

**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)
СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ РАДИОЭКОЛОГИИ**

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 «Современные проблемы радиоэкологии» 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

Дисциплина «Современные проблемы радиоэкологии» 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	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

		формулировать выводы и практические рекомендации на основе репрезентативных и оригинальных результатов исследований			
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 экологической информации при проведении научных и производственных исследований	Основные методы получения информации о состоянии окружающей среды	Использовать методы оценки радиоактивного загрязнения окружающей среды в процессе проведения научных и производственных 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

СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ РАДИОЭКОЛОГИИ

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 «Современные проблемы радиоэкологии» 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 «Современные проблемы радиоэкологии» 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	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	Подходы к определению, объекту и предмету исследования и	Сравнивать данные информационных систем о воздействии	Основными методами и средствами радиоэкологических исследований

		радиационной экологии	структуру радиационной экологии, физические законы, описывающие радиоактивные излучениями и их взаимодействие с веществом	радиоактивных излучений на окружающую 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 радиоактивного загрязнения окружающей среды в процессе проведения научных и производственных исследований	Методами и средствами обработки результатов радиационного мониторинга окружающей среды

2.5. Карта компетенций дисциплины.

КАРТА КОМПЕТЕНЦИЙ ДИСЦИПЛИНЫ				
НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ Современные проблемы радиоэкологии				
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 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>Знания: основ теории научных исследований, основы базовых естественнонаучных дисциплин, методов исследования состояния окружающей природной и техногенной среды</p> <p>Умения: анализировать данные о радиоактивном загрязнении окружающей среды</p> <p>Владения: навыками получения и обобщения данных о радиационном загрязнении окружающей среды, навыками выработки рекомендаций по их предупреждению и минимизации</p>	Практические занятия Самостоятельная работа	Отчет по практическим работам Тестирование Реферат Зачет	<p>ПОРОГОВЫЙ Знает основы базовых естественнонаучных дисциплин. Умеет формулировать цели и задачи исследований в области радиоэкологии. Владеет навыками работы со средствами радиационного контроля, навыками получения и обобщения данных о радиационном загрязнении окружающей среды</p> <p>ПОВЫШЕННЫЙ Знает основы теории научных исследований, основы базовых естественнонаучных дисциплин. На хорошем уровне знает основы методов исследования состояния окружающей природной и техногенной среды. Умеет проводить измерения радиоактивного загрязнения окружающей среды. Способен анализировать данные о радиоактивном загрязнении окружающей среды, проводить статистический анализ результатов радиационного мониторинга. Может формулировать выводы и практические рекомендации на основе репрезентативных и оригинальных результатов исследований.</p> <p>Владеет навыками работы со средствами радиационного</p>

					мониторинга окружающей среды. Владеет навыками обобщения данных о радиационном загрязнении окружающей среды, навыками выработки рекомендаций по их предупреждению и минимизации.
ПК-3	Иметь профессионально профилированные знания и практические навыки в физике, математике, и обладать способностью их использовать в области радиационной экологии	<p>Знания: подходов к определению, объекту и предмету исследования и структуру радиационной экологии, физические законы, описывающие радиоактивные излучения и их взаимодействие с веществом</p> <p>Умения: сравнивать данные информационных систем о воздействии радиоактивных излучений на окружающую среду, анализировать последствия этого влияния на экосистемы и здоровье человека</p> <p>Владения: основными методами радиологических исследований</p>	Практические занятия Самостоятельная работа	Отчет по практическим работам Тестирование Реферат Зачет	<p>ПОРОГОВЫЙ Знает законы радиоэкологии. Умеет обращаться со средствами радиационного контроля, проводить работы по мониторингу радиоактивного загрязнения окружающей среды. Владеет методикой работы с приборами радиационной разведки.</p> <p>ПОВЫШЕННЫЙ Знает подходы к определению, объекту и предмету исследования и структуру радиационной экологии. Знает физические законы, описывающие радиоактивные излучения и их взаимодействие с веществом. Умеет оценивать степень радиационного загрязнения окружающей среды. Способен сравнивать данные информационных систем о воздействии радиоактивных излучений на окружающую среду. Может анализировать последствия влияния</p>

					радиоактивного загрязнения на экосистемы и здоровье человека. Владеет методикой работы с основными средствами радиационного контроля. Владеет основными методами радиоэкологических исследований.
ПК-4	Способность использовать современные методы обработки и интерпретации экологической информации при проведении научных и производственных исследований	Знания: Основные методы получения информации о состоянии окружающей среды Умения: Использовать методы оценки радиоактивного загрязнения окружающей среды в процессе проведения научных и производственных исследований Владения: методами и средствами обработки результатов радиационного мониторинга окружающей среды	Практические занятия Самостоятельная работа	Отчет по практическим работам Тестирование Реферат Зачет	ПОРОГОВЫЙ Знает основные методы экологического мониторинга. Знает устройство и принципы работы средств радиационного контроля. Умеет реализовать методы радиационного мониторинга. Владеет методами обработки результатов мониторинга. ПОВЫШЕННЫЙ Знает стандарты радиационной безопасности и технику безопасности при работе с ионизирующим излучением. Знает требования к контролю за выполнением норм радиационной безопасности. Знает основные санитарные правила работы с радиоактивными веществами и другими источниками ионизирующего излучения. Знает основные принципы радиационного нормирования. Умеет проводить измерения уровней радиоактивного загрязнения различных природных сред. Умеет использовать методы оценки

					радиоактивного загрязнения окружающей среды в процессе проведения научных и производственных исследований. Владеет методами и средствами обработки результатов радиационного мониторинга окружающей среды. Владеет навыками организации работ с применением источников ионизирующего излучения.
--	--	--	--	--	---

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	16	16
Подготовка к тестированию	12	12
Подготовка реферата	12	12
Подготовка к зачету	2	2
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	Природа Радиоактивности	<p>Взаимосвязь курсов «Радиационная экология» и «Экология». Нормативные документы по радиационной безопасности и федеральные целевые программы. Возрастное энергетическое потенциала человечества и рост радиационного фона. Концепция приемлемого риска.</p> <p>Природа радиоактивности</p> <p>Виды ионизирующего излучения. Естественная и искусственная радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Активность радиоактивного вещества. Радиоактивные ряды. Изотопы. Единицы измерения радиации. Поглощенная и экспозиционная дозы. Эквивалентная доза. Детекторы ионизирующего излучения.</p> <p>Естественные источники ионизирующего излучения</p> <p>Космическое излучение. Земная радиация. Внутреннее облучение.</p> <p>Искусственные источники радиации</p> <p>Облучение от источников, применяемых в медицине. Техногенный радиационный фон. Контролируемые техногенные источники. Вклад полезных ископаемых (уголь, фосфатные удобрения) в техногенный радиационный фон. Вклад атомной энергетики в техногенный радиационный фон. Вклад геотермальных источников, сжигания нефти, газа, добычи торфа в техногенный радиационный фон. Облучение, вызванное испытанием ядерного оружия. Облучение, вызванное бытовыми приборами и товарами.</p> <p>Неконтролируемые техногенные источники – радиационные аварии, происшествия.</p>
	2	Взаимодействие ионизирующего излучения с окружающей средой	<p>Взаимодействие ионизирующего излучения с веществом и биологическими объектами.</p> <p>Особенности поглощения альфа-излучения веществом. Способность различных материалов поглощать альфа излучение. Материалы, используемые для защиты от альфа-излучения.</p> <p>Особенности поглощения бета-(электронов, позитронов) излучения веществом. Способность различных материалов поглощать бета-излучение. Материалы, используемые для защиты от альфа-излучения.</p> <p>Необходимость двойной защиты от бета-излучения большой энергии. Приближенные формулы расчета толщины экрана для поглощения бета-излучения.</p> <p>Особенности поглощения гамма-излучения веществом. Способность различных материалов поглощать гамма излучение. Материалы,</p>

		<p>используемые для защиты от гамма излучения. Расчет толщины защитного экрана при известном коэффициенте ослабления.</p> <p>Особенности поглощения нейтронов веществом. Способность различных материалов поглощать быстрые и медленные нейтроны. Материалы, используемые для защиты от нейтронов. Расчет толщины защитного экрана при известном коэффициенте ослабления.</p> <p>Физико-химические основы поглощения излучения биологическими тканями.</p> <p>Зависимость биологического эффекта от суммарной дозы, времени воздействия излучения, размеров поверхности, индивидуальных особенностей. Устойчивость различных организмов к действию радиации.</p> <p>Действие больших доз радиации при однократном облучении и при хроническом облучении. Три степени лучевой болезни.</p> <p>Действие малых доз радиации. Концепция беспорогового действия радиации.</p> <p>Нормирование облучения.</p> <p>НРБ-99. Основные принципы радиационного нормирования. Категории А, Б, В населения и основные пределы допустимых доз облучения от техногенных, медицинских и природных источников техногенного происхождения</p>
3	Методы радиационной экологии	<p>Методы и приборы регистрации ионизирующего излучения</p> <p>Общая характеристика приборов для дозиметрического и радиационного контроля. Дозиметры. Радиометры, спектрометры. Методы радиационного контроля.</p> <p>Санитарные правила работы с радиоактивными веществами.</p>
4	Радиационная безопасность	<p>Стандарты радиационной безопасности и техника безопасности при работе с ионизирующим излучением</p> <p>Нормы радиационной безопасности. Основные задачи радиационной безопасности. Принцип оптимизации защиты. Нормы дозовых нагрузок для обслуживающего персонала. Индивидуальные и коллективные дозовые пределы облучения. Расчет индивидуальных доз облучения. Требования к ограничению облучения населения. Требования к контролю за выполнением норм радиационной безопасности</p> <p>Основные санитарные правила работы с радиоактивными веществами и другими источниками ионизирующего излучения. Организация работ с применением источников ионизирующего излучения. Сбор, удаление, хранение и обезвреживание твердых и жидких радиоактивных отходов.</p> <p>Основные правила защиты от ионизирующих излучений</p> <p>Личная гигиена. Защита временем. Защита расстоянием. Защита экранированием. Фармакохимическая защита.</p> <p>Сопоставление радиационного облучения с другими техногенными опасными и поражающими факторами. Реальная опасность радиации. Психологические аспекты радиации. Право человека и будущих поколений на безопасную окружающую среду и устойчивое экономическое развитие. Радиоэкологические проблемы ядерной энергетики</p>

		Экология и проблемы ядерной энергетики. Типы ядерных энергетических реакторов. Добыча и переработка ядерного топлива. Переработка и захоронение ядерных отходов. Основные мероприятия по технике безопасности при транспортировке радиационных упаковок. Снятие АЭС с эксплуатации.
--	--	---

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 и (по неделям семестрам)	
			Л	ЛР	ПЗ/С	СРС	всего		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
4	1	Природа радиоактивности		-	4	12	16	1-3 Отчет по практическим работам Тестирование Реферат	
	2	Взаимодействие ионизирующего излучения с окружающей средой		-	12	12	24	4-8 Отчет по практическим работам Тестирование Реферат	
	3	Методы радиационной экологии		-	6	8	14	9-12 Отчет по практическим работам Тестирование Реферат	
	4	Радиационная безопасность		-	8	10	18	13-15 Отчет по практическим работам Тестирование Реферат	
	Зачет							-	Зачет
		Разделы дисциплины №-1-4			-	30	42	72	ПрАт
	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.	Природа радиоактивности	Подготовка к отчету по практическим работам-4 Подготовка к тестированию-4 Подготовка реферата-4	12 (4+4+4)
	2.	Взаимодействие ионизирующего излучения с окружающей средой	Подготовка к отчету по практическим работам-4 Подготовка к тестированию-4 Подготовка реферата-4	12 (4+4+4)
	3.	Методы радиационной экологии	Подготовка к отчету по практическим работам-4 Подготовка реферата-2 Подготовка к тестированию-2	8(4+2+2)
	4.	Радиационная безопасность 10	Подготовка к отчету по практическим работам-4 Подготовка к тестированию-2 Подготовка реферата-2 Подготовка к зачету -2	10 (4+2+2+2)
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. Природа радиоактивности
2. Виды ионизирующего излучения.
3. Закон радиоактивного распада.
4. Поглощенная и экспозиционная дозы.
5. Эквивалентная доза.
6. Естественные источники ионизирующего излучения
7. Космическое излучение. Земная радиация. Внутреннее облучение.
8. Искусственные источники радиации
9. Техногенный радиационный фон.
10. Контролируемые техногенные источники.
11. Вклад атомной энергетики в техногенный радиационный фон
12. Неконтролируемые техногенные источники – радиационные аварии, происшествия.
13. Взаимодействие ионизирующего излучения с веществом и биологическими объектами.
14. Физико-химические основы поглощения излучения биологическими тканями.
15. Зависимость биологического эффекта от суммарной дозы, времени воздействия излучения, размеров поверхности, индивидуальных особенностей
16. Концепция беспорогового действия радиации.
17. Нормирование облучения.
18. НРБ-99. Основные принципы радиационного нормирования.
19. Категории А, Б, В населения и основные пределы допустимых доз облучения от техногенных, медицинских и природных источников техногенного происхождения.
20. Облучение от источников, применяемых в медицине.
21. Методы и приборы регистрации ионизирующего излучения
22. Общая характеристика приборов для дозиметрического и радиационного контроля. Дозиметры. Радиометры, спектрометры. Методы радиационного контроля.
23. Санитарные правила работы с радиоактивными веществами.
24. Стандарты радиационной безопасности и техника безопасности
25. при работе с ионизирующим излучением
26. Нормы радиационной безопасности.
27. Основные задачи радиационной безопасности.
28. Организация работ с применением источников ионизирующего излучения.
29. Переработка и захоронение ядерных отходов. Основные мероприятия по технике безопасности при транспортировке радиационных упаковок. Снятие АЭС с эксплуатации.
30. Ядерная энергетика в Российской Федерации
31. География ядерных энергетических объектов в РФ
32. Экологические последствия радиоактивного заражения окружающей среды

33. Проблема радиоактивного загрязнения окружающей среды в Законе РФ «Об охране окружающей среды»
34. Проблема утилизации радиоактивных отходов в РФ
35. Применение цепных ядерных реакций в производстве электроэнергии
36. Виды ядерных реакторов и их воздействие на состояние окружающей среды
37. Влияние деятельности по ядерным военным программам на состояние окружающей природной среды
38. Тенденции и направления развития мировой ядерной энергетики
39. Глобальные природные катастрофы, которые могут быть вызваны массовым применением ядерного оружия
40. Связь между глобальными природными катастрофами и заражением биосферы радионуклидами

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	Воробьева, В.В. Введение в радиозкологию : учебное пособие / В.В. Воробьева. - Москва : Логос, 2009. - 358 с. - (Новая университетская библиотека). - ISBN 978-5-98704-084-1 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=234009 (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. Радиозкология 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: https://www.biblio-online.ru/book/4A2948BF-454A-4BB7-817C-9A24FE4D729A (дата обращения: 30.08.2020)	1-4	4	ЭБС	ЭБС
2	Верещако, Г.Г. Радиобиология: термины и понятия : энциклопедический справочник / Г.Г. Верещако, А.М. Ходасовская ; Национальная академия наук Беларуси, Институт радиобиологии. - Минск :	1-4	4	ЭБС	ЭБС

	Беларуская навука, 2016. - 341 с. - Библиогр.: с. 332-336. - ISBN 978-985-08-2017-4 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=443956 (дата обращения: 30.08.2020)				
3	Маврищев, В.В. Радиоэкология 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: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=78550 (дата обращения: 30.08.2020)	1-4	4	ЭБС	ЭБС
4	Орбец, В.А. Радиоэкология : учебное пособие / В.А. Орбец, О.А. Рыбальченко. - Ставрополь : Ставропольский государственный аграрный университет, 2007. - 204 с. - ISBN 978-5-9596-0403-5 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=138857 (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: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=235803 (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.
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)
14. Сайт института ядерной физики МГУ (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 media player	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 ¹	
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

¹ 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.	Природа радиоактивности	ПК-1 ПК-3 ПК-4	Зачет
2.	Взаимодействие ионизирующего излучения с окружающей средой		
3.	Методы радиационной экологии		
4.	Радиационная безопасность		

ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Индекс компетенции	Содержание компетенции	Элементы компетенции	Индекс элемента
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	Знать	
		1 основы теории научных исследований	ПК1 З1
		2 основы базовых естественнонаучных дисциплин	ПК1 З2
		3 основы методов исследования состояния окружающей природной и техногенной среды	ПК1 З3
		Уметь	
		1 проводить статистическую обработку результатов радиационного мониторинга	ПК1 У1
		2 использовать критерии достоверности при проведении анализа результатов мониторинга	ПК1 У2
		3 анализировать данные о радиоактивном загрязнении окружающей среды	ПК1 У3
		Владеть	

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

		экосистемы и здоровье человека	
		владеть	
		1 методами физических и экологических исследований	ПК3 В1
		2 методами сравнительного анализа и теории риска	ПК3 В2
		3 основными методами радиоэкологических исследований	ПК3 В3
ПК-4	Способность использовать современные методы обработки и интерпретации экологической информации при проведении научных и производственных исследований	знать	
		1 физические основы радиационной экологии	ПК4 З1
		2 методы радиационного мониторинга	ПК4 З2
		3 основные методы анализа результатов радиационного мониторинга	ПК4 З3
		уметь	
		1 работать с приборами радиационной разведки	ПК4 У1
		2 проводить обработку результатов оценки радиоактивного загрязнения в процессе проведения исследований	ПК4 У2
		3 использовать современные компьютерные технологии при проведении научных и производственных исследований в области радиоэкологии	ПК4 У3
		владеть	
		1 методами радиационного мониторинга	ПК4 В1
		2 средствами радиационного мониторинга	ПК4 В2
		3 методиками мониторинга и оценки радиоактивного загрязнения окружающей	ПК4 В3

		среды, воздействия ионизирующих излучений на здоровье человека	
--	--	--	--

КОМПЛЕКТ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ (ЗАЧЕТ)

№	Содержание оценочного средства	Индекс оцениваемой компетенции и ее элементов
1	Природа радиоактивности Виды ионизирующего излучения.	ПК3 31 32 33 ПК4 31
2	Закон радиоактивного распада.	ПК3 31 32 33 ПК4 31
3	Поглощенная и экспозиционная дозы. Эквивалентная доза.	ПК3 31 32 33
4	Естественные источники ионизирующего излучения	ПК3 31 32 33 ПК4 31
5	Космическое излучение. Земная радиация. Внутреннее облучение.	ПК3 31 32 33 ПК4 31
6	Искусственные источники радиации Техногенный радиационный фон.	ПК3 31 32 33 ПК4 31
7	НРБ-99. Основные принципы радиационного нормирования.	ПК3 31 32 33 ПК4 31
8	Категории А, Б, В населения и основные пределы допустимых доз облучения от техногенных, медицинских и природных источников техногенного происхождения.	ПК1 В3
9	Методы и приборы регистрации ионизирующего излучения	ПК1 33 ПК4 В1 В2 В3
10	Физико-химические основы поглощения излучения биологическими тканями.	ПК1 У3
11	Санитарные правила работы с радиоактивными веществами.	ПК1 В3
12	Ядерная энергетика в Российской Федерации	ПК3 У3
13	География ядерных энергетических объектов в РФ	ПК3 У3
14	Экологические последствия радиоактивного заражения окружающей среды	ПК1 У3 ПК3 У3
15	Проблема радиоактивного загрязнения окружающей среды в Законе РФ «Об охране окружающей среды»	ПК3 У3
16	Проблема утилизации радиоактивных отходов в РФ	ПК3 У3
17	Применение цепных ядерных реакций в производстве электроэнергии	ПК3 У3
18	Виды ядерных реакторов и их воздействие на состояние окружающей среды	ПК3 У3 ПК4 33

19	Влияние деятельности по ядерным военным программам на состояние окружающей природной среды	ПК1 У3 ПК3 У3
20	Тенденции и направления развития мировой ядерной энергетики	ПК3 В1 В2 В3
21	Глобальные природные катастрофы, которые могут быть вызваны массовым применением ядерного оружия	ПК3 У1 У2 У3
22	Связь между глобальными природными катастрофами и заражением биосферы радионуклидами	ПК1 У3 ПК3 У3
23	Общая характеристика приборов для дозиметрического и радиационного контроля. Дозиметры. Радиометры, спектрометры. Методы радиационного контроля.	ПК4 У1 ПК4В1 В2 В3
24	Зависимость биологического эффекта от суммарной дозы, времени воздействия излучения, размеров поверхности, индивидуальных особенностей	ПК3 З1 З2 З3 ПК4 З1
25	Стандарты радиационной безопасности и техника безопасности при работе с ионизирующим излучением	ПК1 В3

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.

