

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Дворникова Татьяна Александровна
Должность: врио проректора по учебной работе
Дата подписания: 28.07.2026 09:01:17
Уникальный программный ключ:
81e4612224154ba92346993825fd4bfa9a28f49d

**Государственный университет
по землеустройству**

СТО СМК

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Государственный университет по землеустройству»

«УТВЕРЖДАЮ»
Проректор по учебной работе

_____/Н.И. Иванов/

«16 » мая 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.01.01 Радиационная экология

(шифр и название дисциплины)

направление подготовки **20.03.01 Техносферная безопасность**

(шифр и название направления подготовки)

профиль **Охрана окружающей среды и ресурсосбережение**

уровень высшего образования **бакалавриат**

(бакалавриат, специалитет, магистратура)

квалификация **бакалавр**

(название)

Москва
2022



1. Рабочая программа дисциплины разработана на кафедре Геоэкологии и природопользования ФГБОУ ВО «ГУЗ» в соответствии со следующими нормативными документами:

– Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденный приказом Минобрнауки России от 05.04.2017 № 301.

– Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 25 мая 2020 г. N 680.

Рабочая программа дисциплины составлена в рамках основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) высшего образования и учитывает особенности обучения при инклюзивном образовании инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ).

2. Разработчики рабочей программы: к.б.н., доцент Хватыш Н.В.



1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ЕЕ ОБЪЕМ И МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1.1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

Цель учебной дисциплины «Радиационная экология» заключается в получении теоретических знаний о радиационной экологии и радиоактивном загрязнении окружающей среды, о механизмах влияния различных видов радиоактивного излучения на живые организмы, путях переноса радионуклидов в окружающей среде, естественных и искусственных радиоактивных веществах, пределов радиационной безопасности, нормирования радиационных воздействий, а также приобретении практических навыков применения методов контроля интенсивности радиоактивного излучения и предупреждения его вредного воздействия на окружающую среду и здоровье человека.

Задачи учебной дисциплины:

1. *формирование понятий*, составляющих основу научных представлений о радиоактивности, ионизирующих излучениях, их воздействии на среду и человека;
2. *освоение навыков* применения методов контроля интенсивности радиоактивного излучения и предупреждения его вредного воздействия на окружающую среду и здоровье человека;
3. *получение компетенций* по применению теоретических радиэкологических знаний в повседневной жизни для решения задач в области профессиональной деятельности;
3. *формирование умений* оценивать радиационные риски от природных и техногенных источников радиации, получать и систематизировать результаты измерения радиационных параметров окружающей среды, организовывать научно-исследовательскую деятельность по оценке радиационной ситуации.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы приведен в таблице 1.1.

Таблица 1.1 – Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция		Индикаторы компетенций	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	
Код	Содержание компетенции (или ее части)			
УК 8	Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной	УК-8.1 Знает классификацию и источники чрезвычайных ситуаций природного и	В области знания и понимания (А) - <i>знать</i>	
			Знать	основные методы защиты производственного персонала и населения, возможные последствия аварий, катастроф, стихийных бедствий, порядок применения методов защиты (А1); действующую систему нормативно-правовых



Компетенция		Индикаторы компетенций	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	
Код	Содержание компетенции (или ее части)			
	среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	техногенного происхождения; причины, признаки и последствия опасностей, способы защиты людей и природной среды от чрезвычайных ситуаций; принципы организации безопасности труда на предприятии, технические средства защиты людей в условиях чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов		актов в области радиационной безопасности, действующие стандарты и нормами в области радиозащиты (А2); систему управления радиационной безопасностью в техносфере, основы организации управления охраной труда и безопасностью труда на предприятиях (А3)
			<i>В области интеллектуальных навыков (В) - уметь</i>	
			Уметь	прогнозировать развитие ситуации по оценке дозовых нагрузок, прогнозировать аварии и катастрофы (В1) разрабатывать программы инженерно-технического и социально экономического характера по снижению радиозащитной нагрузки (В2) охарактеризовать особенности радиозащитного состояния территории и оценить степень соответствия требованиям безопасности сложившейся радиозащитной обстановки (В3);
			<i>В области практических навыков (С) - владеть навыками</i>	
			Владеть	методами (способами) расчёта и оценки дозовых нагрузок населения, обусловленных природными и техногенными факторами (С1); навыками организации и проведения производственного радиационного контроля и мониторинга на территории АЭС (С2); методами расчета оценки уровней опасных и вредных факторов среды обитания; навыками профилактики последствий радиоактивного загрязнения среды в случае радиационных аварий (С 3)
ПКос-2	Способен выявлять и анализировать основные загрязнения ОС; определять основные направления по обеспечению экологической безопасности и охране окружающей среды; рационально использовать природные ресурсы; организовывать экологическую сертификацию и порядок ее проведения	ПКос-2.2 Умеет определять и анализировать основные направления загрязнения окружающей среды, превышающие нормативные значения, в соответствии с требованиями нормативных правовых актов по охране окружающей среды; выполнять поиск данных о конструкторской и технологической документации на производство	<i>В области знания и понимания (А) - знать</i>	
			Знать	механизмы воздействия опасностей на человека, классификацию и источники чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения (А1); специфику и механизмы токсического действия вредных веществ, энергетического воздействия и комбинированного действия негативных факторов на человека и природную среду (А2) нормы радиационной безопасности, различия экологического и санитарно-гигиенического нормирования (А3)
			<i>В области интеллектуальных навыков (В) - уметь</i>	
			Уметь	разрабатывать системы и методы защиты человека и природной среды от опасностей (В1); формулировать и решать задачи, возникающие в ходе исследования радиационной обстановки и направленные на обеспечение радиационной безопасности населения (В2); рационально использовать природные



Компетенция		Индикаторы компетенций	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	
Код	Содержание компетенции (или ее части)			
		новой продукции в организации с учетом рационального использования природных ресурсов в электронных справочных системах и библиотеках; организовывать экологическую сертификацию продукции		ресурсы, организовывать экологическую сертификацию и порядок ее проведения (В3);
			<i>В области практических навыков (С) - владеть навыками</i>	
			Владеть	навыками организации и проведения радиационного контроля на территории загрязнённой радиоактивными веществами (С1); навыками профилактики последствий радиоактивного загрязнения среды в случае радиационных аварий (С 2); методами оценки экологической ситуации и методами обеспечения безопасности среды обитания (С3);

1.2 Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина «*Радиационная экология*» представляет дисциплину по выбору части, формируемой участниками образовательных отношений (индекс Б1.В.ДВ.01.01) подготовки студентов по направлению 20.03.01 «*Техносферная безопасность*» по профилю подготовки «*Охрана окружающей среды и ресурсосбережение*».

Дисциплина изучается на 3-ом курсе в 6 семестре.

Логическая и содержательная связь дисциплин, участвующих в формировании компетенций, содержится в ниже представленной таблице:

Индикатор компетенции	Предшествующие дисциплины	Данная дисциплина	Последующие дисциплины
УК-8.1	Агроландшафтные аспекты техносферной, Опасные природные и техногенные явления, Ноксология,	Радиационная экология	Безопасность жизнедеятельности, Государственная итоговая аттестация
ПК_{ос}-2.2	Химия окружающей среды,		Методы контроля и мониторинга техносферы, Государственная итоговая аттестация

1.3 Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоёмкость дисциплины «*Радиационная экология*» составляет 2 зачётные единицы и 72 академических часа.

Объём дисциплины по видам учебных занятий (в часах)

	Всего часов			
© ГУЗ	Выпуск 1	Изменение 0	Экземпляр №1	Стр. 5



Объём дисциплины	очная форма обучения	заочная формы обучения	очно-заочная форма обучения
Общая трудоемкость дисциплины	72		
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	30		
Аудиторная работа (всего):	30		
в т. числе:			
Лекции	14		
Семинары, практические занятия	16		
Лабораторные работы	-		
Курсовое проектирование	-		
Самостоятельная работа	42		
Вид промежуточной аттестации обучающегося (зачет / экзамен)	зачёт		

2. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Содержание учебной дисциплины

Содержание дисциплины включает следующие разделы и темы

Тема 1. Введение в радиационную экологию

Предмет и задачи радиационной экологии. Элементы ядерной физики. Понятие радиоактивности. Характеристики радиоактивных излучений. Закон радиоактивного распада. Основные характеристики радиоактивных веществ – активность, период полураспада.

Тема 2. Взаимодействие радиоактивных излучений с веществом

Прохождение излучений через вещество. Дозиметрия и радиометрия ионизирующих излучений. Единицы измерения радиоактивности. Единицы измерения доз ионизирующих излучений.

Тема 3. Поведение долгоживущих радионуклидов ядерно-энергетического происхождения в экосистемах

Естественная радиоактивность. Искусственные радионуклиды в окружающей среде. Радионуклиды в атмосфере. Радиоактивность гидросферы. Естественные радионуклиды в горных породах и грунтах. Миграция искусственных радионуклидов в почве. Радионуклиды в продуктах питания. Экосистемные воздействия техногенных радиационных факторов.

Тема 4. Техногенная радиоактивность среды и здоровье населения

Механизм действия радиации на живые организмы. Лучевая болезнь. Патогенез лучевого поражения организма Реакции организма. Популяционные реакции. Экосистемные реакции на радиационную деформацию.

Тема 5. Нормы радиационной безопасности. Радиационно-экологический контроль, прогнозирование и профилактика последствий радиоактивного загрязнения среды



Организация мер по профилактике последствий радиационных аварий.
Особенности организации радиационно-экологического контроля и мониторинга.
Радиационная защита населения.

2.2 Структура учебной дисциплины

Таблица 2.1 – Структура учебной дисциплины для очной формы обучения

Названия содержательных разделов и тем учебной дисциплины	Количество часов						Индикатор компетенции	Признак компетенции
	Очная							
	всего	в том числе						
		лек.	пр.	лаб.	инд.	СРС		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Тема 1. Введение в радиационную экологию	12	2	2			8	УК-8.1 ПК _{ОС} -2.2	А-1,2,3, В-1,2,3 С-1,2,3
Тема 2. Взаимодействие радиоактивных излучений с веществом	12	2	2			8	УК-8.1 ПК _{ОС} -2.2	А-1,2,3, В-1,2,3 С-1,2,3
Тема 3.Поведение долгоживущих радионуклидов ядерно-энергетического происхождения в экосистемах	12	2	2			8	УК-8.1 ПК _{ОС} -2.2	А-1,2,3, В-1,2,3 С-1,2,3
Тема 4. Техногенная радиоактивность среды и здоровье населения	18	4	6			8	УК-8.1 ПК _{ОС} -2.2	А-1,2,3, В-1,2,3 С-1,2,3
Тема 5.Нормы радиационной безопасности. Радиационно-экологический контроль, прогнозирование и профилактика последствий радиоактивного загрязнения среды	16	4	4			8	УК-8.1 ПК _{ОС} -2.2	А-1,2,3, В-1,2,3 С-1,2,3
Зачет	2					2	УК-8.1 ПК _{ОС} -2.2	А-1,2,3, В-1,2,3 С-1,2,3
Всего часов	72	14	16			42		

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении студентами дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой *разделов (тем)* учебных занятий. Изучение каждого раздела (темы) предполагает овладение студентами необходимыми компетенциями. Результат аттестации студентов на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций студентами.

2.3 Распределение контактной работы

Распределение контактной работы по видам занятий приведено в таблицах 2.3.-2.4.

Таблица 2.3 – Лекции, их содержание и объем в часах

Но ме	Но ме	Наименование темы	Очная ФО	Заочная ФО
----------	----------	-------------------	----------	---------------

		Содержание лекции	Объем	Семестр	Объем
1	2	3	4	5	6
Т.1.	Л.1	Тема 1. Введение в радиационную экологию. Предмет и задачи радиационной экологии. Элементы ядерной физики. Понятие радиоактивности. Характеристики радиоактивных излучений. Закон радиоактивного распада. Основные характеристики радиоактивных веществ – активность, период полураспада	2	6	
Т.2.	Л.2	Тема 2. Взаимодействие радиоактивных излучений с веществом. Прохождение излучений через вещество. Дозиметрия и радиометрия ионизирующих излучений. Единицы измерения радиоактивности. Единицы измерения доз ионизирующих излучений.	2	6	
Т.3	Л.3	Тема 3. Поведение долгоживущих радионуклидов ядерно-энергетического происхождения в экосистемах. Естественная радиоактивность. Искусственные радионуклиды в окружающей среде. Радионуклиды в атмосфере. Радиоактивность гидросферы. Естественные радионуклиды в горных породах и грунтах. Миграция искусственных радионуклидов в почве. Радионуклиды в продуктах питания. Экосистемные воздействия техногенных радиационных факторов.	2	6	
Т.4	Л.4-5	Тема 4. Техногенная радиоактивность среды и здоровье населения. Механизм действия радиации на живые организмы. Лучевая болезнь. Патогенез лучевого поражения организма Реакции организма. Популяционные реакции. Экосистемные реакции на радиационную деформацию.	4	6	
Т.5	Л.6-7	Тема 5. Нормы радиационной безопасности. Радиационно-экологический контроль, прогнозирование и профилактика последствий радиоактивного загрязнения среды. Организация мер по профилактике последствий радиационных аварий. Особенности организации радиационно- экологического контроля и мониторинга. Радиационная защита населения	4	6	
		Общий лекционный объем дисциплины	14	6	

Таблица 2.4 – Практические (или семинарские) занятия, их содержание и объем в часах

Номер темы	Номер занятия	Содержание занятий	Очная ФО		Заочная ФО
			Объем	Семестр	Объем
	1	2	3	4	5

T.1	ПР.1	Тема 1. Введение в радиационную экологию. Предмет и задачи радиационной экологии. Элементы ядерной физики. Понятие радиоактивности. Характеристики радиоактивных излучений. Закон радиоактивного распада. Основные характеристики радиоактивных веществ – активность, период полураспада	2	6	
T.2	ПР.2	Тема 2. Взаимодействие радиоактивных излучений с веществом. Прохождение излучений через вещество. Дозиметрия и радиометрия ионизирующих излучений. Единицы измерения радиоактивности. Единицы измерения доз ионизирующих излучений.	2	6	
T.3	ПР.3	Тема 3. Поведение долгоживущих радионуклидов ядерно-энергетического происхождения в экосистемах. Естественная радиоактивность. Искусственные радионуклиды в окружающей среде. Радионуклиды в атмосфере. Радиоактивность гидросферы. Естественные радионуклиды в горных породах и грунтах. Миграция искусственных радионуклидов в почве. Радионуклиды в продуктах питания. Экосистемные воздействия техногенных радиационных факторов.	2	6	
T.4	ПР.4-6	Тема 4. Техногенная радиоактивность среды и здоровье населения. Механизм действия радиации на живые организмы. Лучевая болезнь. Патогенез лучевого поражения организма Реакции организма. Популяционные реакции. Экосистемные реакции на радиационную деформацию.	6	6	
T.5	ПР.7-8	Тема 5. Нормы радиационной безопасности. Радиационно-экологический контроль, прогнозирование и профилактика последствий радиоактивного загрязнения среды. Организация мер по профилактике последствий радиационных аварий. Особенности организации радиационно-экологического контроля и мониторинга. Радиационная защита населения	4	6	
		Всего часов по дисциплине	16	6	

2.3 Распределение самостоятельной работы студентов

Распределение самостоятельной работы студентов ОФО представлено в виде таблицы 2.5, 2.6.

СРС по дисциплине «Радиационная экология» включает выполнение реферата, подготовку к текущему контролю и к промежуточной аттестации (зачет).
Таблица 2.5 – График недельной загрузки СРС студента ОФО

№ недели	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	Итого
Подготовка к лекциям	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13



Подготовка к практическим занятиям			1	1	1		1	1	1				1	1	1	1	1	11
Работа над индивидуальными заданиями (<i>реферат</i>)											1	1	1	1	1			4
Подготовка к текущему контролю							1								1	1	1	4
Подготовка к промежуточной аттестации (<i>зачет</i>)							1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
Итого	1	1	2	2	2	1	4	3	3	2	3	3	4	4	5	4	4	42

2.4. Распределение интерактивных видов занятий.

Очная форма обучения.

Объем интерактивных занятий – 9 часов.

Таблица 2.6 – Распределение интерактивных занятий студента ОФО

№ недели	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	Всего
Лекции	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Практические занятия	0	0,5	0,5	0,5	1	0,5	0,5	1	1	0,5	1	0,5	0	0,5	1	9
Всего	0	0,5	0,5	0,5	1	0,5	0,5	1	1	0,5	1	0,5	0	0,5	1	9

Характеристика интерактивных видов занятий

Интерактивные методы на практических занятиях:

Работа в малых группах, коллективный (многостороннее взаимодействие в форме группового общения, в котором принимает участие каждый студент на практическом занятии); коллективно-групповой (работа малых групп соединяется с работой всех присутствующих на семинарском занятии).

3. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Таблица 3.1 – Перечень вопросов и задач для видов контроля

Наименование темы	Перечень вопросов и задач	Формируемые индикаторы компетенции
Входной контроль (проводится на 1-2 неделях 6-го семестра в письменной форме по индивидуальным заданиям)	1. Естественная радиоактивность. 2. Искусственные радионуклиды в окружающей среде. 3. Радионуклиды в атмосфере. 4. Радиоактивность гидросферы. 5. Естественные радионуклиды в горных породах и грунтах. 6. Миграция искусственных радионуклидов в почве. 7. Радионуклиды в продуктах питания. 8. Экосистемные воздействия техногенных радиационных факторов	УК-8.1 ПКОС-2.2
Текущий контроль (проводится на всех видах занятий и	Перечень вопросов к текущему контролю: 1. Особенности поглощения альфа-излучения веществом. Способность различных материалов поглощать альфа	УК-8.1 ПКОС-2.2



при проверке конспектов лекций, в письменной форме)	излучение. 2. Материалы, используемые для защиты от альфа-излучения. 3. Особенности поглощения бета-излучения (электронов, позитронов) веществом. 4. Способность различных материалов поглощать бета-излучение.	
Тема 2. Взаимодействие радиоактивных излучений с веществом	1. Взаимодействие корпускулярных излучений с веществом 2. Особенности взаимодействия гамма-излучения с веществом 3. Дозиметрия и радиометрия ионизирующих излучений 4. Единицы измерения радиоактивности и доз радиоактивного излучения	УК-8.1 ПКОС-2.2
Тема 3. Поведение долгоживущих радионуклидов ядерно-энергетического происхождения в экосистемах	1. Геологические функции естественного радиационного фона Земли. 2. Радионуклиды естественного радиационного фона, их происхождение, метаболические и радиационные характеристики 3. Зависимость изменения естественного фонового излучения от географического расположения.	УК-8.1 ПКОС-2.2
Тема 4. Техногенная радиоактивность среды и здоровье населения	1. Механизм действия радиации на живые организмы. 2. Лучевая болезнь. Патогенез лучевого поражения организма 3. Реакции организма. Популяционные реакции. 4. Экосистемные реакции на радиационную деформацию.	УК-8.1 ПКОС-2.2
Тема 5. Нормы радиационной безопасности. Радиационно-экологический контроль, прогнозирование и профилактика последствий радиоактивного загрязнения среды	1. Экологическое нормирование радиационных воздействий. 2. Радиационная авария 3. Радиационно-защитные мероприятия. 4. Радиоактивный распад и ядерные реакции. Устойчивость ядер. Эмпирические правила устойчивости ядер. 5. Основные долгоживущие радионуклиды антропогенного происхождения. 6. Поступление радионуклидов в окружающую среду. 7. Аномальные территории повышенной естественной радиоактивности среды. 8. Антропогенное радиоактивное загрязнение среды.	УК-8.1 ПКОС-2.2
Подготовка к промежуточной аттестации (проводится в виде зачета в 6-м семестре по индивидуальным заданиям)	Вопросы к зачету 1. Радиационная экология как наука. 2. Радиоактивность. Типы радиоактивного распада. 3. Ионизирующее излучение. 4. Радионуклиды естественного радиационного фона. 5. Основные долгоживущие радионуклиды антропогенного происхождения. 6. Поступление радионуклидов в окружающую среду. 7. Аномальные территории повышенной естественной	УК-8.1 ПКОС-2.2



	радиоактивности среды. 8. Антропогенное радиоактивное загрязнение среды. 9. Вклад ядерных взрывов в радиоактивную загрязненность среды. 10. Ядерное оружие. 11. Радиоактивное загрязнение среды от аварии на Чернобыльской АЭС. 12. Поступление радионуклидов в окружающую среду. 13. Поведение радионуклидов в атмосфере. 14. Поведение радионуклидов в гидросфере. 15. Поведение радионуклидов в литосфере. 16. Миграция радионуклидов в почвах. 17. Радиационная емкость почв. 18. Реакция организма на радиационные воздействия. 19. Лучевая болезнь. 20. Популяционные реакции. 21. Нормы радиационной безопасности. 22. Экологическое нормирование радиационных воздействий. 23. Меры по профилактике последствий радиоактивного загрязнения. 24. Радионуклиды в городской среде 25. Радионуклиды в помещении. 26. Экологическое нормирование радиационных воздействий. 27. Радиационная авария. Радиационно-защитные мероприятия 28. Энергия ядерных превращений. Выделение энергии при реакциях радиоактивного распада и синтеза. 29. Особенности поглощения гамма-излучения веществом Особенности поглощения гамма-излучения веществом 30. Основные принципы радиационного нормирования. Основные принципы обеспечения безопасности. 31. Решение проблемы радиоактивных отходов. 32. Общие требования к обеспечению радиационной безопасности. Категории опасности объектов, 33. Действие малых доз радиации. Концепция беспорогового действия радиации. Понятие радиационного гормезиса 34. Стадии поглощения излучения биологическими тканями. Прямое и косвенное действие радиации. 35. Предложите способы оценки воздействия на окружающую среду при эксплуатации АЭС	
--	---	--

Таблица 3.2 - Методические указания, используемые при изучении дисциплины

№ п/п	Наименование указаний, пособий	Количество экземпляров
----------	--------------------------------	---------------------------



№ п/п	Наименование указаний, пособий	Количество экземпляров
1	Карташев А.Г. Радиоэкология [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Карташев А.Г.— Электрон. текстовые данные.— Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2011.— 161 с.— http://www.iprbookshop.ru/13865.html	ЭБС

3.1. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Освоение обучающимся учебной дисциплины «Радиационная экология» предполагает изучение материалов дисциплины на аудиторных занятиях и в ходе самостоятельной работы. Аудиторные занятия проходят в форме лекций, семинаров, практических занятий. Самостоятельная работа включает разнообразный комплекс видов и форм работы обучающихся.

Самостоятельная работа студентов (СРС) позволяет предметно выработать аналитические навыки, обеспечить понимание теории и навыков применения теоретических радиоэкологических знаний в повседневной жизни при выполнении индивидуальных и коллективных проектов, в первую очередь научных, более осознанно относиться к уровню своей профессиональной подготовки. СРС способствует развитию их мыслительной деятельности, обеспечивает усвоение определенного учебного материала и предоставляет необходимую подготовку для решения конкретных практических задач, входящих в их будущие профессиональные обязанности. СРС направлена на обеспечение индивидуализации при изучении курса, на развитие способностей и возможностей, на персонализацию контроля за качеством обучения.

При подготовке к практическим занятиям, руководствуясь планом и списком рекомендуемой литературы, необходимо изучить тему так, чтобы по каждому из предложенных вопросов студент мог дать развернутый, обстоятельный ответ.

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов включает:

- Работа над конспектом лекции
- Подготовка к практическому занятию
- Подготовка к практическому занятию с ИАМ
- Доработка конспекта лекции с применением учебника, методической литературы, дополнительной литературы
- Подбор, изучение, анализ и конспектирование рекомендованной литературы
- Самостоятельное изучение отдельных тем, параграфов
- Подготовка к экзамену

Для успешного освоения учебной дисциплины и достижения поставленных целей необходимо внимательно ознакомиться настоящей рабочей программы учебной дисциплины. Ее может представить преподаватель на вводной лекции или самостоятельно обучающийся использует информацию на официальном Интернет-сайте Университета.



Следует обратить внимание на список основной и дополнительной литературы, которая имеется в электронной библиотечной системе Университет, на предлагаемые преподавателем ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет. Эта информация необходима для самостоятельной работы обучающегося.

Алгоритм деятельности преподавателя и студентов

Этапы деятельности	Содержание деятельности	
	Преподаватель	Студент
Подготовка: определение темы, цели и задач задания	Мотивирует, помогает студенту в постановке коммуникативных задач	Определяет и обсуждает с преподавателем актуальность проблемы; выдвигает совместно с преподавателем гипотезу исследования
Планирование: – определение источников, способов сбора, анализа информации, способов представления результатов; – установление критериев оценки результата и процесса	Корректирует в случае необходимости деятельность студента, предлагает идеи, высказывает предположения	Формулирует задачи и разрабатывает план действий; обсуждает с преподавателем методы исследования
Сбор информации: наблюдение, работа с справочной литературой, нормативно-правовой, учебной, научной и др.	Наблюдает за деятельностью студента, косвенно руководит его исследовательской деятельностью	Собирает и систематизирует информацию по теме
Анализ информации, формулирование выводов	Корректирует деятельность студента, наблюдает, советует	Анализирует собранную информацию
Оформление работы, подготовка к представлению результатов	Консультирует в оформлении реферата и презентации	Оформляет конечные результаты
Представление задания	Оценивает результаты, процесс исследования по заранее установленным критериям	Представляет результаты исследования по заданию в форме устного представления презентации
Подведение итогов, рефлексия и оценка	Оценивает усилия, использованные и неиспользованные возможности, творческий	Участвует в коллективном обсуждении, определяет возможности для продолжения исследования



Этапы деятельности	Содержание деятельности	
	Преподаватель	Студент
	подход студента.	

Методические рекомендации при работе над конспектом лекций

В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации, положительный опыт в ораторском искусстве. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Методические рекомендации студентам по самостоятельной работе над изучаемым материалом и при подготовке к практическим занятиям

Планы практических занятий, их тематика, рекомендуемая литература, цель и задачи ее изучения сообщаются преподавателем на вводных занятиях или в методических указаниях по данной дисциплине.

Прежде чем приступить к изучению темы, необходимо прокомментировать основные вопросы плана семинара. Такой подход преподавателя помогает студентам быстро находить нужный материал к каждому из вопросов, не задерживаясь на второстепенном.

Подготовка к практическом занятию включает 2 этапа:

1й – организационный;

2й - закрепление и углубление теоретических знаний.

На первом этапе студент планирует свою самостоятельную работу, которая включает:

- уяснение задания на самостоятельную работу;
- подбор рекомендованной литературы;
- составление плана работы, в котором определяются основные пункты предстоящей подготовки.

Составление плана дисциплинирует и повышает организованность в работе.

Второй этап включает непосредственную подготовку студента к занятию. Начинать надо с изучения рекомендованной литературы. Необходимо помнить, что на лекции обычно рассматривается не весь материал, а только его часть. Остальная его часть восполняется в процессе самостоятельной работы. В связи с этим работа с рекомендованной литературой обязательна. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов. В процессе этой работы студент должен стремиться понять и запомнить основные положения рассматриваемого материала, примеры, поясняющие его, а также разобраться в иллюстративном материале.



Заканчивать подготовку следует составлением плана (конспекта) по изучаемому материалу (вопросу). Это позволяет составить концентрированное, сжатое представление по изучаемым вопросам.

В процессе подготовки к занятиям рекомендуется взаимное обсуждение материала, во время которого закрепляются знания, а также приобретается практика в изложении и разъяснении полученных знаний, развивается речь.

При необходимости следует обращаться за консультацией к преподавателю. Идя на консультацию, необходимо хорошо продумать вопросы, которые требуют разъяснения.

В начале занятия студенты под руководством преподавателя более глубоко осмысливают теоретические положения по теме занятия, раскрывают и объясняют основные положения публичного выступления. В процессе творческого обсуждения и дискуссии вырабатываются умения и навыки использовать приобретенные знания для различного рода ораторской деятельности.

Записи имеют первостепенное значение для самостоятельной работы студентов. Они помогают понять построение изучаемого материала, выделить основные положения, проследить их логику и тем самым проникнуть в творческую лабораторию автора.

Ведение записей способствует превращению чтения в активный процесс, мобилизует, наряду со зрительной, и моторную память. Следует помнить: у студента, систематически ведущего записи, создается свой индивидуальный фонд подсобных материалов для быстрого повторения прочитанного, для мобилизации накопленных знаний. Особенно важны и полезны записи тогда, когда в них находят отражение мысли, возникшие при самостоятельной работе.

Важно развивать у студентов умение сопоставлять источники, продумывать изучаемый материал.

Большое значение имеет совершенствование навыков конспектирования у студентов.

Преподаватель может рекомендовать студентам следующие основные формы записи: план (простой и развернутый), выписки, тезисы.

Результаты конспектирования могут быть представлены в различных формах.

План – это схема прочитанного материала, краткий (или подробный) перечень вопросов, отражающих структуру и последовательность материала. Подробно составленный план ВОлне заменяет конспект.

Конспект – это систематизированное, логичное изложение материала источника. Различаются четыре типа конспектов:

- План-конспект – это развернутый детализированный план, в котором достаточно подробные записи приводятся по тем пунктам плана, которые нуждаются в пояснении.
- Текстуальный конспект – это воспроизведение наиболее важных положений и фактов источника.
- Свободный конспект – это четко и кратко сформулированные (изложенные) основные положения в результате глубокого осмысливания материала. В



нем могут присутствовать выписки, цитаты, тезисы; часть материала может быть представлена планом.

- Тематический конспект – составляется на основе изучения ряда источников и дает более или менее исчерпывающий ответ по какой-то схеме (вопросу).

Ввиду трудоемкости подготовки к практическим занятиям преподавателю следует предложить студентам алгоритм действий, рекомендовать еще раз внимательно прочитать записи лекций и уже готовый конспект по теме занятия, тщательно продумать свое устное выступление.

На занятии каждый его участник должен быть готовым к выступлению по всем поставленным в плане вопросам, проявлять максимальную активность при их рассмотрении. Выступление должно строиться свободно, убедительно и аргументировано. Преподаватель следит, чтобы выступление не сводилось к репродуктивному уровню (простому воспроизведению текста), не допускается и простое чтение конспекта. Необходимо, чтобы выступающий проявлял собственное отношение к тому, о чем он говорит, высказывал свое личное мнение, понимание, обосновывал его и мог сделать правильные выводы из сказанного. При этом студент может обращаться к записям конспекта и лекций, непосредственно к первоисточникам, использовать знание художественной литературы и искусства, факты и наблюдения современной жизни и т. д.

Вокруг такого выступления могут разгореться споры, дискуссии, к участию в которых должен стремиться каждый. Преподавателю необходимо внимательно и критически слушать, подмечать особенное в суждениях студентов, улавливать недостатки и ошибки, корректировать их знания, и, если нужно, выступить в роли рефери. При этом обратить внимание на то, что еще не было сказано, или поддержать и развить интересную мысль, высказанную выступающим студентом.

В заключение преподаватель, как руководитель, подводит итоги занятий. Он может (выборочно) проверить конспекты студентов и, если потребуется, внести в них исправления и дополнения.

Самостоятельная работа способствует сознательному усвоению, углублению и расширению теоретических знаний; формируются необходимые профессиональные умения и навыки и совершенствуются имеющиеся; происходит более глубокое осмысление методов научного познания конкретной науки, овладение необходимыми умениями творческого познания.

Основными формами самостоятельной работы являются:

- конспектирование лекций и прочитанного источника;
- проработка материалов прослушанной лекции;
- самостоятельное изучение программных вопросов, указанных преподавателем на лекциях и выполнение домашних заданий;
- формулирование тезисов;
- составление аннотаций и написание рецензий;
- обзор и обобщение литературы по интересующему вопросу;
- изучение научной литературы;
- подготовка к семинарским занятиям, зачетам и экзаменам;



- подготовка и защита реферата, электронных презентаций.

Рекомендации по оцениванию устных ответов студентов на семинарских занятиях и выполнении практических заданий.

С целью контроля и подготовки студентов к изучению новой темы в начале каждого практического занятия преподавателем проводится индивидуальный или фронтальный устный опрос по выполненным заданиям предыдущей темы.

Критерии оценки:

- правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);
- полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);
- сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);
- логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);
- рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели);
- своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе (учитывается грамотно и с пользой применять наглядность и демонстрационный опыт при устном ответе);
- использование дополнительного материала (обязательное условие);
- рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени, с учетом индивидуальных особенностей студентов).

Оценка «5» ставится, если студент:

- 1) полно и аргументированно отвечает по содержанию задания;
- 2) обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные;
- 3) излагает материал последовательно и правильно.

Оценка «4» ставится, если студент дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «5», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет.

Оценка «3» ставится, если студент обнаруживает знание и понимание основных положений данного задания, но:

- 1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил;
- 2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры;
- 3) излагает материал непоследовательно и допускает ошибки.

Оценка «2» ставится, если студент обнаруживает незнание ответа на соответствующее задание, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал.



Оценка «2» отмечает такие недостатки в подготовке студента, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом.

Методические рекомендации по подготовке научных сообщений

Научное сообщение – творческая исследовательская работа, основанная, прежде всего, на изучении значительного количества научной и иной литературы по теме исследования. Другие методы исследования могут, конечно, применяться (и это должно поощряться), но достаточным является работа с литературными источниками и собственные размышления, связанные с темой.

Цель написания научного сообщения – привитие студенту навыков краткого и лаконичного представления собранных материалов и фактов в соответствии с требованиями, предъявляемыми к научным отчетам, обзорам и статьям.

При написании необходимо:

- изучить теоретическую литературу по предмету исследования;
- в развернутом виде представить историю и теорию вопроса;
- осветить основные положения темы сообщения;
- указать разные точки зрения на предмет исследования;
- обозначить свое видение проблемы изучения;
- сделать выводы по теме исследования;
- обозначить перспективу изучения проблемы;
- указать литературу по теме исследования;
- приложить глоссарий.

Подготовка сообщения подразумевает самостоятельное изучение студентом нескольких литературных источников (монографий, научных статей и т.д.) по определённой теме, не рассматриваемой подробно на лекции, систематизацию материала и краткое его изложение.

Работа должна быть графически и методически грамотно оформлена. При написании необходимо: а) отобрать учебную и научную литературу по вопросу исследования; б) составить план, в котором следует отразить: *введение*, в котором ставится цель и задачи исследования; *историю и теорию вопроса* (которая может являться составной частью введения или представлять самостоятельную главу); *основную часть работы*; *заключение*, в котором подводятся итоги исследования, а также освещается перспектива дальнейшего изучения проблемы, темы, вопроса; *список литературы, Интернет-ресурсы, глоссарий; приложение* (таблицы, карты и др.) в) при описательном характере темы исследования необходимо осветить точки зрения на проблему ученых, выделить распространенный взгляд на существо проблемы, представить свою точку зрения.

Подготовка презентации по теме научного сообщения

Практические советы для создания эффективной структуры кадра и удобного восприятия при оформлении результатов работы в виде презентации:

- объекты, которые несут сравнительно самостоятельную, отличную от других информацию, следует графически разделить;



– объекты можно объединить, пользуясь единой формой, цветом, размером или заключением в рамку;

– при компоновке отдельных кадров необходимо следить, чтобы объекты располагались по всему полю кадра;

– главное содержание и компоненты кадра, расположенные в местах плохого восприятия, выделять эффективными способами: контрастный цвет; черная или цветная рамка; контрастный цвет, заключенный в черную рамку; увеличение размера объекта; не следует применять в кадре большое количество цветов, чтобы не создавать пестроты, которая утомляет зрение. Наименьшее утомление глаз вызывают желтый, желто-зеленый, зеленый и светлые ахроматические цвета. Если кадр рассматривается с близкого расстояния, цвета могут быть не очень насыщенными с примесью серого, а если кадр изучают с большого расстояния в пределах учебного кабинета, то необходимы яркие насыщенные тона; система окраски должна четко разграничивать отдельные части кадра.

Шкала оценивания презентации

Дескрипторы	Минимальный ответ	Изложенный, раскрытый ответ	Законченный, полный ответ	Образцовый, примерный, достойный подражания ответ
Раскрытие проблемы	Проблема не раскрыта. Отсутствуют выводы	Проблема раскрыта не полностью. Выводы не сделаны и/или выводы не обоснованы	Проблема раскрыта. Проведен анализ проблемы без привлечения дополнительной литературы. Не все выводы сделаны и/или обоснованы	Проблема раскрыта полностью. Проведен анализ проблемы с привлечением дополнительной литературы. Выводы обоснованы
Представление	Представляемая информация логически не связана. Не использованы профессиональные термины	Представляемая информация не систематизирована и/или не последовательна. Использован 1-2	Представляемая информация систематизирована и последовательна. Использовано более 2 профессиональных	Представляемая информация систематизирована, последовательна и логически связана. Использовано более 5 профессиональных терминов



Дескрипторы	Минимальный ответ	Изложенный, раскрытый ответ	Законченный, полный ответ	Образцовый, примерный, достойный подражания ответ
		профессиональный термин	терминов	
Оформление	Не использованы технологии Power Point . Больше 4 ошибок в представляемой информации	Использованы технологии Power Point частично. 3-4 ошибки в представляемой информации	Использованы технологии Power Point. Не более 2 ошибок в представляемой информации	Широко использованы технологии (Power Point). Отсутствуют ошибки в представляемой информации.
Нет ответов на вопросы	Только ответы на элементарные вопросы	Ответы на вопросы полные и/или частично полные	Ответы на вопросы полные с приведением примеров и/или пояснений	Нет ответов на вопросы
Итоговая оценка				

Дескрипторы для поэлементного оценивания сообщения

Уровень 5 – детерминирующая идея отражает глубокое понимание, содержание работы соответствует теме; работа оформлена с высоким качеством, оригинально.

Уровень 4 – основная идея содержательна; работа оформлена хорошо, традиционно.

Уровень 3 – идея ясна, но, возможно, шаблонна; работа оформлена некачественно, имеются методические и технические ошибки.

Уровень 2 – основная идея очевидна, но слишком проста или неоригинальна (вторична), методические и технические ошибки значительны.

Уровень 1 – основная идея поверхностна или заимствована; работа не обладает информационно-образовательными достоинствами.

Уровень 0 – основная идея отсутствует или о ней можно только догадываться.

Критерии и показатели при оценивании сообщения



Критерии	Показатели
Новизна реферированного текста	- актуальность проблемы и темы; - новизна и самостоятельность в постановке проблемы, в формулировании нового аспекта выбранной для анализа проблемы; - наличие авторской позиции, самостоятельность суждений.
Степень раскрытия сущности проблемы	- соответствие плана теме сообщения; - соответствие содержания теме и плану сообщения; - полнота и глубина раскрытия основных понятий проблемы; - обоснованность способов и методов работы с материалом; - умение работать с литературой, систематизировать и структурировать материал; - умение обобщать, сопоставлять различные точки зрения по рассматриваемому вопросу, аргументировать основные положения и выводы.
Обоснованность выбора источников	- круг, полнота использования литературных источников по проблеме; - привлечение новейших работ по проблеме (журнальные публикации, материалы сборников научных трудов и т.д.).
Соблюдение требований к оформлению	- правильное оформление ссылок на используемую литературу; - грамотность и культура изложения; - владение терминологией и понятийным аппаратом проблемы; - соблюдение требований к объему реферата; - культура оформления: выделение абзацев.
Грамотность	- отсутствие орфографических и синтаксических ошибок, стилистических погрешностей; - отсутствие опечаток, сокращений слов, кроме общепринятых; - литературный стиль.

Текущий и итоговый контроль успеваемости по дисциплине
Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для
оценки результатов освоения образовательной программы в рамках учебной
дисциплины

3.2. Задания на самостоятельную работу

Задания на самостоятельную работу по теме 1



Цель: изучить радиационно-экологические характеристики естественных и искусственных источников современного радиационного фона

Содержание:

1. Решение задач, тестов, ответы на контрольные вопросы.
2. Проработка конспектов лекций, обязательной и дополнительной литературы с составлением конспекта
3. Подготовка презентации в MS Power Point
4. Изучение материалов лекций, подготовка к семинарам
5. Конспектирование, изучение рекомендуемой литературы, подготовка письменного сообщения.

Срок выполнения: к экзаменационной сессии.

Ориентировочный объем сообщения: не менее пяти страниц.

Задания: 1-4.

Отчетность: конспект лекций.

Метод оценки: пятибалльная.

Источники: обязательные и дополнительные

Задания на самостоятельную работу по теме 2

Цель: изучить вопросы ионизации среды при прохождении и поглощении ионизирующих излучений в веществе

Содержание:

1. Решение задач, тестов, ответы на контрольные вопросы.
2. Проработка конспектов лекций, обязательной и дополнительной литературы с составлением конспекта
3. Подготовка презентации в MS Power Point
4. Изучение материалов лекций, подготовка к семинарам
5. Конспектирование, изучение рекомендуемой литературы, подготовка письменного сообщения.

Срок выполнения: к экзаменационной сессии.

Ориентировочный объем сообщения: не менее пяти страниц.

Задания: 5-8.

Отчетность: конспект лекций.

Метод оценки: пятибалльная.

Источники: обязательные и дополнительные

Задания на самостоятельную работу по теме 3

Цель: изучить поведение долгоживущих радионуклидов ядерно-энергетического происхождения в экосистемах

Содержание:

1. Решение задач, тестов, ответы на контрольные вопросы.
2. Проработка конспектов лекций, обязательной и дополнительной литературы с составлением конспекта
3. Подготовка презентации в MS Power Point
4. Изучение материалов лекций, подготовка к семинарам



5. Конспектирование, изучение рекомендуемой литературы, подготовка письменного сообщения.

Срок выполнения: к экзаменационной сессии.

Ориентировочный объем сообщения: не менее пяти страниц.

Задания: 9-15.

Отчетность: конспект лекций.

Метод оценки: пятибалльная.

Источники: обязательные и дополнительные

Задания на самостоятельную работу по теме 4

Цель: изучить вопросы техногенной радиоактивности среды и здоровья населения

Содержание:

1. Решение задач, тестов, ответы на контрольные вопросы.

2. Проработка конспектов лекций, обязательной и дополнительной литературы с составлением конспекта

3. Подготовка презентации в MS Power Point

4. Изучение материалов лекций, подготовка к семинарам

5. Конспектирование, изучение рекомендуемой литературы, подготовка письменного сообщения.

Срок выполнения: к экзаменационной сессии.

Ориентировочный объем сообщения: не менее пяти страниц.

Задания: 16-19.

Отчетность: конспект лекций.

Метод оценки: пятибалльная.

Источники: обязательные и дополнительные

Задания на самостоятельную работу по теме 5

Цель: изучить нормы радиационной безопасности

Содержание:

1. Решение задач, тестов, ответы на контрольные вопросы.

2. Проработка конспектов лекций, обязательной и дополнительной литературы с составлением конспекта

3. Подготовка презентации в MS Power Point

4. Изучение материалов лекций, подготовка к семинарам

5. Конспектирование, изучение рекомендуемой литературы, подготовка письменного сообщения.

Срок выполнения: к экзаменационной сессии.

Ориентировочный объем сообщения: не менее пяти страниц.

Задания: 20-26.

Отчетность: конспект лекций.

Метод оценки: пятибалльная.

Источники: обязательные и дополнительные

3.3 Оценка самостоятельной работы студентов бакалавриата (СРС)



Контроль самостоятельной работы (КСР) – вид контактной внеаудиторной работы обучающихся по образовательной программе. КСР осуществляется преподавателем по результатам отчетов студентов. Оценка КСР выставляется по пятибалльной системе в отдельную ведомость и учитывается при аттестации студентов по дисциплине в период зачетно-экзаменационной сессии.

3.4 Задания для самостоятельной работы

Вопросы для опроса

Цель опроса – выяснить объем знаний студентов по изученному разделу дисциплины.

Проверяемые компетенции:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора компетенции
УК-8. Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и	УК-8.1 Знает классификацию и источники чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения; причины, признаки и последствия опасностей, способы защиты людей и природной среды от чрезвычайных ситуаций; принципы организации безопасности труда на предприятии, технические средства защиты людей в условиях чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов.
ПКос-2. Способен выявлять и анализировать основные загрязнения ОС; определять основные направления по обеспечению экологической безопасности и охране окружающей среды; рационально использовать природные ресурсы; организовывать экологическую	ПКос-2.2 Умеет определять и анализировать основные загрязнения окружающей среды, превышающие нормативные значения, в соответствии с требованиями нормативных правовых актов по охране окружающей среды; выполнять поиск данных о конструкторской и технологической документации на производство новой продукции в организации с учетом рационального использования природных ресурсов в электронных справочных системах и библиотеках; организовывать экологическую сертификацию продукции

1. Радиационная экология как наука.
2. Радиоактивность. Типы радиоактивного распада.
3. Ионизирующее излучение.
4. Радионуклиды естественного радиационного фона.
5. Основные долгоживущие радионуклиды антропогенного происхождения.



6. Поступление радионуклидов в окружающую среду.
7. Аномальные территории повышенной естественной радиоактивности среды.
8. Антропогенное радиоактивное загрязнение среды.
- Вклад ядерных взрывов в радиоактивную загрязненность среды.
9. Ядерное оружие.
10. Радиоактивное загрязнение среды от аварии на Чернобыльской АЭС.
11. Поступление радионуклидов в окружающую среду.
12. Поведение радионуклидов в атмосфере.
13. Поведение радионуклидов в гидросфере.
14. Поведение радионуклидов в литосфере.
15. Миграция радионуклидов в почвах.
16. Радиационная емкость почв.
17. Реакция организма на радиационные воздействия.
18. Лучевая болезнь.
19. Популяционные реакции.
20. Нормы радиационной безопасности.
21. Экологическое нормирование радиационных воздействий.
22. Меры по профилактике последствий радиоактивного загрязнения.
23. Радионуклиды в городской среде Радионуклиды в помещении.
24. Экологическое нормирование радиационных воздействий.
25. Радиационная авария.
26. Радиационно-защитные мероприятия.

Критерии и шкала оценивания опроса

- оценка «отлично» выставляется студенту, если дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по теме, доказательно раскрыты основные положения вопросов; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание по предмету демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа;
- оценка «хорошо» - дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен литературным языком. Могут быть допущены 2-3 неточности или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя.
- оценка «удовлетворительно» дан неполный ответ на поставленный вопрос, не показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ структурирован не четко, нелогичен. Допущены неточности или значительные ошибки.
- оценка «неудовлетворительно» - ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу. Присутствуют фрагментарность,



нелогичность изложения. Студент не осознает связь обсуждаемого вопроса с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента

или

Ответ на вопрос полностью отсутствует

или

Отказ от ответа

3.5 Задачи

Проверяемые компетенции:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора компетенции
УК-8. Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и	УК-8.1 Знает классификацию и источники чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения; причины, признаки и последствия опасностей, способы защиты людей и природной среды от чрезвычайных ситуаций; принципы организации безопасности труда на предприятии, технические средства защиты людей в условиях чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов.
ПКос-2. Способен выявлять и анализировать основные загрязнения ОС; определять основные направления по обеспечению экологической безопасности и охране окружающей среды; рационально использовать природные ресурсы; организовывать экологическую	ПКос-2.2 Умеет определять и анализировать основные загрязнения окружающей среды, превышающие нормативные значения, в соответствии с требованиями нормативных правовых актов по охране окружающей среды; выполнять поиск данных о конструкторской и технологической документации на производство новой продукции в организации с учетом рационального использования природных ресурсов в электронных справочных системах и библиотеках; организовывать экологическую сертификацию продукции

Задание 1. В какое ядро превратится ядро ^{212}Bi , испустив α -частицу. Записать уравнение ядерной реакции.

Задание 2. Какая доля начального количества атомов распадётся за два года в радиоактивном изотопе ^{228}Ra . Период полураспада ^{228}Ra принять равным 5 лет.



Задание 3. Определить начальную активность A_0 радиоактивного препарата ^{204}Tl массой 0,2 кг, а так же его активность A через 150 дней. Период полураспада ^{204}Tl принять равным 4 суток.

Задание 4. Оценить эквивалентную дозу, получаемую за счет внешнего γ -облучения за месяц нахождения на территории с уровнем поверхностной активности ^{137}Cs 30Ки/км².

Задание 5. Чугунная плита снизит интенсивность узкого пучка γ -квантов в 10 раз. Во сколько раз снизит интенсивность этого пучка свинцовая плита такой же толщины? Линейные коэффициенты ослабления, равные для чугуна и для свинца взять из соответствующей таблицы.

Задание 6. Сравнить основные воздействия на компоненты окружающей среды атомной и тепловой станции и перечислить главные элементы этих объектов. Учтите тепловое загрязнение, воздействие на гид-робионтов, атмосферный воздух, лесные и сельскохозяйственные земли, размещение отходов (в том числе радиоактивных).

Задание 7. Предложите способы оценки воздействия на окружающую среду при эксплуатации АЭС. Исходные данные по основным элементам природно-техногенной системы включают в себя следующие объ-екты: карьер, обогатительная фабрика; хвостохранилище; водоём –отстойник; извлекательный цех; энергоцентр, автохозяйство; жи-лой посёлок; буферная лесозащитная зона.

Критерии и шкала оценивания:

Оценка «отлично» выставляется студенту, если задача решена полностью в соответствии с алгоритмом, сделан анализ полученного решения, и сделаны выводы о целесообразности использования модели в практике.

Оценка «хорошо» -выставляется студенту, если задача решена полностью в соответствии с алгоритмом, анализ полученного решения

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если задача решена не полностью, но в соответствии с алгоритмом

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если задача не решена. Оценка выставляется в журнале посещаемости студентов

3.6 Тестовые задания для самоконтроля

Целью тестирования является закрепление, углубление и систематизация знаний студентов, полученных на лекциях и в процессе самостоятельной работы; проведение тестирования позволяет ускорить контроль за усвоением знаний и объективизировать процедуру оценки знаний студента.

Проверяемые компетенции:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора компетенции
--------------------------------	---



УК-8. Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и	УК-8.1 Знает классификацию и источники чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения; причины, признаки и последствия опасностей, способы защиты людей и природной среды от чрезвычайных ситуаций; принципы организации безопасности труда на предприятии, технические средства защиты людей в условиях чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов.
ПКос-2. Способен выявлять и анализировать основные загрязнения ОС; определять основные направления по обеспечению экологической безопасности и охране окружающей среды; рационально использовать природные ресурсы; организовывать экологическую	ПКос-2.2 Умеет определять и анализировать основные загрязнения окружающей среды, превышающие нормативные значения, в соответствии с требованиями нормативных правовых актов по охране окружающей среды; выполнять поиск данных о конструкторской и технологической документации на производство новой продукции в организации с учетом рационального использования природных ресурсов в электронных справочных системах и библиотеках; организовывать экологическую сертификацию продукции

1. Что такое радиоактивность:

- а) неустойчивость ядер некоторых атомов, проявляющаяся в их способности к самопроизвольным превращениям (распаду), сопровождающимся испусканием ионизирующего излучения или радиацией
- б) частицы и гамма-кванты, энергия которых достаточно велика, чтобы при воздействии на вещество создавать ионы разных знаков. Радиацию нельзя вызвать с помощью химических реакций
- в) ионизирующее излучения
- г) энергия которых достаточно велика, чтобы при воздействии на вещество создавать ионы разных знаков
- д) нет верного ответа

2. Как радиация может попасть в организм:

- а) могут проникать в организм с пищей и водой (через кишечник)
- б) через легкие (при дыхании)
- в) через кожу
- г) при медицинской радиоизотопной диагностике
- д) все ответы верны

3. В каких единицах измеряется радиоактивность:

- а) Беккерелях (Бк)
- б) кг
- в) м



- d) см
- e) дм

4. Ионизирующее излучение это:

- a) это частицы и гамма-кванты, энергия которых достаточно велика, чтобы при воздействии на вещество создавать ионы разных знаков
- b) неустойчивость ядер
- c) электрически нейтральные частицы
- d) альфа-частицы
- e) нет верного ответа

5. Воздействие радиации на человека называют:

- a) облучением
- b) заболеванием
- c) излучением
- d) все ответы верны
- e) нет верного ответа

6. Что такое изотопы:

- a) В таблице Менделеева более 100 химических элементов. Почти каждый из них представлен смесью стабильных и радиоактивных атомов
- b) Число радиоактивных ядер
- c) Абсолютно ошибочной
- d) периодом полураспада
- e) Абсолютно ошибочной

7. Периодом полураспада это

- a) это время, за которое число радиоактивных ядер определенного типа уменьшится в 2 раза.
- b) представлен смесью стабильных и радиоактивных атомов
- a) мощности дозы от источника
- b) неустойчивость ядер некоторых атомов, проявляющаяся в их способности к самопроизвольным превращениям (распаду), сопровождающимся испусканием ионизирующего излучения или радиацией
- c) это частицы и гамма-кванты, энергия которых достаточно велика, чтобы при воздействии на вещество создавать ионы разных знаков.

8. Источник излучения это:

- a) вещество или устройство, испускающее или способное испускать излучение (НРБ-99) и составляющее радиационный фон
- b) частицы и гамма-кванты, энергия которых достаточно велика, чтобы при воздействии на вещество создавать ионы разных знаков
- c) энергия, которая достаточно велика, чтобы при воздействии на вещество создавать ионы разных знаков
- d) все ответы верны
- e) нет правильного ответа

10. Родона начальниками природных радиоактивных семейств являются:

- долгоживущие изотопы урана, тория и нептуния;
- изотопы юрия и америция;
- изотопы протактиния, йода и радона

11. Дочерними продуктами распада природных радиоактивных рядов являются:

- изотопы стронция и цезия;
- стабильные изотопы свинца и висмута;
- изотопы урана и нептуния?

12. Фотоэлектрическое поглощение γ -кванта происходит при:

- его взаимодействии с одним из электронов внутренних оболочек атома;
- его взаимодействии с внешними и со свободными электронами в веществе-



-при превращении энергии γ -кванта в массу в электрическом поле вблизи ядра

13. Фактором накопления называют:

- отношение интенсивности рассеянного излучения к интенсивности прямого излучения;
- сумму интенсивностей прямого и рассеянного излучения;
- отношение суммарной интенсивности к интенсивности прямого излучения в определенной точке.

14. Для защиты от облучения α -частицами достаточно:

- 30-сантиметрового слоя бетона;
- стальной пластины;
- листа бумаги

15. β -излучение имеет:

- непрерывный спектр;
- линейчатый спектр;
- полосатый спектр

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

- a) инженерно- технические мероприятия гражданской обороны;
- b) план мероприятий по защите персонала и населения от радиационной аварии и ее последствий;
- c) значения удельной активности природных радионуклидов фосфорных удобрений
- d) производственный радиационный контроль жилых домов
- e) оценка эффективности дезактивации и санитарной обработки

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

- a) критерии для принятия решений о проведении защитных мероприятий;
- b) организация аварийного радиационного контроля;
- c) порядок оповещения и информирования;
- d) поведение персонала при аварии;
- e) выявление лиц, которые могли подвергнуться аварийному облучению

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

- a) выявление лиц, которые могли подвергнуться аварийному облучению;
- b) контроль за обеспечением радиоактивного загрязнения производственной и окружающей среды;
- c) оценка эффективности дезактивации и санитарной обработки;
- d) радиационный контроль за другими видами облучения
- e) облучение работников за счет радиоактивного излучения

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

- a) радиационный контроль с оценкой доз облучения населения за счет радиоактивного загрязнения территории
- b) радиационный контроль за другими основными видами облучения;
- c) оптимизированное снижение доз по всем основным видам облучения;
- d) контроль за людьми, получившие большие дозы облучения
- e) все выше перечисленные

20. Администрация организации, осуществляющей хозяйственную деятельность на территории, подвергшейся радиоактивному загрязнению обеспечивает условия работы, при которых:

- a) облучение работников за счет радиоактивного загрязнения не превысит 5мЗв/год;
- b) облучение работников не превысит 1мЗв/год;



- с) облучение работников не превысит 2мЗв/год
- д) облучение работников не превысит 7мЗв/год
- е) облучение работников не превысит 4мЗв/год

Критерии и шкала оценки тестовых заданий

Критерии оценивания: Уровень овладения компетенциями в т.ч. - Полнота знаний теоретического контролируемого материала. - Количество правильных ответов.	Кол. правильных ответов, обеспечивающих получение:			
	Зачета	Оценки за экзамен или дифференцированный зачет		
		удовлетворительно	хорошо	отлично
Оцениваемый показатель	От 55% и выше правильных ответов	55% и более правильных ответов	70% и более правильных ответов	85% и более правильных ответов
Количество тестовых заданий:				
15	8	От 8 до 11	От 11 до 13	13 и более
20	11	От 11 до 14	От 14 до 17	17 и более
25	13	От 13 до 18	От 18 до 21	21 и более
26	14	От 14 до 18	От 18 до 22	22 и более
30	16	От 16 до 21	От 21 до 26	26 и более
40	22	От 22 до 28	От 28 до 34	34 и более

3.7. Задания для подготовки к занятиям семинарского/ практического типа

Занятия семинарского/практического типа для студентов очной формы обучения

Тема 1. Введение в радиационную экологию

Цель и задачи: изучить цели и задачи радиационной экологии, а также основные понятия и законы физики атомного ядра и элементарных частиц

Вопросы для обсуждения:

1. Сущность основных понятий радиационной экологии, связь радиационной обстановки с радиационной гигиеной
2. Основные понятия ядерной физики, строение вещества, строение ядра
3. Радиоактивность, характеристики радиоактивных излучений, типы ядерных превращений



4. Закон радиоактивного распада.

Задание для самостоятельной работы: подготовка письменного сообщения по вопросу «Современные экологические концепции атомной энергетики».

Задания: 1-4.

Источники: обязательные и дополнительные

Тема 2. Взаимодействие радиоактивных излучений с веществом

Цель и задачи: рассмотреть вопросы взаимодействия гамма-излучения и корпускулярных излучений с веществом

Вопросы для обсуждения:

1. Взаимодействие корпускулярных излучений с веществом
2. Особенности взаимодействия гамма-излучения с веществом
3. Дозиметрия и радиометрия ионизирующих излучений
4. Единицы измерения радиоактивности и доз радиоактивного излучения

Задание для самостоятельной работы: Радиоактивное и химическое загрязнение окружающей среды в районе действующей АЭС.

Задания: 5-8.

Источники: обязательные и дополнительные

Тема 3. Поведение долгоживущих радионуклидов ядерно-энергетического происхождения в экосистемах

Цель и задачи: изучить радиоактивность оболочек Земли, из чего складывается радиоактивный фон, источники загрязнения окружающей среды

Вопросы для обсуждения:

1. Геологические функции естественного радиационного фона Земли.
2. Радионуклиды естественного радиационного фона, их происхождение, метаболические и радиационные характеристики
3. Зависимость изменения естественного фоновое излучения от географического расположения.

Задания для самостоятельной работы: подготовка письменного сообщения по вопросу «Радиоактивное загрязнение внешней среды и формирование источников внешнего облучения».

Задания: 9-15.

Источники: обязательные и дополнительные

Тема 4. Техногенная радиоактивность среды и здоровье населения

Цель и задачи: изучить вопросы техногенной радиоактивности среды и здоровья населения

Вопросы для обсуждения:

1. Механизм действия радиации на живые организмы.
2. Лучевая болезнь. Патогенез лучевого поражения организма
3. Реакции организма. Популяционные реакции.
4. Экосистемные реакции на радиационную деформацию.

Задание для самостоятельной работы: подготовка письменного сообщения.

Задания: 16-19.



Источники: обязательные и дополнительные

Тема 5. Нормы радиационной безопасности. Радиационно-экологический контроль, прогнозирование и профилактика последствий радиоактивного загрязнения среды

Цель и задачи: изучить нормы радиационной безопасности

Вопросы для обсуждения:

1. Организация мер по профилактике последствий радиационных аварий.
2. Особенности организации радиационно-экологического контроля и мониторинга.
3. Радиационная защита населения

Задание для самостоятельной работы: подготовка письменного сообщения.

Задания: 20-26.

Источники: обязательные и дополнительные

3.8 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

Оценка знаний, умений, навыков, характеризующая этапы формирования компетенций по дисциплине «Радиационная экология» проводится в форме текущей, рубежной и итоговой (промежуточной) аттестации.

Контроль текущей успеваемости обучающихся – текущая аттестация – проводится в ходе семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний; формирования у них умений и навыков; своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке студентов и принятия необходимых мер по ее корректировке; совершенствованию методики обучения; организации учебной работы и оказания обучающимся индивидуальной помощи.

К контролю текущей успеваемости относятся проверка знаний, умений и навыков обучающихся:

- на занятиях(опрос, тест, задачи)
- по результатам выполнения индивидуальных заданий(презентации, тестирование, рефераты);
- по результатам проверки качества конспектов лекций и иных материалов;
- по результатам отчета обучающихся в ходе индивидуальной консультации преподавателя, проводимой в часы самоподготовки, по имеющимся задолженностям.

Контроль за выполнением студентами каждого вида работ может осуществляться поэтапно и служит основанием для предварительной и рубежной аттестации по дисциплине.

Рубежная аттестация обучающихся проводится преподавателем в целях подведения промежуточных итогов текущей успеваемости студентов, анализа состояния учебной работы, выявления неуспевающих, ликвидации задолженностей.



К рубежному контролю относятся проверка знаний, умений и навыков обучающихся:

- по результатам проведения рубежного контроля уровня усвоения знаний (с помощью тестовых заданий и индивидуальных заданий);

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится с целью выявления соответствия уровня теоретических знаний, практических умений и навыков по дисциплине «Радиационная экология» требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности): 20.03.01 Техносферная безопасность в форме зачета.

Зачет проводится после завершения изучения дисциплины.

Все виды текущего и рубежного контроля осуществляются на практических занятиях.

Каждая форма контроля по дисциплине включает в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень освоения студентами знаний и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и навыков.

Процедура оценивания компетенций обучающихся основана на следующих стандартах:

1. Периодичность проведения оценки (на каждом занятии).
2. Многоступенчатость: оценка (как преподавателем, так и студентами группы) и самооценка обучающегося, обсуждение результатов и комплекса мер по устранению недостатков.
3. Единство используемой технологии для всех обучающихся, выполнение условий сопоставимости результатов оценивания.
4. Соблюдение последовательности проведения оценки: предусмотрено, что развитие компетенций идет по возрастанию их уровней сложности, а оценочные средства на каждом этапе учитывают это возрастание.

Краткая характеристика процедуры реализации текущего и итогового контроля по дисциплине для оценки компетенций обучающихся представлена в таблице:

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика процедуры оценивания компетенций	Представление оценочного средства в фонде
1	Реферат (доклад)	Продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее. Доклад - продукт самостоятельной работы	Темы рефератов (докладов)



		обучающегося, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-исследовательской или научной темы. Тематика рефератов (докладов) выдается на занятии, выбор темы осуществляется студентом самостоятельно. Подготовка осуществляется во внеаудиторное время. Результаты озвучиваются на семинарском занятии, регламент – 7 мин. на выступление. В оценивании результатов наравне с преподавателем принимают участие студенты группы.	
2	Разноуровневые задачи и задания	Выполняются на практических занятиях по темам. а) репродуктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать знание фактического материала (базовые понятия, алгоритмы, факты) и умение правильно использовать специальные термины и понятия, узнавание объектов изучения в рамках определенного раздела дисциплины; б) реконструктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей.	Комплект типовых задач
3	Устный опрос	Устный опрос по основным терминам может проводиться в начале/конце лекционного или семинарского занятия в течение 15-20 мин. Либо устный опрос проводится в течение всего семинарского занятия по заранее выданной тематике. Выбранный преподавателем студент может отвечать с места либо у доски.	Вопросы по темам/разделам дисциплины
4	Тест	Проводится семинарских занятиях. Позволяет оценить уровень знаний студентами теоретического материала по	Фонд тестовых заданий



		дисциплине. Осуществляется на бумажных или электронных носителях по вариантам. Количество вопросов в каждом варианте определяется преподавателем. Отведенное время на подготовку определяет преподаватель.	
5	Зачет	Проводится в заданный срок, согласно графику учебного процесса. При выставлении оценок учитывается уровень приобретенных компетенций студента. Компонент «знать» оценивается теоретическими вопросами по содержанию дисциплины, компоненты «уметь» и «владеть» - практикоориентированными заданиями. Аудиторное время, отведенное студенту, на подготовку - 60 мин.	Комплект вопросов к зачету

4. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «Радиационная экология» включает:

- перечень компетенций, планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и этапы их формирования;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования;
- описание шкал оценивания;
- критерии и процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю), характеризующих этапы формирования компетенций;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения (промежуточной аттестации) по дисциплине, характеризующих этапы формирования компетенций и (или) для итогового контроля сформированности компетенции(ий).

Фонд оценочных средств по дисциплине «Радиационная экология» представлен в приложении 1.

5. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

© ГУЗ	Выпуск 1	Изменение 0	Экземпляр №1	Стр. 37
-------	----------	-------------	--------------	---------



1. Карташев А.Г. Радиоэкология [Электронный ресурс]: учебное пособие / Карташев А.Г.— Электрон. текстовые данные.— Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2011.— 161 с.— <http://www.iprbookshop.ru/13865.html>
2. Введение в радиоэкологию: Учебное пособие / Надеина Л.В., Рихванов Л.П. - Томск:Изд-во Томского политех. университета, 2014. - 356 с. <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=701490>
3. Белозерский, Г. Н. Радиационная экология : учебник для вузов / Г. Н. Белозерский. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 418 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10644-2. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/455492>

Дополнительная литература

1. Промышленная экология : учеб. пособие / М.Г. Ясовеев, Э.В. Какарека, Н.С. Шевцова, О.В. Шершнев ; под ред. М.Г. Ясовеева. — Минск : Новое знание ; М. : ИНФРА-М, 2019. — 292 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-015301-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1023596>
2. Беспалов, В. И. Надзор и контроль в сфере безопасности. Радиационная защита : учебное пособие для вузов / В. И. Беспалов. — 5-е изд., доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 507 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11595-6. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/451374>
3. Сапожников, Ю. А. Радиоактивность окружающей среды: теория и практика : учебно-методическое пособие / Ю. А. Сапожников, Р. А. Алиев, С. Н. Калмыков. — 2-е изд. (эл.). — Москва : Лаборатория знаний, 2015. — 289 с. — ISBN 978-5-9963-2791-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/66231>

6. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 6.1 – Описание информационных ресурсов необходимых для освоения дисциплины

№	Адрес сайта и его описание	Перечень материалов представленных на сайте
1.	http://www.minatom.ru	пресс-центр атомной энергетики и промышленности
2.	http://www.rosatom.ru	– официальный портал Государственной корпорации «Росатом»
3	http://www.russianatom.ru	данные о радиационной обстановке вблизи российских АЭС
4.	eLIBRARY	Научная электронная библиотека (Москва)



5.	http://elibrary.ru/	Единое окно доступа к образовательным ресурсам
6.	http://www.ecopages.ru	официальный сайт Министерства природных ресурсов РФ.

7. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

При осуществлении образовательного процесса студентами и профессорско-преподавательским составом используются следующее программное обеспечение: Microsoft Windows, Microsoft Office (академическая лицензия), Консультант Плюс, Гарант, Adobe Acrobat Reader DC (свободно распространяемое ПО).

Информационные технологии:

- сбор, хранение, систематизация и выдача учебной и научной информации;
- обработка текстовой, графической и эмпирической информации;
- подготовка, конструирование и презентация итогов исследовательской и аналитической деятельности;
- самостоятельный поиск дополнительного учебного и научного материала, с использованием поисковых систем и сайтов сети Интернет, электронных энциклопедий и баз данных;
- использование электронной почты преподавателей и обучающихся для рассылки, переписки и обсуждения возникших учебных проблем.

Информационные справочные системы

В ходе реализации целей и задач по дисциплине обучающиеся могут при необходимости использовать возможности информационно-справочных систем, электронных библиотек и архивов.

Информационно-справочные и информационно-правовые системы: информационно-справочные и поисковые системы Yandex, Google.

Профессиональные базы данных: Справочно-правовая система «КонсультантПлюс», Справочно-правовая система «Гарант»

Электронно-библиотечные системы (ЭБС):

№	Адрес сайта и его описание	Перечень материалов представленных на сайте
1	https://e.lanbook.com/	Электронно- библиотечная система «Издательство Лань»
2	http://znanium.com/	Электронно- библиотечная система ZNANIUM.COM
3	https://www.biblio-online.ru/	Электронная библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ»
4	http://www.iprbookshop.ru/	Электронно-библиотечная система IPR BOOKS
5	https://guz.bibliotech.ru	Электронно-библиотечная система ГУЗ



8. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Для материально-технического обеспечения дисциплины «Радиационная экология» используются:

Аудитория 56а для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации, занятий практического типа:

Рабочее место преподавателя. Рабочие места обучающихся. Проектор BenQ – 1 шт., экран – 1 шт. Ноутбук ASUS X553M. Microsoft Windows, Microsoft Office (академическая лицензия), Консультант Плюс, Гарант, Adobe Acrobat Reader DC (свободно распространяемое ПО)

Аудитория 58а (Кабинет мониторинга объектов окружающей среды) для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации, занятий практического типа:

Рабочее место преподавателя. Рабочие места обучающихся.

Лаборатория почвенная SCL – 15; Лаборатория почвенная LAMOTTE SCL – 12; Мн/функциональный тестер окружающей среды; Пробоотборное устройство; Весы ювелирные электронные (0,01-200гр); Соммер; Влагомер (для измерений влажности и температуры воздуха); Термо-гигрометр GEM DT-322 (для измерения влажности и температуры воздушной среды; Шумомер

Коллекция минералы и горные породы (42 вида)

Атлас почв РФ

Карта «Мира»

Карта «Важнейшие культурные растения мира и их родина»

Карта «Природные зоны мира»

Карта «Почвенная карта мира»

Карта «Восточно-европейская (русская) равнина, физическая карта»

Карта «Географические пояса и зональные типы ландшафтов»

Карта «Строение земной коры и полезные ископаемые мира»

Методика измерения Почвы. Определение гидролитической кислотности по методу Капена в модификации ЦИНАО

Методика измерения Почвы. Определение обменного калия по методу Масловой

Методика измерения Почвы. Методы определения органического вещества

Методика измерения «Почвы. Определение нитратов ионометрическим методом»

Методика измерения «Почвы. Метод определения подвижных соединений двух- и трехвалентного железа по Веригиной-Аринушкиной»

Методика измерения «Методика выполнения измерений валового содержания кадмия, кобальта, марганца, меди, никеля, свинца, хрома, цинка в почвах, донных



отложениях и осадках сточных вод методом пламенной атомно-адсорбционной спектроскопии»

Методика измерения «Методика выполнения измерений массовой доли (валового содержания) мышьяка в твёрдых сыпучих материалах фотометрическим и титриметрическим методом с выделением его гипофосфитом натрия»

Методика измерения «Методика выполнения измерений массовой доли (валового содержания) мышьяка в твёрдых сыпучих материалах фотометрическим методом по молибденовой сини после экстракционного отделения в виде йодного комплекса»

Методика измерения «Методика выполнения измерений массовой доли бенз(а)пирена в почвах, грунтах и осадках сточных вод методом высокоэффективной жидкостной хроматографии»

Методика измерения «Методика измерений массовой доли общего фосфора в органических удобрениях, грунтах и осадках сточных вод фотометрическим методом»

Методика измерения «Методика выполнения измерений содержания азота аммонийного в твёрдых и жидких отходах производства и потребления, осадках, шламах, активном иле, донных отложениях фотометрическим методом»

Методика измерения «Методика выполнения измерений водородного показателя (рН) твёрдых и жидких отходов производства и потребления, осадков, шламов, активного ила, донных отложений гравиметрическим методом»

Методика измерения «Методика выполнения измерений массовой доли нефтепродуктов в минеральных, органогенных, органо-минеральных почвах и донных отложениях методом»

Проектор Acer X1285, портативный, DLP – 1 шт.,

Экран настенный ScreenMedia Economy-P – 1 шт.

Аудитории - помещения для самостоятельной работы обучающихся, имеется подключение к сети «Интернет» и доступ в электронную информационно-образовательную среду:

Аудитория 10-1 (Читальный зал). Рабочие места студентов. Компьютеры 12 шт. Microsoft Windows, Microsoft Office (академическая лицензия), Консультант Плюс, Гарант, Adobe Acrobat Reader DC (свободно распространяемое ПО). Доступна вся учебная и методическая литература, включая доступ к ЭБС.

Аудитории 204-207, 209, 211 (компьютерные классы)

Рабочие места обучающихся. Проекционная панель LG 43UK6390PLG – 1 шт., стационарный компьютер – 9 шт. Моноблок – 1 шт. Windows, Microsoft Office (академическая лицензия), Консультант Плюс, Гарант, Adobe Acrobat Reader DC (свободно распространяемое ПО), Autodesk Education 2019 (Autodesk AutoCAD, Autodesk Revit Architect, Autodesk Civil 3D, Autodesk 3ds MAX – академические лицензии), GRAPHISOFT (ArchiCad 24 Russian, Базовый BIMcloud, MEP Modeler – академические лицензии).



Аудитория 58. Ноутбук ASUS K501UX – 1 шт., Принтер HP Color LaserJet Professional CP5225 – 1 шт. Доска интерактивная SBM680 – 1 шт., Многофункциональный тестер окружающей среды

Монитор BenQ GL2460 – 10 шт., Системный блок – 10 шт. Microsoft Windows, Microsoft Office (академическая лицензия), Консультант Плюс, Гарант, Adobe Acrobat Reader DC (свободно распространяемое ПО), ПО «ЭкологМастер»: Модуль «Экологические платежи предприятия», Модуль «2тп (Воздух)», Модуль «2тп (Отходы)», Модуль «2тп (Водхоз)», Учебные версии УПРЗА «Эколог», MapInfo (учебная версия).

СОЭКС экотестер

Схема «Круговорот азота в природе»

Карта «Карта океанов»

Схема «Круговорот фосфора в природе»

Лодка надувная ПВХ STEL 1/280 2,8м. (натяжной пол)

Жилет спасательный Северное море, ГОСТ (морской) взрослый

Анемометр (измерение скорости потока воздуха)

АРГУС - Люксметр

Урна / Емкость для сбора батареек

Экран настенный, потолочный Lumien Eco Picture – 1шт.

Проектор Projector PJD5155 – 1 шт.

9. ОРГАНИЗАЦИЯ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ

Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Медиа материалы также следует использовать и адаптировать с учетом индивидуальных особенностей обучения лиц с ОВЗ.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и



коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.