презентацию. Учитываются также результаты тестирования.

#### ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

- «отлично» выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно освоил теоретический и практический материал дисциплины, дал логичный, грамотный ответ, показал знание не только основного, но и дополнительного материала, быстро ориентируется, отвечая на дополнительные вопросы, свободно справляется с поставленными задачами, правильно обосновывает принятые решения;
- «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает программный материал дисциплины, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей при ответах на

вопросы, правильно применяет теоретические положения при решении практических задач, владеет определенными навыками и приемами их выполнения;

- «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его детали, испытывает затруднения при решении практических задач, в ответах на поставленные вопросы допускает неточности, дает недостаточно правильные формулировки, нарушена последовательность в изложении программного материала;

- «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он не знает значительной части материала по дисциплине, допускает существенные ошибки в ответах, не может решить практические задачи или решает их с затруднениями.

### **9.3. Заключительное тестирование по итогам изучения дисциплины**

По итогам изучения дисциплины, обучающиеся проходят заключительное тестирование. Тестирование является формой контроля, направленной на проверку владения терминологическим аппаратом и конкретными знаниями в области фундаментальных и прикладных дисциплин.

#### **9.3.1 Подготовка к заключительному тестированию по итогам изучения дисциплины**

Тестирование осуществляется по всем темам и разделам дисциплины, включая темы, выносимые на самостоятельное изучение. Процедура тестирования ограничена во времени и предполагает максимальное сосредоточение обучающегося на выполнении теста, содержащего несколько тестовых заданий.

Тестирование проводится в электронной форме. Тест включает в себя 30 вопросов. Время, отводимое на выполнение теста – 30 минут. В каждый вариант теста включаются вопросы разных типов (одиночный и множественный выбор, открытые (ввод ответа с клавиатуры), на упорядочение, соответствие и др.). На тестирование выносятся вопросы из каждого раздела дисциплины.

#### **Бланк теста**

*Образец*

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

#### **Тестирование по итогам освоения дисциплины «Радиационная и электромагнитная безопасность»**

**Для обучающихся направления подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность**  
ФИО \_\_\_\_\_ группа \_\_\_\_\_

Дата \_\_\_\_\_

Уважаемые обучающиеся!

Прежде чем приступить к выполнению заданий внимательно ознакомьтесь с инструкцией:

1. Отвечая на вопрос с выбором правильного ответа, правильный, на ваш взгляд, ответ (ответы) обведите в кружок.

2. В заданиях открытой формы впишите ответ в пропуск.

3. В заданиях на соответствие заполните таблицу.

4. В заданиях на правильную последовательность впишите порядковый номер в квадрат.

4. Время на выполнение теста – 30 минут

5. За каждый верный ответ Вы получаете 1 балл, за неверный – 0 баллов. Максимальное количество полученных баллов 30.

Желаем удачи!

#### **Вариант № 1**

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.



19. Среди нуклидов изотопами элемента являются:

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

20. Атомное ядро элемента  ${}_z^M X$  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 | Числовое значение                |
|-------------------|----------------------------------|
| 1. Бк (Беккерель) | А – $3,7 \cdot 10^{10}$ расп/сек |
| 2. Ки (кюри)      | 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  ${}^{131}\text{I}$ .      3.  ${}^{137}\text{Cs}$ ,  ${}^{90}\text{Sr}$ ,  ${}^{239}\text{Pu}$  и  ${}^{40}\text{K}$   
2.  ${}^{137}\text{Cs}$ ,  ${}^{90}\text{Sr}$  и  ${}^{239}\text{Pu}$       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

### 9.3.1 ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

ответов на тестовые вопросы тестирования по итогам освоения дисциплины

- 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.

## 10. 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 (УМКД), соответствующий данной рабочей программе и прилагаемый к ней. При разработке УМКД кафедра руководствуется установленными университетом требованиями к его структуре, содержанию и оформлению. В состав УМКД входят перечисленные ниже и другие источники учебной и учебно-методической информации, средства наглядности. Электронная версия актуального УМКД, адаптированная для обучающихся, выставляется в электронной информационно-образовательной среде университета.

<b>ПЕРЕЧЕНЬ литературы, рекомендуемой для изучения дисциплины</b>	
Автор, наименование, выходные данные	Доступ
1	2
Микрюков, В. Ю. Безопасность в техносфере : учебник / В.Ю. Микрюков. — Москва : Вузовский учебник : ИНФРА-М, 2024. — 251 с. - ISBN 978-5-9558-0169-8. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.ru/catalog/product/2130798">https://znanium.ru/catalog/product/2130798</a>	<a href="http://znanium.com">http://znanium.com</a>
Электромагнитная безопасность : учебное пособие / Г. В. Лукина, С. В. Подъячих, Д. А. Иванов, С. М. Быкова. — Иркутск : Иркутский ГАУ, 2020. — 137 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/183548">https://e.lanbook.com/book/183548</a>	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>
Радиационная и химическая безопасность : учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению подготовки бакалавриат 20.03.01 «Техносферная безопасность» / Е. Ю. Гузенко, М. Н. Шапров, И. С. Мартынов [ и др.]. - Волгоград : ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ, 2019. - 88 с. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1087881">https://znanium.com/catalog/product/1087881</a>	<a href="http://znanium.com">http://znanium.com</a>
Дмитренко, В. П. Управление экологической безопасностью в техносфере / В. П. Дмитренко, Е. М. Мессинева, А. Г. Фетисов. —2-е изд., стер. —Санкт-Петербург : Лань, 2023. —428 с. —ISBN 978-5-507-45508-9. —Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/271262">https://e.lanbook.com/book/271262</a>	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>
Нежевляк, О. В. Радиационная экология: практикум : учебное пособие / О. В. Нежевляк, Л. В. Коржова. — Омск : Омский ГАУ, 2023. — 167 с. — ISBN 978-5-907507-86-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/326456">https://e.lanbook.com/book/326456</a>	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>
Синдаловский, Б. Е. Безопасность жизнедеятельности. Защита от неионизирующих электромагнитных излучений / Б. Е. Синдаловский. —2-е изд., стер. —Санкт-Петербург : Лань, 2023. —220 с. —ISBN 978-5-507-46324-4. —Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. —URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/305993">https://e.lanbook.com/book/305993</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>
Жуковский В. М. Радиоактивность и радиационная безопасность: Общеизвестные лекции для студентов, журналистов, чиновников и избранных народа всех уровней: Учебное пособие. - Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2004,- 294 с. - ISBN 5-7525-1290-5. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/348018">https://znanium.com/catalog/product/348018</a>	<a href="http://znanium.com">http://znanium.com</a>
Кочегарова Н. Ф. Практикум по основам сельскохозяйственной радиоэкологии : учебное 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. — Текст : непосредственный.	НСХБ
Илюшов, Н. Я. Прогнозирование чрезвычайных ситуаций. Радиационная безопасность : учебное пособие / Н. Я. Илюшов. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2020. - 167 с. - ISBN 978-5-7782-4303-3. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1870334">https://znanium.com/catalog/product/1870334</a>	<a href="http://znanium.com">http://znanium.com</a>
Хотунцев, Ю. Л. Экология и экологическая безопасность : учебное пособие для вузов / Ю. Л. Хотунцев. - 2-е изд., перераб. - Москва : Академия, 2004. - 480 с. - (Высшее профессиональное образование). - ISBN 5-7695-1759-X. — Текст : непосредственный.	НСХБ
Безопасность жизнедеятельности. — Москва : Новые технологии, 2021. — . — Выходит ежемесячно. — ISSN 1684-6435. — Текст : электронный. — URL: <a href="https://eivis.ru/browse/publication/115086">https://eivis.ru/browse/publication/115086</a> .	НСХБ

Форма титульного листа реферата

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

Факультет агрохимии, почвоведения, экологии, природообустройства и  
водопользования

Кафедра экологии, природопользования и биологии

---

ОПОП по направлению подготовки  
20.03.01 Техносферная безопасность

Реферат  
по дисциплине  
Радиационная и электромагнитная безопасность

на тему: \_\_\_\_\_

Выполнил(а): ст. \_\_\_\_ группы

ФИО \_\_\_\_\_

Проверил(а): уч. степень, должность

ФИО \_\_\_\_\_

Омск, 20\_\_ г.

Результаты проверки реферативной работы					
№ п/п	Оцениваемая компонента реферата и/или работы над ним	Оценочное заключение преподавателя			
		по данной компоненте			
		Она сформирована на уровне			
		высоком	среднем	минимально приемлемом	ниже приемлемого
1	Соблюдение срока сдачи работы				
2	<i>Оценка содержания</i>				
3	<i>Оценка оформления</i>				
4	<i>Оценка качества подготовки</i>				
5	<i>Оценка выступления с докладом и ответов на вопросы</i>				
6	Степень самостоятельности студента при подготовке работы				
Общие выводы и замечания по работе					
<b>Работа принята с оценкой:</b>		_____		_____	
		<i>(оценка)</i>		<i>(дата)</i>	
Ведущий преподаватель дисциплины		_____		_____	
		<i>(подпись)</i>		И.О. Фамилия	
Обучающийся		_____		_____	
		<i>(подпись)</i>		И.О. Фамилия	