

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

РАДИАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ И ЭВОЛЮЦИЯ БИОСФЕРЫ

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 «Радиационная безопасность и эволюция биосферы» 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 «Радиационная безопасность и эволюция биосферы» 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	
3	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 Радиационная безопасность и эволюция биосферы	
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>	<p>Практические занятия</p> <p>Самостоятельная работа</p>	<p>Отчет по практическим работам</p> <p>Тестирование</p> <p>Реферат</p> <p>Зачет</p>	<p>ПОРОГОВЫЙ</p> <p>Знает основы базовых естественнонаучных дисциплин. Знает законы радиоэкологии. Знает законы эволюции биосферы. Умеет осуществлять радиационный мониторинг окружающей среды. Умеет проводить статистический анализ результатов радиационного мониторинга. Владеет: навыками получения и обобщения данных о радиационном загрязнении окружающей среды.</p> <p>ПОВЫШЕННЫЙ</p> <p>Знает: основы теории научных исследований, основы базовых естественнонаучных дисциплин, методов исследования состояния окружающей природной и техногенной среды, законы радиоэкологии, законы эволюции, теорию возникновения тел Солнечной системы, теорию возникновения жизни. Умеет: анализировать данные о радиоактивном загрязнении окружающей среды. Способен проводить анализ воздействия ионизирующих излучений на живые организмы. Владеет навыками получения и</p>

					<p>обобщения данных о радиационном загрязнении окружающей среды, навыками выработки рекомендаций по их предупреждению и минимизации. Владеет информацией о механизмах воздействия ионизирующих излучений различного происхождения на биологические организмы и сообщества. Владеет навыками анализа последствий воздействия радиации на эволюцию живых организмов и всей биосферы.</p>
ПК-3	<p>Иметь профессионально профилированные знания и практические навыки в физике, математике, биологии и обладать способностью их использовать в области радиационной экологии</p>	<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>Практические занятия Самостоятельная работа</p>	<p>Отчет по практическим работам Тестирование Реферат Зачет</p>	<p>ПОРОГОВЫЙ Знает законы радиоэкологии. Знает законы экологии, эволюции. Свободно ориентируется в законах биологии и генетики. Умеет проводить мониторинг радиоактивного загрязнения окружающей среды. Умеет оценивать уровень воздействия ионизирующего излучения на организмы. Владеет методикой работы с приборами радиационной разведки. Владеет основными методами радиационной экологии.</p> <p>ПОВЫШЕННЫЙ Знает подходы к определению, объекту и предмету исследования и структуру радиационной экологии, физические законы, описывающие радиоактивные</p>

		Владения: основными методами радиологических исследований			излучения и их взаимодействие с веществом и биологическими организмами. Знает основные законы физики, биологии, радиационной генетики. Умеет: сравнивать данные информационных систем о воздействии радиоактивных излучений на окружающую среду, анализировать последствия этого влияния на экосистемы и здоровье человека. Способен анализировать эволюцию живых организмов с позиции радиационной генетики. Владеет основными методами радиологических исследований. Владеет основными понятиями и методами радиационной генетики. Владеет основными понятиями теории эволюции. Владеет элементарными теоретическими представлениями о механизмах сохранения и поддержания стабильности существования природной системы любого уровня в условиях воздействия ионизирующих излучений.
ПК-4	Способность использовать современные методы обработки и интерпретации экологической информации при проведении научных и производственных	Знания: Основные методы получения информации о состоянии окружающей среды Умения: Использовать методы оценки радиоактивного загрязнения	Практические занятия Самостоятельная работа	Отчет по практическим работам Тестирование Реферат Зачет	ПОРОГОВЫЙ Знает основные методы экологического мониторинга. Основные методы теории информации и статистического анализа. Умеет реализовать методы радиационного мониторинга. Владеет методами сбора и

	исследований	<p>окружающей среды в процессе проведения научных и производственных исследований</p> <p>Владения: методами и средствами обработки результатов радиационного мониторинга окружающей среды</p>			<p>обработки результатов мониторинга.</p> <p>ПОВЫШЕННЫЙ</p> <p>Знает основные методы и средства получения информации о состоянии окружающей среды. Знает устройство и принципы работы приборов для измерения уровня радиоактивного загрязнения окружающей среды.</p> <p>Умеет использовать методы оценки радиоактивного загрязнения окружающей среды в процессе проведения научных и производственных исследований. Способен анализировать данные радиационного мониторинга с точки зрения воздействия ионизирующих излучений на процессы эволюции живых систем.</p> <p>Владеет методами и средствами обработки результатов радиационного мониторинга окружающей среды. Владеет нормативными критериями, определяющими степень предельного и допустимого риска воздействия ионизирующих излучений на живые организмы.</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	16	16	
Подготовка к тестированию	12	12	
Подготовка реферата	12	12	
Подготовка к зачету	2	2	
Вид промежуточной аттестации	зачет (З)	3	3
ИТОГО: Общая	часов	72	72
трудоемкость	зач. ед.	2	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	Источники ионизирующих излучений во Вселенной	<p>Солнце как звезда. Строение Солнца. Солнце-источник ионизирующих излучений. Внешние слои Солнца (фотосфера, хромосфера, и т.д.). Солнечные космические лучи. Процессы на Солнце и солнечная активность. Активность раннего Солнца. Периодичность солнечной активности. Маундеровский минимум. Светимость Солнца на Главной последовательности. Эволюция Солнца и происхождение Солнечной системы. Изменение активности Солнца в процессе его эволюции. Взаимодействие СКЛ с геомагнитным полем, образование магнитосферы.</p> <p>Космическая погода. Земные природные источники ионизирующих излучений.</p> <p>Космические лучи и ионизирующие излучения во Вселенной. Галактические космические лучи. Рентгеновское и гамма-излучение в Галактике и за ее пределами. Источники ионизирующих излучений (кварзары, барстеры, сверхновые и т.д.).</p>
	2	Происхождение и эволюция биосферы	<p>Уникальность Земли. Климат Земли и происхождение жизни на Земле.</p> <p>Развитие представлений о происхождении жизни. Биологическая эффективность ионизирующего излучения.</p> <p>Радиационная генетика.</p> <p>Влияние геологических процессов на эволюцию земной жизни (восстановительный этап в развитии биосферы, слабоокислительный этап в развитии биосферы, окислительный этап в эволюции биосферы).</p> <p>Теории возникновения и эволюции жизни. Филогенез. Экосистемно-биоценотическая организация и влияние климата на ее эволюцию.</p> <p>Геобиологическая эволюция</p> <p>Палеобиология докембрия.</p> <p>Микробная биосфера.</p> <p>Генетические факторы эволюции.</p> <p>Минералогия и жизнь.</p> <p>Абиогенный катализ реакций органических веществ.</p> <p>Солнечная активность и климат Земли.</p>

		Будущее развитие Земли и гибель биосферы.
3	Воздействие ионизирующих излучений на биологические организмы	<p>Прямое и косвенное воздействие ионизирующих излучений на биологические объекты.</p> <p>Биологическая эффективность ионизирующего излучения.</p> <p>Механизмы биологического действия ионизирующего излучения</p> <p>Радиочувствительность тканей, органов, организмов.</p> <p>Опосредованные эффекты облучения.</p> <p>Действие малых доз облучения.</p> <p>Реакция клеток на облучение. Клеточная радиочувствительность.</p> <p>Воздействие электромагнитного излучения низкой частоты на ДНК клеточных структур.</p> <p>Воздействие рентгеновского и гамма излучения на клеточные структуры.</p> <p>Биологически активное УФ-излучение и проблема эволюции озонового слоя.</p> <p>Отклик сердечно-сосудистой системы людей с различным состоянием адаптационной системы на изменения параметров космической погоды.</p> <p>Нормы радиационной безопасности.</p>
4	Эволюция биосферы и космические ионизирующие излучения	<p>Основные этапы эволюции биосферы.</p> <p>Жизнь как космическое явление. Метеоритные бомбардировки и зарождение жизни.</p> <p>Космические лучи – фактор эволюции биосферы.</p> <p>Потоки космического излучения и эволюция.</p> <p>Образование органических молекул в гигантских молекулярных облаках.</p> <p>Синтез органических молекул под воздействием ионизирующих излучений.</p> <p>Влияние спектра солнечной радиации на эволюцию биосферы</p> <p>Солнце на ранних этапах эволюции и зарождение биосферы.</p> <p>Адаптация живых организмов к действию космических факторов – проблемы и перспективы исследований</p> <p>Переполюсовки геомагнитного поля и жизнь на Земле.</p> <p>Адаптация живых организмов к действию космических факторов.</p> <p>Радиационные катастрофы в истории Земли.</p>

2.2. Разделы дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля

№ семестр	№ раздела	Наименование раздела учебной дисциплины	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов (в часах)	Формы текущего контроля
-----------	-----------	---	---	-------------------------

ра								успеваемость и (по неделям семестрам)	
			Л	ЛР	ПЗ/С	СРС	всего		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
4	1	Источники ионизирующих излучений во Вселенной		-	4	12	16	1-3 Отчет по практическим работам Тестирование Реферат	
	2	Происхождение и эволюция биосферы		-	12	12	24	4-8 Отчет по практическим работам Тестирование Реферат	
	3	Воздействие ионизирующих излучений на биологические организмы		-	6	8	14	9-12 Отчет по практическим работам Тестирование Реферат	
	4	Эволюция биосферы и космические ионизирующие излучения		-	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.	Источники ионизирующих излучений во Вселенной	Подготовка к отчету по практическим работам-4 Подготовка к тестированию-4 Подготовка реферата -4	12 (4+4+4)
	2.	Происхождение и эволюция биосферы	Подготовка к отчету по практическим работам-4 Подготовка к тестированию-4 Подготовка реферата -4	12 (4+4+4)
	3.	Воздействие ионизирующих излучений на биологические организмы	Подготовка к отчету по практическим работам-4 Подготовка реферата-2 Подготовка к тестированию-2	8 (4+2+2)
	4.	Эволюция биосферы и космические ионизирующие излучения	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. Солнце как звезда
2. Внутреннее строение Солнца
3. Процессы на Солнце, источники энергии
4. Солнце как источник ионизирующих излучений
5. Солнечные космические лучи.
6. Солнечная активность. Периодичность солнечной активности. Маундеровский минимум
7. Космическая погода
8. Активность Солнца на ранних этапах эволюции
9. Взаимодействие СКЛ с геомагнитным полем.
10. Образование магнитосферы
11. Светимость Солнца на Главной последовательности
12. Эволюция Солнца и происхождение Солнечной системы
13. Космические лучи и ионизирующие излучения во Вселенной
14. Галактические космические лучи.
15. Рентгеновское и гамма-излучение в Галактике и за ее пределами.
16. Источники ионизирующих излучений (квазары, барстеры, сверхновые и т.д.).
17. Земные природные источники ионизирующих излучений.
18. Земля как планета
19. Происхождение жизни на Земле.
20. Развитие представлений о происхождении жизни.
21. Эволюция климата Земли.
22. Влияние геологических процессов на эволюцию земной жизни (восстановительный этап в развитии биосферы, слабоокислительный этап в развитии биосферы, окислительный этап в эволюции биосферы).
23. Филоценогенез. Экосистемно-биоценотическая организация и влияние климата на ее эволюцию.
24. Биологическая эффективность ионизирующего излучения.
25. Радиационная генетика.
26. Теории возникновения и эволюции жизни.
27. Геобиологическая эволюция
28. Палеобиология докембрия.
29. Микробная биосфера.
30. Генетические факторы эволюции.
31. Минералогия и жизнь.
32. Абиогенный катализ реакций органических веществ.
33. Солнечная активность и климат Земли.
34. Будущее развитие Земли и гибель биосферы.
35. Воздействие ионизирующих излучений на биологические объекты.
36. Биологическая эффективность ионизирующего излучения.
37. Механизмы биологического действия ионизирующего излучения

38. Радиочувствительность тканей, органов, организмов.
39. Опосредованные эффекты облучения.
40. Действие малых доз облучения.
41. Реакция клеток на облучение. Клеточная радиочувствительность.
42. Воздействие электромагнитного излучения низкой частоты на ДНК клеточных структур.
43. Воздействие рентгеновского и гамма излучения на клеточные структуры.
44. Биологически активное УФ-излучение и проблема эволюции озонового слоя.
45. Отклик сердечно-сосудистой системы людей с различным состоянием адаптационной системы на изменения параметров космической погоды
46. Нормы радиационной безопасности.
47. Основные этапы эволюции биосферы.
48. Жизнь как космическое явление.
49. Метеоритные бомбардировки и зарождение жизни.
50. Космические лучи – фактор эволюции биосферы.
51. Потоки космического излучения и эволюция.
52. Образование органических молекул в гигантских молекулярных облаках
53. Синтез органических молекул под воздействием ионизирующих излучений.
54. Влияние спектра солнечной радиации на эволюцию биосферы
55. Солнце на ранних этапах эволюции и зарождение биосферы.
56. Адаптация живых организмов к действию космических факторов –
57. проблемы и перспективы исследований.
58. Переполосовки геомагнитного поля и жизнь на Земле.
59. Адаптация живых организмов к действию космических факторов.
60. Радиационные катастрофы в истории Земли.

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. Тряпицкой. - 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	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

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: 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 : 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=	1-4	4	ЭБС	ЭБС

	book&id=443956 (дата обращения: 30.08.2020)				
3	Кудряшов, Ю.Б. Радиационная биофизика (ионизирующие излучения) / Ю.Б. Кудряшов. - Москва : Физматлит, 2004. - 426 с. - ISBN 5-9221-0388-1 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=69291 (дата обращения: 30.08.2020)	1-4	4	ЭБС	ЭБС
4	Родненков, В.Г. Основы радиационной безопасности: для студентов инженерно-технических специальностей : учебное пособие / В.Г. Родненков. - Минск : ТетраСистемс, 2011. - 208 с. : табл., схем. - ISBN 978-985-536-231-0 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=78468 (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 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 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	Свободно распространяемое ПО

¹ Информация об операционной системе Windows, установленной на кафедральных ноутбуках, размещена на лицензионных наклейках на ноутбуках.

ImageViewer	
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

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.	Источники ионизирующих излучений во Вселенной	ПК-1 ПК-3 ПК-4	Зачет
2.	Происхождение и эволюция биосферы		
3.	Воздействие ионизирующих излучений на биологические		
4.	Эволюция биосферы и космические ионизирующие излучения		

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 рекомендации на основе репрезентативных и оригинальных результатов исследований	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	
		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	знать	

	знания и практические навыки в физике, математике, и обладать способностью их использовать в области радиационной экологии		
		1 физические основы радиационной экологии	ПК3 З1
		2 математические методы обработки результатов мониторинга	ПК3 З2
		3 подходы к определению, объекту и предмету исследования и структуру радиационной экологии, физические законы, описывающие радиоактивные излучениями и их взаимодействие с веществом	ПК3 З3
		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 экосистемы и здоровье человека	ПК3 У3
		владеть	
		1 методами физических и экологических исследований	ПК3 В1
		2 методами сравнительного анализа и теории риска	ПК3 В2
		3 основными методами радиэкологических исследований	ПК3 В3
ПК-4	Способность использовать современные методы обработки и интерпретации экологической информации при проведении научных и	знать	

	производственных исследований		
		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 среды, воздействия ионизирующих излучений на здоровье человека	ПК4 В3

КОМПЛЕКТ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ (ЗАЧЕТ)

№	Содержание оценочного средства	Индекс оцениваемой компетенции и ее элементов
1	Солнце как звезда. Внутреннее строение Солнца	ПК-1 З1

2	Солнце как источник ионизирующих излучений. Солнечные космические лучи.	ПК-1 З1
3	Солнечная активность. Периодичность солнечной активности. Маундеровский минимум	ПК-1 З1
4	Космическая погода	ПК-1 З1
5	Активность Солнца на ранних этапах эволюции	ПК-1 З1
6	Взаимодействие СКЛ с геомагнитным полем. Образование магнитосферы	ПК1 В3
7	Эволюция Солнца и происхождение Солнечной системы	ПК-1 З1
8	Космические лучи и ионизирующие излучения во Вселенной	ПК-1 З1
9	Галактические космические лучи.	ПК-1 З1
10	Рентгеновское и гамма-излучение в Галактике и за ее пределами.	ПК-1 З1
11	Источники ионизирующих излучений (квазары, барстеры, сверхновые и т.д.).	ПК-1 З1 ПК4 З1
12	Развитие представлений о происхождении жизни.	ПК-1 З1
13	Эволюция климата Земли. Солнечная активность и климат Земли.	ПК-1 З1
14	Влияние геологических процессов на эволюцию земной жизни	ПК1 В3 ПК-3 З3
15	Биологическая эффективность ионизирующего излучения.	ПК-3 З1 У3 ПК4 З1
16	Радиационная генетика.	ПК-3 З1 В3 ПК4 З1
17	Генетические факторы эволюции.	ПК-1 У3 ПК3 В3
18	Механизмы биологического действия ионизирующего излучения	ПК3 У1 В1 В3 ПК4 З1
19	Реакция клеток на облучение. Клеточная радиочувствительность.	ПК-3 В1
20	Воздействие электромагнитного излучения низкой частоты на ДНК клеточных структур	ПК-3 З1 ПК4 З2 ПК4 В3
21	Биологически активное УФ-излучение и проблема эволюции озонового слоя.	ПК-3 У3
22	Действие малых доз облучения.	ПК-3 З1 ПК4 З1
23	Отклик сердечно-сосудистой системы людей на изменения параметров космической погоды	ПК-3 У3
24	Жизнь как космическое явление.	ПК-1 З1 З3
25	Адаптация живых организмов к действию космических факторов – проблемы и перспективы исследований.	ПК-3 У3 В1 ПК4 В3
26	Образование органических молекул в гигантских молекулярных облаках	ПК-1 У3 ПК3 В3
27	Метеоритные бомбардировки и зарождение жизни.	ПК-1 У3 ПК3 В3
28	Космические лучи – фактор эволюции биосферы.	ПК-3 У3
29	Синтез органических молекул под воздействием ионизирующих излучений.	ПК-1 З1 В1 В2
30	Радиационные катастрофы в истории Земли.	ПК-3 У3 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.

**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)
РАДИАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ И ЭВОЛЮЦИЯ БИОСФЕРЫ**

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 «Радиационная безопасность и эволюция биосферы» 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 «Радиационная безопасность и эволюция биосферы» 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 научных знаний и формулировать выводы и практические рекомендации на	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

		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
3	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.