

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**«Рязанский государственный университет имени С.А. Есенина»**

Утверждаю:

Декан естественно-географического  
факультета

(наименование института / факультета)

С.В. Жеглов



(подпись)

(И.О. Фамилия)

«31» августа 2020 г.

**Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)  
МОНИТОРИНГ РАДИАЦИОННОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ГЕОСИСТЕМ**

Направление подготовки

**05.04.06 Экология и природопользование**

Направленность (профиль)

**Экологическая безопасность, природопользование и мониторинг природно-техногенных систем**

Квалификация  
**магистр**

Форма обучения

**Очно-заочная**

Рязань 2020

## 1. Цель освоения дисциплины.

Целями освоения учебной дисциплины «Мониторинг радиационного загрязнения геосистем» являются формирование у магистрантов компетенций в области экологии ионизирующих излучений как важнейшей составной части современной экологической парадигмы и экологической культуры, подготовить их к использованию полученных знаний в реальной профессиональной деятельности.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

2.1. Дисциплина «Мониторинг радиационного загрязнения геосистем» относится к вариативной части Блока 1 и является дисциплиной по выбору.

Дисциплина изучается на 2 курсе (4 семестр).

**3.Трудоемкость дисциплины:** 2 зачетные единицы, 72 академических часа.

## 4.Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами достижения компетенций:

№ п/п	Номер/индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
			Знать	Уметь	Владеть (навыками)
1	2	3	4	5	6
1.	ПК-1	Способность формулировать проблемы, задачи и методы научного исследования, получать новые достоверные факты на основе наблюдений, опытов, научного анализа эмпирических данных, реферировать научные труды, составлять аналитические обзоры накопленных сведений в мировой науке и производственной деятельности, обобщать полученные результаты в контексте ранее накопленных наукой знаний и формулировать выводы и практические рекомендации на основе репрезентативных и оригинальных результатов исследований.	Основы теории научных исследований, основы базовых естественнонаучных дисциплин, методов исследования состояния окружающей природной и техногенной среды	Анализировать данные о радиоактивном загрязнении окружающей среды	Навыками получения и обобщения данных о радиационном загрязнении окружающей среды, навыками выработки рекомендаций по их предупреждению и минимизации
2.	ПК-3	Иметь профессионально профилированные знания и практические навыки в физике, математике, и обладать способностью их использовать в области радиационной экологии	Подходы к определению, объекту и предмету исследования и структуру радиационной экологии, физические законы,	Сравнивать данные информационных систем о воздействии радиоактивных излучений на окружающую	Основными методами и средствами радиоэкологических исследований

			описывающие радиоактивные излучениями и их взаимодействие с веществом	среду, анализировать последствия этого влияния на экосистемы и здоровье человека	
	ПК-4	Способность использовать современные методы обработки и интерпретации экологической информации при проведении научных и производственных исследований	Основные методы получения информации о состоянии окружающей среды	Использовать методы оценки радиоактивног о загрязнения окружающей среды в процессе проведения научных и производствен ных исследований	Методами и средствами обработки результатов радиационного мониторинга окружающей среды

### 5. Форма промежуточной аттестации и семестр (ы) прохождения

Зачет (4 семестр)

Дисциплина реализуется частично с применением дистанционных образовательных технологий.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ С.А. ЕСЕНИНА»\

Утверждаю:  
Декан естественно-географического  
факультета



С.В. Жеглов  
«31» августа 2020 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

### **МОНИТОРИНГ РАДИАЦИОННОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ГЕОСИСТЕМ**

Уровень основной профессиональной образовательной программы

магистратура

Направление подготовки 05.04.06 Экология и природопользование

1.

Направленность (профиль) подготовки Экологическая безопасность,  
природопользование и мониторинг природно-техногенных систем

Форма обучения Очно-заочная

Сроки освоения ОПОП Нормативный (2 г 6 мес.)

Естественно-географический факультет

Кафедра географии, экологии и природопользования

Рязань, 2020

## ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения учебной дисциплины «Мониторинг радиационного загрязнения геосистем» являются формирование у магистрантов компетенций в области экологии ионизирующих излучений как важнейшей составной части современной экологической парадигмы и экологической культуры, подготовить их к использованию полученных знаний в реальной профессиональной деятельности

### 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВУЗА

2.1. Дисциплина «Мониторинг радиационного загрязнения геосистем» относится к вариативной части Блока 1 и является дисциплиной по выбору.

2.2. Для изучения данной дисциплины необходимы следующие предшествующие дисциплины:  
Экологическая безопасность и устойчивое развитие  
Современные проблемы экологии и природопользования

2.3. Перечень последующих дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной дисциплиной:

Экологические риски в природных и технических системах.

## 2.4. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

Изучение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся профессиональных (ПК) компетенций:

№ п/п	Номер/индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
			Знать 4	Уметь 5	Владеть (навыками) 6
1	2	3	4	5	6
1.	ПК-1	Способность формулировать проблемы, задачи и методы научного исследования, получать новые достоверные факты на основе наблюдений, опытов, научного анализа эмпирических данных, реферировать научные труды, составлять аналитические обзоры накопленных сведений в мировой науке и производственной деятельности, обобщать полученные результаты в контексте ранее накопленных наукой знаний и формулировать выводы и практические рекомендации на основе репрезентативных и оригинальных результатов исследований	Основы теории научных исследований, основы базовых естественнонаучных дисциплин, методов исследования состояния окружающей природной и техногенной среды	Анализировать данные о радиоактивном загрязнении окружающей среды	Навыками получения и обобщения данных о радиационном загрязнении окружающей среды, навыками выработки рекомендаций по их предупреждению и минимизации
2.	ПК-3	Иметь профессионально профилированные знания и практические навыки в физике, математике, и обладать способностью их использовать в области радиационной экологии	Подходы к определению, объекту и предмету исследования и структуру радиационной экологии, физические законы, описывающие радиоактивные излучения и их взаимодействие с веществом	Сравнивать данные информационных систем о воздействии радиоактивных излучений на окружающую среду, анализировать последствия этого влияния на экосистемы и здоровье человека	Основными методами и средствами радиоэкологических исследований
	ПК-4	Способность использовать современные методы обработки и интерпретации	Основные методы получения	Использовать методы оценки	Методами и средствами обработки результатов

		экологической информации при проведении научных и производственных исследований	информации о состоянии окружающей среды	радиоактивного загрязнения окружающей среды в процессе проведения научных и производственных исследований	радиационного мониторинга окружающей среды
--	--	---	---	---	--

## 2.5. Карта компетенций дисциплины.

КАРТА КОМПЕТЕНЦИЙ ДИСЦИПЛИНЫ					
НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ Мониторинг радиационного загрязнения геосистем					
Цель дисциплины		формирование у магистрантов компетенций в области экологии ионизирующих излучений как важнейшей составной части современной экологической парадигмы и экологической культуры, подготовить их к использованию полученных знаний в реальной профессиональной деятельности			
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие					
Профессиональные компетенции:					
КОМПЕТЕНЦИИ		Перечень компонентов	Технологии формирования	Форма оценочного средства	Уровни освоения компетенции
ИНДЕКС	ФОРМУЛИРОВКА				
ПК-1	Способность формулировать проблемы, задачи и методы научного исследования, получать новые достоверные факты на основе наблюдений, опытов, научного анализа эмпирических данных, реферировать научные	<b>Знания:</b> основ теории научных исследований, основы базовых естественнонаучных дисциплин, методов исследования состояния окружающей природной и техногенной среды <b>Умения:</b> анализировать	Практические занятия Самостоятельная работа	Отчет по практическим работам Тестирование Реферат Зачет	<b>ПОРОГОВЫЙ</b> Знает основы теории научных исследований. Знает основы базовых естественнонаучных дисциплин. Умеет выполнять оценку радиоактивного загрязнения природной среды. Умеет проводить статистический анализ результатов

	<p>труды, составлять аналитические обзоры накопленных сведений в мировой науке и производственной деятельности, обобщать полученные результаты в контексте ранее накопленных наукой знаний и формулировать выводы и практические рекомендации на основе репрезентативных и оригинальных результатов исследований</p>	<p>данные о радиоактивном загрязнении окружающей среды  <b>Владения:</b> навыками получения и обобщения данных о радиационном загрязнении окружающей среды, навыками выработки рекомендаций по их предупреждению и минимизации</p>			<p>радиационного мониторинга. Владеет навыками получения и обобщения данных о радиационном загрязнении окружающей среды.  <b>ПОВЫШЕННЫЙ</b>  Знает основы теории научных исследований, основы базовых естественнонаучных дисциплин. Знает методы исследования состояния окружающей природной и техногенной среды. Знает устройство приборов для мониторинга радиоактивного загрязнения природной и техногенной среды.  Умеет проводить мониторинг радиационного загрязнения геосистем и техногенной среды. Умеет анализировать данные о радиоактивном загрязнении окружающей среды. Способен выработать рекомендации по предупреждению и минимизации радиационного загрязнения геосистем и техногенных объектов. На высоком уровне владеет методикой и средствами мониторинга радиоактивных загрязнений. Владеет навыками получения и обобщения данных о радиационном загрязнении окружающей среды Владеет навыками выработки рекомендаций по их предупреждению и минимизации. С уверенностью</p>
--	--	--	--	--	---



					может планировать работы по мониторингу радиационного загрязнения геосистем и производственных объектов.
ПК-3	Иметь профессионально профилированные знания и практические навыки в физике, математике, и обладать способностью их использовать в области радиационной экологии	<p><b>Знания:</b> подходов к определению, объекту и предмету исследования и структуру радиационной экологии, физические законы, описывающие радиоактивные излучения и их взаимодействие с веществом.</p> <p><b>Умения:</b> сравнивать данные информационных систем о воздействии радиоактивных излучений на окружающую среду, анализировать последствия этого влияния на геосистемы и здоровье человека</p> <p><b>Владения:</b> основными методами радиологических исследований</p>	Практические занятия Самостоятельная работа	Отчет по практическим работам Тестирование Реферат Зачет	<p><b>ПОРОГОВЫЙ</b> Знает законы радиоэкологии. Умеет проводить мониторинг радиоактивного загрязнения геосистем и техногенных объектов. Владеет: методикой работы с приборами радиационной разведки.</p> <p><b>ПОВЫШЕННЫЙ</b> Знает подходы к определению, объекту и предмету исследования и структуру радиационной экологии, физические законы, описывающие радиоактивные излучения и их взаимодействие с веществом. На хорошем уровне знает методы и средства радиационного мониторинга. Хорошо знаком с основными информационными системами, используемыми в радиационной экологии. Умеет проводить радиационный мониторинг окружающей среды. Умеет сравнивать данные информационных систем о воздействии радиоактивных излучений на окружающую среду. Способен анализировать последствия влияния ионизирующих излучений на геосистемы и</p>

					здоровье человека. Владеет основными методами и современными средствами радиоэкологических исследований. Владеет навыками работы с информационными системами.
ПК-4	Способность использовать современные методы обработки и интерпретации экологической информации при проведении научных и производственных исследований	<p><b>Знания:</b> Основные методы получения информации о состоянии окружающей среды</p> <p><b>Умения:</b> Использовать методы оценки радиоактивного загрязнения окружающей среды в процессе проведения научных и производственных исследований</p> <p><b>Владения:</b> методами и средствами обработки результатов радиационного мониторинга окружающей среды</p>	Практические занятия Самостоятельная работа	Отчет по практическим работам Тестирование Реферат Зачет	<p><b>ПОРОГОВЫЙ</b> Знает основные методы экологического мониторинга. Умеет реализовать методы радиационного мониторинга различных природных сред и технических объектов. Владеет методами обработки результатов мониторинга.</p> <p><b>ПОВЫШЕННЫЙ</b> Глубоко понимает физическую сущность радиоактивности и механизмы ее воздействия на биологические объекты. Знает основные методы получения информации о состоянии окружающей среды и здоровья человека. Хорошо знает устройство приборов радиационной разведки и принципы их работы. Хорошо знает методику определения радиоактивного загрязнения различных природных и техногенной сред. Умеет использовать методы оценки радиоактивного загрязнения окружающей среды в процессе проведения научных исследований. Способен проводить оценку воздействия радиации на различных</p>

					<p>производственных объектах. Хорошо владеет современными статистическими методами обработки результатов радиационного мониторинга окружающей среды. Хорошо владеет средствами мониторинга окружающей среды и методикой работы с ними. На хорошем уровне владеет компьютерной техникой и информационными системами в области радиэкологии.</p>
--	--	--	--	--	--

## ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

### 2. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		№ 4 часов
1	2	3
1. Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	30	30
В том числе:		
Лекции (Л)	-	-
Практические занятия (ПЗ), Семинары (С)	30	30
Лабораторные работы (ЛР)	-	-
2. Самостоятельная работа студента (всего)	42	42
В том числе		
<i>СРС в семестре:</i>		
Подготовка к отчету по практическим работам	12	12
Подготовка к тестированию	12	12
Подготовка реферата	12	12
Подготовка к зачету	6	6
Вид промежуточной аттестации	зачет (З)	3
ИТОГО: Общая трудоемкость	часов зач. ед.	72 2
		72 2

При реализации дисциплины с применением (частичным применением) дистанционных образовательных технологий используются: вебинарная платформа Zoom (договор б/н от 10.10.2020г.); набор веб-сервисов MS office365 (бесплатное ПО для учебных заведений <https://www.microsoft.com/ru-ru/education/products/office>); система электронного обучения Moodle (свободно распространяемое ПО).

## 2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Содержание разделов дисциплины

№ семестра	№ раздела	Наименование раздела учебной дисциплины	Содержание раздела в дидактических единицах
1	2	3	4
4	1	Радиоактивное загрязнение окружающей среды	<p>Определение радиоактивного излучения, единицы измерения</p> <p>Нормирование радиоактивных излучений</p> <p>Предельно-допустимая доза</p> <p>Контрольные уровни</p> <p>Источники ионизирующих излучений и радиоактивного загрязнения окружающей среды</p> <p>Классификация источников ИИ. Природный радиационный фон</p> <p>Естественные источники ИИ</p> <p>Космическое излучение</p> <p>Природные (естественные) радиоактивные вещества</p> <p>Радиоактивность оболочек Земли</p> <p>Радиоактивность горных пород</p> <p>Радиоактивность почв</p> <p>Радиоактивность природных вод</p> <p>Радиоактивность атмосферного воздуха</p> <p>Искусственные источники ионизирующих излучений и их характеристика</p> <p>Ядерные и термоядерные взрывы</p> <p>Воздействие радиации на организм человека</p>
	2	Мониторинг радиационного загрязнения геосистем	<p>Предмет мониторинга. Задачи радиоэкологического мониторинга.</p> <p>Характеристика видов радиоэкологического мониторинга. Национальные и международные системы радиоэкологического мониторинга.</p> <p>Региональные системы радиоэкологического мониторинга. Локальные системы радиоэкологического мониторинга. Организация системы радиоэкологического мониторинга в районе расположения радиационно-опасных объектов.</p> <p>Виды мониторинга: повседневный, проблемно-ориентированный, специальный.</p> <p>Требования к минимальному объему контроля, выбору контрольных точек, расчету массы отбираемых проб и периодичности контроля</p> <p>Контроль содержания радионуклидов в почве</p> <p>Контроль содержания радионуклидов в</p>

		<p>атмосферном воздухе и выпадениях</p> <p>Контроль мощности дозы гамма-излучения на открытой местности на территории населенных пунктов</p> <p>Контроль параметров радиационной обстановки в зданиях</p> <p>Контроль содержания радионуклидов в воде открытых водоемов</p> <p>Контроль содержания радионуклидов в питьевой воде</p> <p>Контроль содержания радионуклидов в пищевых продуктах</p> <p>Биоиндикационные методы радиационного контроля</p> <p>Радоновый мониторинг</p> <p>Мониторинг районов ТЭС и АЭС</p> <p>Радиационный мониторинг в промышленности</p> <p>Мониторинг рабочего места (поверхностное загрязнение; воздушное загрязнение; уровни мощности дозы внешнего облучения).</p> <p>Мониторинг индивидуальных доз облучения населения.</p> <p>Оптимизация системы мониторинга (анализ полученных результатов радиэкологического мониторинга. Обеспечение достоверности данных, методы повышения достоверности результатов. Основные факторы, влияющие на достоверность информации в системах радиационного мониторинга. Оптимизация параметров системы радиэкологического мониторинга).</p>
3	Средства радиационного мониторинга	<p>Требования к методам и средствам контроля радиационной обстановки</p> <p>Автоматизированная система контроля радиационной обстановки</p> <p>Методы дистанционного обнаружения и контроля радиоактивного загрязнения</p> <p>Сравнение приборов радиационного контроля «АСРК-08» Автоматизированная система радиационного контроля</p> <p>«РГА-06П» радиометр объемной активности радона,</p> <p>«РЖБ-11П» радиометр контроля радиоактивного загрязнения жидкости</p> <p>Универсальный радиометр - дозиметр «РЗС-10М»</p>
4	Нормативно-правовое и информационное обеспечение систем радиэкологического мониторинга	<p>Основные международные организации, созданные мировой общественностью для регулирования мер в области радиационной безопасности. Международное агентство по атомной энергии (МАГАТЭ). Международная комиссия по радиологической защите (МКРЗ). Анализ состояния нормативно-правовой базы России при проведении</p>

		<p>радиоэкологического мониторинга. Основные нормативные документы в России: НРБ-99/2009, ОСПОРБ-99, СПОРО-2000.</p> <p>Принципы организации Единой государственной автоматизированной системы контроля радиационной обстановки на территории Российской Федерации (ЕГАСКРО). Технические средства радиоэкологического мониторинга. Мобильные средства радиационного контроля. Формирование основных элементов экспертной системы радиоэкологического мониторинга.</p>
--	--	--

## 2.2. Разделы дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля

№ семестра	№ раздела	Наименование раздела учебной дисциплины	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестрам)
			Л	ЛР	ПЗ/С	СРС	всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
4	1	Радиоактивное загрязнение окружающей среды		-	4	12	16	1-3 Отчет по практическим работам Тестирование Реферат
	2	Мониторинг радиационного загрязнения геосистем		-	12	12	24	4-8 Отчет по практическим работам Тестирование Реферат
	3	Средства радиационного мониторинга		-	6	8	14	9-12 Отчет по практическим работам Тестирование Реферат
	4	Нормативно-правовое и информационное обеспечение систем радиоэкологического мониторинга		-	8	10	18	13-15 Отчет по практическим работам Тестирование Реферат
Зачет								Зачет
	Разделы			-	30	42	72	ПрАт

	дисциплины №-1-4						
	ИТОГО за семестр		-	30	42	72	

### 2.3. Лабораторный практикум

Лабораторные работы по дисциплине не предусмотрены.

### 2.4. Примерная тематика курсовых работ

Курсовые работы по дисциплине не предусмотрены.

## 3. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТА

### 3.1. Виды СРС

№ семестра	№ раздела	Наименование раздела учебной дисциплины	Виды СРС	Всего часов
1	2	3	4	5
4	1.	Биоактивное загрязнение окружающей среды	Подготовка к отчету по практическим работам -4 Подготовка к тестированию- 4 Подготовка реферата- 4	12 (4+4+4)
	2.	Мониторинг радиационного загрязнения геосистем	Подготовка к отчету по практическим работам -4 Подготовка к тестированию-4 Подготовка реферата -4	12 (4+4+4)
	3.	Средства радиационного мониторинга	Подготовка к отчету по практическим работам -4 Подготовка к тестированию-2 Подготовка реферата -2	8 (4+2+2)
	4.	Нормативно-правовое и информационное обеспечение систем радиоэкологического мониторинга 10	Подготовка к тестированию Подготовка реферата 4 Подготовка к зачету 6	10 (6+4)
ИТОГО в семестре:				42
ИТОГО				42





### 3.3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

#### 3.3.1. Контрольные работы/рефераты

##### **Примерный перечень тем рефератов**

1. Нормирование облучения.
2. НРБ-99. Основные принципы радиационного нормирования.
3. Классификация источников ИИ. Природный радиационный фон. Искусственные источники ионизирующих излучений и их характеристика
4. Воздействие радиации на организм человека
5. Характеристика видов радиоэкологического мониторинга.
6. Национальные и международные системы радиоэкологического мониторинга.
7. Региональные системы радиоэкологического мониторинга. Локальные системы радиоэкологического мониторинга.
8. Организация системы радиоэкологического мониторинга в районе расположения радиационно-опасных объектов.
9. Контроль содержания радионуклидов в почве
10. Контроль содержания радионуклидов в атмосферном воздухе и выпадениях
11. Контроль мощности дозы гамма-излучения на открытой местности на территории населенных пунктов
12. Контроль параметров радиационной обстановки в зданиях
13. Контроль содержания радионуклидов в воде открытых водоемов
14. Контроль содержания радионуклидов в питьевой воде
15. Контроль содержания радионуклидов в пищевых продуктах
16. Биоиндикационные методы радиационного контроля Р
17. Радоновый мониторинг
18. Мониторинг районов ТЭС и АЭС
19. Радиационный мониторинг в промышленности
20. Оптимизация системы мониторинга
21. Требования к методам и средствам контроля радиационной обстановки
22. Автоматизированная система контроля радиационной обстановки
23. Методы дистанционного обнаружения и контроля радиоактивного загрязнения
24. Сравнение приборов радиационного контроля АСРК 08, РГА-06П, РЖБ-11П, РЗС-10М
25. Нормативно-правовое и информационное обеспечение систем радиоэкологического мониторинга
26. Основные международные организации, созданные мировой общественностью для регулирования мер в области радиационной безопасности.
27. Международное агентство по атомной энергии (МАГАТЭ).
28. Международная комиссия по радиологической защите (МКРЗ).
29. Анализ состояния нормативно-правовой базы России при проведении радиоэкологического мониторинга
30. Формирование основных элементов экспертной системы радиоэкологического мониторинга.

3.3.2. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студента представлены в электронном пособии: Даутова, О.Б. Организация самостоятельной работы студентов высшей школы: учебно-методическое пособие /О.Б. Даутова; Российский государственный педагогический университет им. А. И. Герцена ; под ред. А.П. Тряпицыной. - СПб.: РГПУ им. А. И. Герцена, 2011. - 111 с. - ISBN 978-5-8064-1679-8; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428275>

#### 4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (см. Фонд оценочных средств)

##### 4.2. Рейтинговая система оценки знаний обучающихся по дисциплине

Рейтинговая система в Университете не используется.

#### 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 5.1. Основная литература

№ п/п	Автор (ы), наименование, вид издания, место издания и издательство, год	Используется при изучении разделов	Семестр	Количество экземпляров	
				В библиотеке	На кафедре
1	2	3	4	5	6
1	Бетенеков, Н.Д. Радиоэкологический мониторинг : учебное пособие / Н.Д. Бетенеков ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина ; науч. ред. Ю.В. Егоров. - Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2014. - 210 с. : ил., табл., схем. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7996-1309-9 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=275732">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=275732</a> (дата обращения: 30.08.2020)	1-4	4	ЭБС	ЭБС

##### 5.2. Дополнительная литература

№ п/п	Автор (ы), наименование, вид издания, место издания и издательство, год	Используется при изучении разделов	Семестр	Количество экземпляров	
				В библиотеке	На кафедре
1	2	3	4	5	6
1	Бекман, И. Н. Радиоэкология и экологическая радиохимия : учебник для бакалавриата и магистратуры / И. Н. Бекман. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 409 с. [Электронный ресурс]. - URL: <a href="https://www.biblio-online.ru/book/4A2948BF-454A-4BB7-817C-9A24FE4D729A">https://www.biblio-online.ru/book/4A2948BF-454A-4BB7-817C-9A24FE4D729A</a> (дата	1-4	4	ЭБС	ЭБС

	обращения: 30.08.2020)				
2	Верещако, Г.Г. Радиобиология: термины и понятия : энциклопедический справочник / Г.Г. Верещако, А.М. Ходасовская ; Национальная академия наук Беларуси, Институт радиобиологии. - Минск : Беларуская навука, 2016. - 341 с. - Библиогр.: с. 332-336. - ISBN 978-985-08-2017-4 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=443956">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=443956</a> (дата обращения: 30.08.2020)	1-4	4	ЭБС	ЭБС
3	Маврищев, В.В. Радиозэкология и радиационная безопасность. Пособие для студентов вузов : учебное пособие / В.В. Маврищев, Н.Г. Соловьева, А.Э. Высоцкий. - Минск : ТетраСистемс, 2010. - 208 с. : ил.,табл., схем. - ISBN 978-985-536-077-4 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=78550">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=78550</a> (дата обращения: 30.08.2020)	1-4	4	ЭБС	ЭБС
4	Оробец, В.А. Радиозэкология : учебное пособие / В.А. Оробец, О.А. Рыбальченко. - Ставрополь : Ставропольский государственный аграрный университет, 2007. - 204 с. - ISBN 978-5-9596-0403-5 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=138857">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=138857</a> (дата обращения: 30.08.2020)	1-4	4	ЭБС	ЭБС
5	Тулякова, О.В. Радиационная экология: организация самостоятельной работы студентов : методическое пособие / О.В. Тулякова. - Москва : Директ-Медиа, 2014. - 87 с. - ISBN 978-5-4458-9095-9 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=235803">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=235803</a> (дата обращения: 30.08.2020)	1-4	4	ЭБС	ЭБС

### 5.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

1. BOOK.ru [Электронный ресурс]: электронная библиотека. BOOK.ru — это независимая электронно-библиотечная система (ЭБС) современной учебной и научной литературы для вузов, ссузов, техникумов, библиотек. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: <http://www.book.ru>.

2. Компьютерная справочно-правовая система России «КонсультантПлюс» [Электронный ресурс] URL: <http://www.consultant.ru/>. Подробно изложены нормативно-правовые акты в области экологии и природопользования.

3. Библиотека ГОСТов и нормативных документов [Электронный ресурс] URL: <http://libgost.ru/>. Представлен обширный перечень государственных стандартов и нормативных документов в области экологии и природопользования.

4. Банк патентов: информационный портал российских изобретателей [Электронный ресурс] URL: <http://bankpatentov.ru/>. Приводятся инновационные разработки в области экологии и природопользования.

5. Лань [Электронный ресурс] : электронная библиотека. Представленная электронно-библиотечная система (ЭБС) — это ресурс, включающий в себя как электронные версии книг ведущих издательств учебной и научной литературы (в том числе университетских издательств), так и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com>.

6. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [Электронный ресурс] URL: <https://elibrary.ru/>. Крупнейший российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 26 млн научных статей и публикаций, в том числе электронные версии более 5600 российских научно-технических журналов, из которых более 4800 журналов в открытом доступе.

7. Университетская библиотека ONLINE [Электронный ресурс] URL: <http://biblioclub.ru/>. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» — это электронная библиотека, обеспечивающая доступ высших и средних учебных заведений, публичных библиотек и корпоративных пользователей к наиболее востребованным материалам учебной и научной литературы по всем отраслям знаний от ведущих российских издательств. Ресурс содержит учебники, учебные пособия, монографии, периодические издания, справочники, словари, энциклопедии, видео- и аудиоматериалы, иллюстрированные издания по искусству, литературу нон-фикшн, художественную литературу. Каталог изданий систематически пополняется новой актуальной литературой и в настоящее время содержит почти 100 тыс. наименований.

8. Электронная библиотека диссертаций [Электронный ресурс] : официальный сайт / Рос. гос. б-ка. – Москва : Рос. гос. б-ка, 2003 - . Российская государственная библиотека (РГБ) является уникальным хранилищем подлинников диссертаций, защищенных в стране с 1944 года по всем специальностям – Доступ к полным текстам из комплексного читального зала НБ РГУ имени С. А. Есенина. – Режим доступа: <http://diss.rsl.ru>.

9. ЮРАЙТ [Электронный ресурс] : электронная библиотека. ЭБС Юрайт – это сайт для поиска изданий и доступа к тексту издания в отсутствие традиционной печатной книги. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: <https://www.biblio-online.ru>.

### 5.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети

«Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины

1. Портал «Гильдия экологов России» <http://www.ecoguild.ru>
2. Портал «Экология» <http://www.spsl.nsc.ru>
3. Интернет-сайты «Геоэкология», «Метеорология» «Роскосмос» и др.
4. Электронная библиотека [www.library.rsu.edu](http://www.library.rsu.edu).
5. Сайт Института мировых ресурсов (World Resources Institute – WRI) (<http://www.wri.org>)
6. Журнал «Экология и Промышленность России» (<http://ecip.newmail.ru/ecip.htm>)
7. Экологический информационный бюллетень ЦЕНТРА ТЕОРЕТИЧЕСКОГО

АНАЛИЗА ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ (<http://www.mnepu.ru>)

8. Сайт института динамики геосфер РАН (<http://idg.chph.ras.ru>)
- 9 Сайт института геоэкологии РАН (<http://www.geoenv.ru>)
10. Базы данных NASA по мониторингу глобальных загрязнений
11. Журнал «Экологические системы и приборы»
12. Журнал «Математическое моделирование»
13. Интернет-сайты Минатома РФ ([www.minatom.ru](http://www.minatom.ru))
14. Сайт института ядерной физики МГУ ([www.nuclphys.sinp.msu.ru](http://www.nuclphys.sinp.msu.ru))

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий:

Стандартно оборудованные лекционные аудитории для проведения интерактивных лекций: видеопроектор, экран настенный, др. оборудование или компьютерный класс.

6.2. Требования к оборудованию рабочих мест преподавателя и обучающихся:

Видеопроектор, ноутбук, переносной экран. В компьютерном классе должны быть установлены средства MS Office: Word, Excel, PowerPoint и др.

6.3. Требования к специализированному оборудованию:  
Требования к специализированному оборудованию отсутствуют.

## 8. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Тестирование	Тесты – это вопросы или задания, предусматривающие конкретный, краткий, четкий ответ на имеющиеся эталоны ответов. При подготовке к тесту не следует просто заучивать, необходимо понять логику изложенного материала. Этому немало способствует составление развернутого плана, таблиц, схем, внимательное изучение исторических карт.
Реферат	Поиск литературы и составление библиографии, использование от 3 до 5 научных работ, изложение мнения авторов и своего суждения по выбранному вопросу; изложение основных аспектов проблемы. Ознакомиться со структурой и оформлением реферата.
Практическая работа	Одна из форм учебной деятельности студентов, по целям и задачам сформулированным преподавателям. Применяются для закрепления теоретических знаний, приобретению

	практических умений и навыков.
Подготовка к зачету	При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др.

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

1. Проверка домашних заданий и консультирование посредством электронной почты.
2. Интерактивное общение с помощью электронной почты.
3. Применение средств мультимедиа в образовательном процессе (электронные презентации, видеофильмы).

10. Требования к программному обеспечению учебного процесса:

**Стандартный набор ПО (в компьютерных классах):**

Название ПО	№ лицензии
Операционная система WindowsPro	Договор №65/2019 от 02.10.2019
Антивирус Kaspersky Endpoint Security	Договор № 14-ЗК-2020 от 06.07.2020г.
Офисное приложение Libre Office	Свободно распространяемое ПО
Архиватор 7-zip	Свободно распространяемое ПО
Браузер изображений Fast Stone ImageViewer	Свободно распространяемое ПО
PDF ридер Foxit Reader	Свободно распространяемое ПО
Медиа проигрыватель VLC mediaplayer	Свободно распространяемое ПО
Запись дисков Image Burn	Свободно распространяемое ПО
DJVU браузер DjVuBrowser Plug-in	Свободно распространяемое ПО

**Стандартный набор ПО (для кафедральных ноутбуков):**

Название ПО	№ лицензии
Операционная система Windows <sup>1</sup>	
Антивирус Kaspersky Endpoint Security	Договор № 14-ЗК-2020 от 06.07.2020г.
Офисное приложение Libre Office	Свободно распространяемое ПО
Архиватор 7-zip	Свободно распространяемое ПО
Браузер изображений Fast Stone ImageViewer	Свободно распространяемое ПО
PDF ридер Foxit Reader	Свободно распространяемое ПО

<sup>1</sup> Информация об операционной системе Windows, установленной на кафедральных ноутбуках, размещена на лицензионных наклейках на ноутбуках.

Медиа проигрыватель VLC mediaplayer	Свободно распространяемое ПО
Запись дисков Image Burn	Свободно распространяемое ПО
DJVU браузер DjVuBrowser Plug-in	Свободно распространяемое ПО

При реализации дисциплины с применением (частичным применением) дистанционных образовательных технологий используются: вебинарная платформа Zoom (договор б/н от 10.10.2020г.); набор веб-сервисов MS office365 (бесплатное ПО для учебных заведений <https://www.microsoft.com/ru-ru/education/products/office>); система электронного обучения Moodle (свободно распространяемое ПО).

11. Иные сведения: отсутствуют.



## Приложение 1

### Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

#### *Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине для промежуточного контроля успеваемости*

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины (результаты по разделам)	Код контролируемой компетенции) или её части)	Наименование оценочного средства
1.	Радиоактивное загрязнение окружающей среды	<b>ПК-1 ПК-3 ПК-4</b>	<b>Зачет</b>
2.	Мониторинг радиационного загрязнения геосистем		
3.	Средства радиационного мониторинга		
4.	Нормативно-правовое и информационное обеспечение систем радиозэкологического мониторинга		

#### РЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Индекс компетенции	Содержание компетенции	Элементы компетенции	Индекс элемента
<b>ПК-1</b>	Способность формулировать проблемы, задачи и методы научного исследования, получать новые достоверные факты на основе наблюдений, опытов, научного анализа эмпирических данных, реферировать научные труды, составлять аналитические обзоры накопленных сведений в мировой науке и производственной деятельности, обобщать полученные результаты в контексте ранее накопленных	<b>Знать</b>	
		<b>1</b> основы теории научных исследований	<b>ПК1 З1</b>
		<b>2</b> основы базовых естественнонаучных дисциплин	<b>ПК1 З2</b>
		<b>3</b> основы методов исследования состояния окружающей природной и техногенной среды	<b>ПК1 З3</b>
		<b>Уметь</b>	
		<b>1</b> проводить статистическую обработку результатов радиационного мониторинга	<b>ПК1 У1</b>
		<b>2</b> использовать критерии достоверности при проведении анализа результатов мониторинга	<b>ПК1 У2</b>
		<b>3</b> анализировать данные о	<b>ПК1 У3</b>

	научкой знаний и формулировать выводы и практические рекомендации на основе репрезентативных и оригинальных результатов исследований	радиоактивном загрязнении окружающей среды	
		<b>Владеть</b>	
		<b>1</b> навыками получения данных о радиационном загрязнении окружающей среды	<b>ПК1 В1</b>
		<b>2</b> навыками обобщения данных о радиационном загрязнении окружающей среды	<b>ПК1 В2</b>
		<b>3</b> навыками обобщения данных о радиационном загрязнении окружающей среды, навыками выработки рекомендаций по их предупреждению и минимизации	<b>ПК1 В3</b>
<b>ПК 3</b>	Иметь профессионально профилированные знания и практические навыки в физике, математике, и обладать способностью их использовать в области радиационной экологии	<b>знать</b>	
		<b>1</b> физические основы радиационной экологии	<b>ПК3 31</b>
		<b>2</b> математические методы обработки результатов мониторинга	<b>ПК3 32</b>
		<b>3</b> подходы к определению, объекту и предмету исследования и структуру радиационной экологии, физические законы, описывающие радиоактивные излучениями и их взаимодействие с веществом	<b>ПК3 33</b>
		<b>уметь</b>	
		<b>1</b> использовать в работе методы математической статистики	<b>ПК3 У1</b>
		<b>2</b> использовать в работе методы теории риска	<b>ПК3 У2</b>
		<b>3</b> сравнивать данные информационных систем о воздействии радиоактивных	<b>ПК3 У3</b>

		излучений на окружающую среду, анализировать последствия этого влияния на экосистемы и здоровье человека	
		<b>владеть</b>	
		<b>1</b> методами физических и экологических исследований	<b>ПК3 В1</b>
		<b>2</b> методами сравнительного анализа и теории риска	<b>ПК3 В2</b>
		<b>3</b> основными методами радиэкологических исследований	<b>ПК3 В3</b>
<b>ПК-4</b>	Способность использовать современные методы обработки и интерпретации экологической информации при проведении научных и производственных исследований	<b>знать</b>	
		<b>1</b> физические основы радиационной экологии	<b>ПК4 З1</b>
		<b>2</b> методы радиационного мониторинга	<b>ПК4 З2</b>
		<b>3</b> основные методы анализа результатов радиационного мониторинга	<b>ПК4 З3</b>
		<b>уметь</b>	
		<b>1</b> работать с приборами радиационной разведки	<b>ПК4 У1</b>
		<b>2</b> проводить обработку результатов оценки радиоактивного загрязнения в процессе проведения исследований	<b>ПК4 У2</b>
		<b>3</b> использовать современные компьютерные технологии при проведении научных и производственных исследований в области радиэкологии	<b>ПК4 У3</b>
		<b>владеть</b>	
		<b>1</b> методами радиационного мониторинга	<b>ПК4 В1</b>
		<b>2</b> средствами радиационного мониторинга	<b>ПК4 В2</b>

		<b>3</b> методиками мониторинга и оценки радиоактивного загрязнения окружающей среды, воздействия ионизирующих излучений на здоровье человека	<b>ПК4 В3</b>
--	--	---	---------------

## КОМПЛЕКТ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ (ЗАЧЕТ)

<b>№</b>	<b>*Содержание оценочного средства</b>	<b>Индекс оцениваемой компетенции и ее элементов</b>
<b>1</b>	Нормирование облучения.	<b>ПК3 31 32 33 ПК4 31</b>
<b>2</b>	НРБ-99. Основные принципы радиационного нормирования.	<b>ПК3 31 32 33 ПК4 31</b>
<b>3</b>	Классификация источников ИИ. Природный радиационный фон. Искусственные источники ионизирующих излучений и их характеристика.	<b>ПК3 31 32 33</b>
<b>4</b>	Воздействие радиации на организм человека	<b>ПК3 31 32 33 ПК4 31</b>
<b>5</b>	Характеристика видов радиоэкологического мониторинга.	<b>ПК3 31 32 33 ПК4 31</b>
<b>6</b>	Национальные и международные системы радиоэкологического мониторинга.	<b>ПК3 31 32 33 ПК4 31</b>
<b>7</b>	Региональные системы радиоэкологического мониторинга. Локальные системы радиоэкологического мониторинга.	<b>ПК3 31 32 33 ПК4 31</b>
<b>8</b>	Организация системы радиоэкологического мониторинга в районе расположения радиационно-опасных объектов.	<b>ПК1 В3</b>
<b>9</b>	Контроль содержания радионуклидов в почве	<b>ПК1 33 ПК4 В1 В2 В3</b>
<b>10</b>	Контроль содержания радионуклидов в атмосферном воздухе и выпадениях .	<b>ПК1 У3</b>
<b>11</b>	Контроль мощности дозы гамма-излучения на открытой местности на территории населенных пунктов	<b>ПК1 В3</b>
<b>12</b>	Контроль параметров радиационной обстановки в зданиях	<b>ПК3 У3</b>
<b>13</b>	Контроль содержания радионуклидов в воде открытых водоемов	<b>ПК3 У3</b>
<b>14</b>	Контроль содержания радионуклидов в питьевой воде	<b>ПК1 У3 ПК3 У3</b>
<b>15</b>	Контроль содержания радионуклидов в пищевых продуктах	<b>ПК3 У3</b>
<b>16</b>	Биоиндикационные методы радиационного контроля	<b>ПК3 У3</b>
<b>17</b>	Радоновый мониторинг	<b>ПК3 У3</b>
<b>18</b>	Мониторинг районов ТЭС и АЭС	<b>ПК3 У3 ПК4 33</b>

<b>19</b>	Радиационный мониторинг в промышленности	<b>ПК1 У3 ПК3 У3</b>
<b>20</b>	Оптимизация системы мониторинга	<b>ПК3 В1 В2 В3</b>
<b>21</b>	Требования к методам и средствам контроля радиационной обстановки	<b>ПК3 У1 У2 У3</b>
<b>22</b>	Автоматизированная система контроля радиационной обстановки	<b>ПК1 У3 ПК3 У3</b>
<b>23</b>	Методы дистанционного обнаружения и контроля радиоактивного загрязнения	<b>ПК4 У1 ПК4В1 В2 В3</b>
<b>24</b>	Сравнение приборов радиационного контроля АСРК 08, РГА-06П, РЖБ-11П, РЗС-10М	<b>ПК3 З1 З2 З3 ПК4 З1</b>
<b>25</b>	Нормативно-правовое и информационное обеспечение систем радиоэкологического мониторинга	<b>ПК1 В3</b>

## **КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ**

### **«зачтено»:**

– оценка соответствует повышенному уровню и выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.

– оценка соответствует повышенному уровню и выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос или выполнении заданий, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

– оценка соответствует пороговому уровню и выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, демонстрирует недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.

### **«не зачтено»:**

– оценка выставляется обучающемуся, который не достигает порогового уровня, демонстрирует непонимание проблемы, не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.