

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
Федеральное государственное образовательное учреждение
высшего образования
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Институт экологии и устойчивого развития

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

РАДИАЦИОННАЯ ЭКОЛОГИЯ

Кафедра экологии
Института экологии и устойчивого развития

Образовательная программа
05.03.06. Экология и природопользование

Направленность (профиль) программы
Экологическая безопасность

Уровень высшего образования
Бакалавриат

Форма обучения
Очная

Статус дисциплины
вариативная обязательная

Махачкала, 2021

Рабочая программа дисциплины «Радиационная экология» составлена в 2021 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование, (уровень бакалавриат) от «07» августа 2020 г. №894

Разработчик (и): кафедра экологии, Бекшокова Патимат Асадулламагомедовна, канд. биол. наук, доцент

Рабочая программа дисциплины одобрена:
на заседании кафедры экологии от «06» июля 2021 г., протокол №10.

Зав. кафедрой  Магомедов М.Д.
(подпись)

на заседании Методической комиссии Института экологии и устойчивого развития от «07» июля 2021 г., протокол №10.

Председатель  Теймуров А.А.
(подпись)

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим управлением «09» июля 2021 г.

Начальник УМУ  Гасангаджиева А.Г.

Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина «Радиационная экология» входит в обязательную часть вариативных дисциплин образовательной программы бакалавриата по направлению 05.03.06 «Экология и природопользование».

Дисциплина реализуется в Институте экологии и устойчивого развития кафедрой экологии.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с источниками и природой ионизирующих излучений, структурой радиационных воздействий, метаболизмом основных радионуклидов в экосистемах и их звеньях.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника: общепрофессиональных ОПК-4, профессиональных ПК-11.

Преподавание дисциплины предусматривает проведение следующих видов учебных занятий: *лекции, лабораторные занятия, самостоятельная работа.*

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов контроля успеваемости в форме *тестового контроля, устного (письменного) опроса*, написание доклада, заполнение рабочей тетради и промежуточный контроль *в форме экзамена.*

Объем дисциплины 3 зачетные единицы, в том числе 108 академических часа по видам учебных занятий.

Очная форма обучения

Семестр	Учебные занятия						СРС, в том числе экзамен	Форма промежуточной аттестации (зачет, дифференциро ванный зачет, экзамен)
	в том числе							
	Контактная работа обучающихся с преподавателем							
	Все го	из них						
Лекц ии		Лаборатор ные занятия	Практи ческие занятия	КСР	консуль тации			
7	108	16	28	-	-	64	экзамен	

1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Радиационная экология» является формирование у студентов системных знаний об основах радиационной экологии как о науке, изучающей закономерности миграции радионуклидов в биосфере и последствиях воздействия ионизирующих излучений на живые организмы в среде их обитания и на экосистемы в целом. Дисциплина направлена на познание закономерностей поведения естественных, а также искусственных радионуклидов ядерно-энергетического происхождения в основных средах, особенностях формирования естественного радиационного фона Земли, а также основах радиационного нормирования.

Освоение данной дисциплины позволяет решить следующие задачи:

- ✓ овладеть основными понятиями, характеризующими воздействие ионизирующей радиации на окружающую среду;
- ✓ сформировать представление об источниках и структуре радиационных воздействий, метаболизме основных радионуклидов в экосистемах и их звеньях;
- ✓ сформировать представление об основных закономерностях миграции долгоживущих радионуклидов ядерно-энергетического происхождения в биосфере;
- ✓ ознакомить с экологическими особенностями биологически значимых радионуклидов;
- ✓ научить основным положениям радиационной безопасности и правилам ее нормирования;

- ✓ научиться применять полученные знания в задачах исследовательской и природоохранной деятельности.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Дисциплина «Радиационная экология» входит в обязательную часть вариативных дисциплин образовательной программы бакалавриата по направлению 05.03.06 «Экология и природопользование».

Изучение курса базируется на знании студентами экологии, биологии, физиологии, генетики, биохимии, химии, геохимии и физики, которые создают необходимую теоретическую базу и практические навыки для понимания и осмысления положений, излагаемых в данном курсе.

Освоение данной дисциплины необходимо для последующего изучения таких дисциплин как «Экологическая экспертиза», «Экологический мониторинг», «Геоэкологические проблемы Прикаспийского региона», «Техногенные системы и экологический риск», «Устойчивое развитие региона» и других. Для освоения курса «Радиационная экология» предусмотрены лекционные занятия, лабораторные занятия, самостоятельное изучение предложенных в программе вопросов, а также составление презентации по заранее выбранной студентом теме.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (перечень планируемых результатов обучения).

Код и наименование компетенции из ОПОП	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Процедура освоения
<p>ОПК-4 Способен осуществлять профессиональную деятельность в соответствии с нормативными правовыми актами в сфере экологии, природопользования и охраны природы, нормами профессиональной этики</p>	<p>Б-ОПК-4.1. Применяет знания основ федеральных законов и иных нормативных правовых актов Российской Федерации в области охраны окружающей среды, экологии и природопользования в соответствии с поставленными задачами</p>	<p><i>Знает:</i> основные единицы измерения радиоактивности, дозы, биологические эффекты и риск от воздействия основных экологически значимых радионуклидов; пути поступления радионуклидов в организмы растений, животных и грибов; закономерности накопления и миграции радионуклидов в экосистемах; принципы и методы радиэкологического нормирования;</p>	<p>Индивидуальный, фронтальный опрос</p>

		<p>нормы радиационной безопасности.</p> <p>Умеет: грамотно оперировать основными понятиями и терминами радиационной экологии; применять полученные знания для анализа характера и степени воздействия основных экологически значимых радионуклидов на окружающую среду, определения последствий воздействия радионуклидов на отдельные компоненты экосистем и биоту в целом, организации и осуществления радиоэкологических исследований.</p> <p>Владеет: навыками планирования и проведения радиоэкологических исследований в полевых и лабораторных условиях.</p>	
<p>ПК-11 Способен обеспечивать соблюдение требований экологической и санитарно-эпидемиологической безопасности при обращении с отходами</p>	<p>Б-ПК-11.1. Применяет знания теории и методологии экологии, геоэкологии, природопользования, охраны природы и наук об окружающей среде в научно-исследовательской и практической деятельности, на основе теоретических знаний предлагает способы и выбирает методы</p>	<p>Знает: теоретические основы профилактических мероприятий по защите населения от воздействия ионизирующего излучения; основные нормы радиационной безопасности и радиационно-экологического контроля.</p>	

	решения задач в сфере экологии и природопользования	<p>Умеет: разрабатывать медико-административные меры противорадиационной защиты населения, меры по рекультивации техногенных ландшафтов, оптимизации среды в условиях радиоактивного заражения местности.</p> <p>Владеет: алгоритмом организации мер по профилактике последствий радиоактивного загрязнения среды в случае радиационных аварий.</p>	
--	---	---	--

4. Объем, структура и содержание дисциплины.

4.1. Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 академических часа.

4.2. Структура дисциплины.

№ п/п	Разделы и темы дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторн	Контроль самост. раб.		
Модуль 1. Основные понятия, используемые в радиационной экологии. Естественные и антропогенные источники радиоактивности									
1.	Тема 1. Введение. Предмет, задачи, история развития радиационной экологии	7	1-2	2		2		2	Устный (письменный) опрос, тестовый опрос, доклад, презентация, рабочая тетрадь.
2.	Тема 2. Виды ионизирующего излучения и их характеристика	7	3-4	2		2		2	Устный (письменный) опрос, тестовый опрос, доклад, эссе, кейс-

									задачи, рабочая тетрадь.
3.	Тема 3. Основные единицы, используемые в радиационной экологии	7	5-6	2		4		2	Устный (письменный) опрос, тестовый опрос, рабочая тетрадь.
4.	Тема 4. Радиационно-экологические характеристики естественных и искусственных источников фоновых радиационных воздействий		6-7	2		4		2	Устный (письменный) опрос, тестовый опрос, доклад, эссе, кейс-задачи, рабочая тетрадь.
5.	Тема 5. Аномальные естественные и антропогенные территории повышенной радиоактивности		7-8	2		4		2	Устный (письменный) опрос, тестовый опрос, доклад, эссе, рабочая тетрадь.
Итого по модулю 1:				10		16		10	
Модуль 2. Миграция радионуклидов в экосистемах. Медико-экологические аспекты радиоактивности									
1.	Тема 6. Поведение долгоживущих радионуклидов ядерно-энергетического происхождения в экосистемах	7	9-10	2		4		6	Устный (письменный) опрос, тестовый опрос, доклад, эссе, кейс-задачи, рабочая тетрадь.
2.	Тема 7. Нормы радиационной безопасности		11-12	2		4		6	Устный (письменный) опрос, тестовый опрос, доклад, рабочая тетрадь.
3.	Тема 8. Техногенная радиоактивность среды и здоровье населения		13-14	2		4		6	Устный (письменный) опрос, тестовый опрос, доклад, рабочая тетрадь.
Итого по модулю 2:				6		12		18	
								36	Экзамен
ИТОГО:		108		16		28		64	

4.3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам).

4.3.1. Содержание лекционных занятий по дисциплине.

Модуль 1. Основные понятия, используемые в радиационной экологии.

Естественные и антропогенные источники радиоактивности.

Тема 1. Введение. Предмет, задачи, история развития радиационной экологии

Содержание темы. Предмет и задачи радиационной экологии. Основные задачи радиоэкологии. Отечественные ученые, внесшие вклад в развитие и становление радиационной экологии как науки. Радиационное загрязнение окружающей среды, основные причины сложности его восприятия. Основные даты в области накопления знаний по воздействию радиации на биосферу и становления радиоэкологии. История развития радиационной экологии. Современные направления исследований в радиоэкологии.

Тема 2. Виды ионизирующего излучения и их характеристика.

Содержание темы. Состав и характеристика атомного ядра. Модель атома Дж.Дж. Томсона. Планетарная модель атома Э. Резерфорда (1911). Основные понятия, используемые в радиационной экологии: атом, ядро, протоны, нейтроны, нуклоны, электроны, ионизация, удельная ионизация. Изотопы, изобары, изотоны. Радионуклиды. Радиоактивность, радиоактивное семейство, радиоактивный распад, естественная и искусственная радиоактивность. Период полураспада. Ионизирующее излучение, основные виды ионизирующих излучений. Ионизирующая и проникающая способность лучей. Альфа-излучение (α -излучение). Бета-излучение. Гамма-излучение. Рентгеновское излучение (рентгеновские лучи).

Тема 3. Основные единицы, используемые в радиационной экологии.

Содержание темы. Международная система единиц (СИ). Экспозиционная доза, системные и внесистемные единицы измерения, связь между ними. Поглощённая доза, системные и внесистемные единицы измерения, связь между ними. Доза эквивалентная, системные и внесистемные единицы измерения, связь между ними. Эффективная доза, системные и внесистемные единицы измерения, связь между ними. Мощность дозы.

Тема 4. Радиационно-экологические характеристики естественных и искусственных источников фоновых радиационных воздействий

Содержание темы. Естественный радиационный фон Земли. Основные источники формирования, характеристики естественных радионуклидов. Антропогенный радиационный фон. Основные источники формирования. Характеристики долгоживущих радионуклидов ядерно-энергетического происхождения.

Тема 5. Аномальные естественные и антропогенные территории повышенной радиоактивности.

Содержание темы. Аномальные территории повышенной естественной радиоактивности среды. Территории повышенной радиоактивной загрязненности среды от проведения ядерных взрывов. Аварийное радиоактивное загрязнение среды.

Модуль 2. Миграция радионуклидов в экосистемах. Медико-экологические аспекты радиоактивности.

Тема 6. Поведение долгоживущих радионуклидов ядерно-энергетического происхождения в экосистемах

Содержание темы. Характеристика основных долгоживущих радионуклидов ядерно-энергетического происхождения. Поведение долгоживущих радионуклидов ядерно-энергетического происхождения в атмосфере. Поведение долгоживущих радионуклидов ядерно-энергетического происхождения в почве. Поведение долгоживущих радионуклидов ядерно-энергетического происхождения в воде. Радионуклиды в продуктах питания. Экосистемные воздействия техногенных радиационных и токсикохимических факторов.

Тема 7. Нормы радиационной безопасности

Содержание темы. История нормирования радиации. Современные теоретические представления о пределах радиационной безопасности. Нормы радиационной безопасности, принятые в России, их оценка.

Тема 8. Техногенная радиоактивность среды и здоровье населения

Содержание темы. Механизм действия радиации на живые организмы. Лучевая болезнь. Патогенез лучевого поражения организма. Клеточно-молекулярные реакции лучевого поражения организма и их последствия. Критические структуры клеток. Реакции организма на лучевое поражение. Критические системы. Популяционные реакции на лучевое поражение организма. Экосистемные реакции на радиационную деформацию среды.

4.3.2. Содержание лабораторно-практических занятий по дисциплине

Модуль 1. Основные понятия, используемые в радиационной экологии.

Тема 1. Введение. Предмет, задачи, история развития радиационной экологии.
Содержание темы. Терминология по теме; заполнение таблицы «Хроника некоторых событий, связанных с возникновением и развитием ядерной физики, а также радиационной гигиены и экологии»; на основе дополнительного материала восполнить и прокомментировать схему «Основные потребности общества, приводящие к загрязнению природной среды радионуклидами в результате их удовлетворения».

Тема 2. Виды ионизирующего излучения и их характеристика

Содержание темы. Терминология по теме; на основе дополнительного материала заполнить таблицу характеристик различных видов ионизирующего излучения; периодов полураспада радионуклидов семейства урана; типов распада и периодов полураспада основных изотопов.

Тема 3. Основные единицы, используемые в радиационной экологии

Содержание темы. Терминология по теме; на основе лекционного материала заполнить таблицу «Связь между некоторыми системными (СИ) и внесистемными единицами, применяемыми в радиоэкологии».

Тема 4. Радиационно-экологические характеристики естественных и искусственных источников фоновых радиационных воздействий

Содержание темы. Терминология по теме; характеристика основных источников формирования естественного и антропогенного радиационного фона; заполнение диаграммы о дозах ионизирующего излучения, получаемых человеком из различных источников, %; заполнение таблиц «Средняя концентрация и активность ^{40}K в различных тканях и органах человека», «Концентрация радона в воздушной среде и воде различных стран», «Характеристики основных естественных и антропогенных (ядерно-энергетических) радионуклидов», «Содержание примордиальных радионуклидов в почвах разных стран», анализ данных по средним значениям фонового облучения жителя Земли в год; анализ схемы источников и путей поступления радона в помещение.

Тема 5. Аномальные естественные и антропогенные территории повышенной радиоактивности

Содержание темы. Терминология по теме; характеристика основных факторов, обуславливающих формирование территорий повышенной радиоактивности; заполнение таблиц «Территории с повышенным космическим излучением», «Области с высоким естественным радиационным фоном», решение кейс-задач.

Модуль 2. Миграция радионуклидов в экосистемах. Медико-экологические аспекты радиоактивности.

Тема 6. Поведение долгоживущих радионуклидов ядерно-энергетического происхождения в экосистемах

Содержание темы. Терминология по теме; характеристика основных причин миграции радионуклидов в вертикальном направлении; радиационной емкости почв; факторы, обуславливающие биологическую дезактивацию радионуклидов в одной среде; анализ схемы основных источников поступления радионуклидов в пищевую цепь и организм человека.

Тема 7. Нормы радиационной безопасности

Содержание темы. Терминология по теме; заполнение таблиц «Нормативные уровни удельной активности ^{137}Cs и ^{90}Sr в продуктах питания (СанПиН 2.3.2.1078-01)», «ПДК некоторых радиоактивных веществ в питьевой воде», «Естественная удельная радиоактивность некоторых пищевых продуктов».

Тема 8. Техногенная радиоактивность среды и здоровье населения

Содержание темы. Терминология по теме; анализ специфики накопления радионуклидов в организме человека; заполнение таблицы, характеризующей основные периоды протекания лучевой болезни, а также развитие лучевой болезни в зависимости от дозы облучения.

5. Образовательные технологии.

При преподавании дисциплины «Радиационная экология» с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся наряду с использованием традиционных образовательных технологий (лекция, лабораторно-практические занятия, консультация) предусматривается широкое использование активных и интерактивных форм проведения занятий (использование электронных источников информации в виде презентаций по темам, мультимедийных программ, фото- и видеоматериалов; моделирование конкретных процессов в биосфере в лабораторных условиях) в сочетании с внеаудиторной работой и работой со специальной литературой. В рамках учебного курса предусмотрены встречи с представителями государственных и общественных организаций, деятельность которых способствует формированию навыков, знаний и умений, заложенных в рабочей программе дисциплины.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, составляет не менее 20% аудиторных занятий.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

Освоение дисциплины «Радиационная экология» предусматривает систематическую самостоятельную работу студентов над материалами для дополнительного чтения, в сети Internet; развитие навыков самоконтроля, креативности, способствующих интенсификации учебного процесса. Самостоятельная внеаудиторная работа студентов включает следующие виды работ: проработка теоретического материала (конспекты лекций, основная и дополнительная литература); работа с электронными учебно-методическими материалами по темам, вынесенным на СРС; написание рефератов по предложенным темам с использованием Интернет-ресурсов, основной и дополнительной литературы по дисциплине; подготовка к лабораторно-практическим занятиям, к контрольным работам, к экзамену.

Продуктивность самостоятельной работы студентов связана с их умением работать с учебной и научной литературой: реферирование – сжатое переложение основного содержания одной или нескольких работ по общей тематике; конспектирование – ведение детальных, подробных записей по содержанию книги или научной статьи; аннотирование – ведение кратких записей общего содержания книги или научной статьи; цитирование – дословная запись выражений, содержащихся в литературном источнике.

Самостоятельная работа должна быть систематической. Ее результаты оцениваются преподавателем и учитываются при аттестации студента (промежуточная аттестация по модулю, экзамен).

Форма контроля СРС и полученных знаний:

- защита презентаций (устные выступления студентов, обсуждение, активная дискуссия со студентами, консультации и комментарии преподавателя по теме реферата и устному выступлению).
- оперативный контроль (проверка конспектов, выполненных заданий, выступления на семинарах, блиц-опрос на лекциях, опрос на коллоквиумах к практическим занятиям).
- рубежный тестовый контроль знаний (контрольные работы).

Самостоятельная работа выполняется студентом в виде конспектирования первоисточника, закрепления материала при выполнении лабораторно-практических работ по теме.

Разделы и темы для самостоятельного изучения	Виды и содержание самостоятельной работы
Тема1: Радиационно-экологический контроль, прогнозирование и профилактика последствий радиоактивного загрязнения среды.	-конспектирование первоисточников и другой учебной литературы; -проработка учебного материала (по конспектам лекций учебной и научной литературе) и подготовка докладов на семинарах и практических занятиях, к участию в тематических дискуссиях; -поиск и обзор научных публикаций и электронных источников информации, подготовка заключения по обзору; -работа с тестами и вопросами для самопроверки; -написание рефератов (эссе).
Тема 2: Радиационная защита населения. Медико-административные меры защиты при радиационной опасности.	-конспектирование первоисточников и другой учебной литературы; -проработка учебного материала (по конспектам лекций учебной и научной литературе) и подготовка докладов на семинарах и практических занятиях, к участию в тематических дискуссиях; -поиск и обзор научных публикаций и электронных источников информации, подготовка заключения по обзору; -работа с тестами и вопросами для самопроверки; -решение задач, упражнений; -написание рефератов (эссе).
Тема 4: Радиационная защита населения. Общая фармакодиетическая защита.	-конспектирование первоисточников и другой

Противорадиационная защита.	учебной литературы; -проработка учебного материала (по конспектам лекций учебной и научной литературе) и подготовка докладов на семинарах и практических занятиях, к участию в тематических дискуссиях; -поиск и обзор научных публикаций и электронных источников информации, подготовка заключения по обзору; -работа с тестами и вопросами для самопроверки; -решение задач, упражнений; -написание рефератов (эссе).
------------------------------------	---

Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при аттестации студента (экзамен).

7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

7.1. Типовые контрольные задания

Предоставление контрольных вопросов по разделам курса. Текущее консультирование. Итоговой формой аттестации является экзамен, проводимый в устной форме, либо в виде тестирования.

7.1.1. Примерный перечень тестовых заданий для промежуточного контроля:

- 1. Международная комиссия по радиологической защите (МКРЗ) была создана в году:**
А) 1925 Б) 1927 В) 1928 Г) 1934
- 2. Пуск первого в мире ядерного реактора был осуществлен в году:**
А) 1942 Б) 1943 В) 1947 Г) 1952
- 3. Первый атомный взрыв в СССР на Семипалатинском полигоне был произведен в:**
А) 1942 Б) 1943 В) 1949 Г) 1952
- 4. Явление радиоактивности было впервые обнаружено:**
А) В. К. Рентгеном Б) П.Кюри В) А. Беккерелем Г) М. Кюри
- 5. Термин «радиоактивность» был предложен:**
А) В. К. Рентгеном Б) П.Кюри В) А. Беккерелем Г) М. Кюри
- 6. Научный комитет по действию атомной радиации (НКДАР) был создан в году:**
А) 1950 Б) 1953 В) 1955 Г) 1957
- 7. Наибольшая ионизирующая способность у лучей:**
А) альфа Б) бета В) гамма
- 8. Самой низкой ионизационной способностью обладают:**
А) альфа Б) бета В) гамма
- 9. Ведущим радионуклидом естественного радиационного фона Земли является:**
А) калий-40 Б) торий -232 В) калий-39 Г) уран-239
- 10. Основными накопителями К-40 в организме человека являются:**
А) эритроциты Б) печень В) легкие Г) кости Д) мышечная ткань

11. Суточное поступление урана в организм человека колеблется в среднем:
 А) от 1 до 10 мкг Б) от 10 до 50 мкг В) от 1 до 50 мкг Г) от 10 до 100 мкг
12. Фоновая удельная радиоактивность урана в среде составляет в мКи:
 А) 0,33 Б) 3 В) 0,55 Г) 1,2
13. Наибольшее содержание К-40 регистрируется в культурах:
 А) бобовых Б) зерновых В) бахчевых Г) плодово-ягодных
14. Содержание радиоактивного калия в природной смеси изотопов (К-39, К-40, К-41) составляет в мас. %:
 А) 0,118 Б) 1,18 В) 0,0118 Г) 118
15. Наименьшее содержание К-40 регистрируется в культурах:
 А) бобовых Б) зерновых В) бахчевых Г) плодово-ягодных
16. Общее содержание урана в верхних (подпочвенных) слоях земной коры составляет:
 А) 5^{10} т Б) 10^{10} т В) 10^{15} т Г) 10^5 т
17. Общее содержание урана в морской воде составляет:
 А) 5^{10} т Б) 10^{10} т В) 10^{15} т Г) 10^5 т
18. Содержание радионуклидов калия в земной коре достигает в мас. %:
 А) 3 Б) 3,1 В) 4 Г) 5,1
19. Содержание радионуклидов калия в вулканических известковых породах достигает мас. %:
 А) 3 Б) 3,1 В) 4 Г) 5,1 Д) 5,1 мас. %
20. Дочерний продукт распада U-238, играющий значительно большую роль в формировании фоновых лучевых нагрузок это:
 А) торий Б) торон В) радий Г) радон
21. Наибольшее содержание радия регистрируется в:
 А) костях Б) печени В) почках Д) мышечной ткани
22. Короткоживущее звено естественного радиоактивного распада радия это:
 А) калий Б) уран В) радон Г) торий
23. В воздушную среду радон попадает из минералов, содержащих:
 А) ураниты Б) карнититы В) ториты Г) сланцы
24. Расчетное суммарное количество углерода C-14 в биосфере составляет в ЭБк:
 А) 8,5 Б) 9,5 В) 85 Г) 0,8
25. Источником наиболее массивного антропогенного вмешательства в состав естественного радиационного фона Земли является:
 А) искусственная концентрация и перераспределение естественных радионуклидов при добыче и сжигании топлива
 Б) загрязнение среды метаболитами ядерно-энергетического происхождения
 В) производство искусственных радионуклидов в медицине
 Г) производство искусственных радионуклидов в науке
26. На планете ежегодно сжигается угля в Мт:
 А) 37 Б) 370 В) 3700 Г) 4000
27. Установите соответствие между радионуклидом и его официальным содержанием в угле:
- | | |
|--------------|-------------|
| 1. Калий-40 | А) 10 Бк/кг |
| 2. Уран-238 | Б) 20 Бк/кг |
| 3. Торий-232 | В) 50 Бк/кг |
28. Сжигание жидких (углеводородных) топлив в двигателях внутреннего сгорания дополняет аэрозольный состав воздуха городов следующими радионуклидами:
 А) калий-40
 Б) уран-239
 В) торий-228
 Г) углерод-14

29. Вклад АЭС в выработку электроэнергии в мировом масштабе составляет на сегодняшний день в %:
А) 10 Б) 20 В) 30 Г) 50
30. В настоящее время в мире функционирует ядерно-энергетических блоков АЭС:
А) более 100 Б) более 200 В) более 300 Г) более 500
31. Суммарное количество отходов энергетических циклов АЭС в России достигает в тыс. м³:
А) 100 Б) 200 В) 300 Г) 400
32. Основными долгоживущими радионуклидами, входящими в состав наиболее массивных радиоактивных загрязнений среды ядерно-энергетического происхождения являются:
А) цезий-137 Б) стронций-90 В) плутоний-239 Г) плутоний-240
33. Коэффициент резорбции изотопов цезия при поступлении в организм составляет в %:
А) 60 Б) 70 В) 80 Г) 100
34. Накопление стронция в организме человека происходит преимущественно в:
А) печени Б) крови В) костях Г) мышцах
35. Основным антропогенным изотопом йода, образующимся при ядерных взрывах, эксплуатации АЭС, авариях реакторов является:
А) йод-129 Б) йод-130 В) йод-131 Г) йод-132
36. Установите соответствие между радионуклидом и его характеристиками:
А) серебристый белый металл
Б) образует твердые нерастворимые оксиды
В) неметалл черного цвета
Г) летуч
Д) редкоземельный элемент
Е) биологически активен
37. При поступлении в организм радионуклида йод-131 основное его скопление происходит в:
А) эритроцитах Б) гонадах В) щитовидной железе Г) костях
38. Выброс в среду радионуклида йод-131 в Бк на Вт/год при нормальной эксплуатации АЭС колеблется в пределах:
А) 5-200 Б) 5-300 В) 5-400 Г) 5-500
39. Период полураспада радионуклида калий-40 составляет в годах:
А) 30 лет Б) $1,3 \cdot 10^9$ В) 29,1 Г) 54,5 Д) 103
40. Период полураспада радионуклида цезия-137 составляет в годах:
А) 30 Б) $1,3 \cdot 10^9$ В) 29,1 Г) 54,5 Д) 103
41. Период полураспада радионуклида стронций-90 составляет:
А) 30 Б) $1,3 \cdot 10^9$ В) 29,1 Г) 54,5 Д) 103
Е) 3,8 суток
42. Дозы облучения в медицинских диагностических и лечебных целях «среднего жителя» России достигают в мрад:
А) 0,13-0,17 Б) 1-1,2 В) 1,5-1,8 Г) 2,0-2,3
43. Местом наибольшего накопления радионуклида углерода – 14 в организме человека является:
А) скелет Б) жировая, костная ткань В) щитовидная железа Г) легкие
44. Местом наибольшего накопления радионуклида радия-226 в организме человека является:
А) скелет Б) жировая, костная ткань В) щитовидная железа Г) легкие
45. Частота радиационных воздействий в медицинских диагностических и лечебных целях для населения России составляет в процедурах на 1000 чел. в год:
А) 300-600 Б) 400-700 В) 200-500 Г) 500-800

7.1.2. Примерный перечень вопросов к экзамену

1. Предмет и задачи радиационной экологии.
2. Основные даты в области накопления знаний по воздействию радиации на биосферу и становления радиоэкологии.
3. Основные понятия, используемые в радиационной экологии: атом, ядро, протоны, нейтроны, нуклоны, электроны, ионизация, удельная ионизация, период полураспада.
4. Современные направления исследований в радиоэкологии.
5. Ионизирующее излучение, основные виды ионизирующих излучений, их характеристика.
6. Основные системные и внесистемные единицы, используемые в радиационной экологии. Связь между ними.
7. Естественный радиационный фон Земли. Основные источники формирования
8. Антропогенный радиационный фон. Основные источники формирования.
9. Аномальные территории повышенной естественной радиоактивности среды.
10. Характеристика долгоживущих радионуклидов ядерно-энергетического происхождения.
11. Территории повышенной радиоактивной загрязненности среды от проведения ядерных взрывов.
12. Аварийное радиоактивное загрязнение среды.
13. Поведение долгоживущих радионуклидов ядерно-энергетического происхождения в атмосфере.
14. Поведение долгоживущих радионуклидов ядерно-энергетического происхождения в почве.
15. Поведение долгоживущих радионуклидов ядерно-энергетического происхождения в воде.
16. Радионуклиды в продуктах питания.
17. Экосистемные воздействия техногенных радиационных и токсикохимических факторов.
18. История нормирования радиации.
19. Современные теоретические представления о пределах радиационной безопасности.
20. Нормы радиационной безопасности, основные принципы радиационной безопасности.
21. Понятия «риска», «относительного риска» и «радиационного риска» в оценке радиационной безопасности.
22. Взвешивающие коэффициенты. Закон Бергонье-Трибондо.
23. Экологическое нормирование радиационных воздействий.
24. Механизм действия радиации на живые организмы.
25. Лучевая болезнь, характеристика основных периодов ее протекания.
26. Организация мер по профилактике последствий радиоактивного загрязнения среды в случае радиационных аварий.
27. Дезактивация радиоактивных территорий и построение мер реабилитации агроценозов.
28. Особенности построения радиационно-экологического контроля и профилактических мер при загрязнении лесных массивов и водоемов.
29. Медико-административные меры защиты населения при радиационном загрязнении.
30. Противорадиационная защита населения.

7.1.3. Примерные темы докладов, сообщений, рефератов

1. История возникновения и развития радиационной экологии.
2. Основоположники науки радиоэкологии: Мария Склодовская-Кюри.
3. Основоположники науки радиоэкологии: Пьер Кюри.
4. Основоположники науки радиоэкологии: Анри Антуан Беккерель.
5. Основоположники науки радиоэкологии: Альберт Эйнштейн.
6. Основоположники науки радиоэкологии: И.В. Курчатов.
7. Основоположники науки радиоэкологии: Ирен и Фредерик Жолио-Кюри..
8. Основоположники науки радиоэкологии: Роберт Оппенгеймер.
9. Основоположники науки радиоэкологии: Вильям Конрад Рентген.

10. Основоположники науки радиоэкологии: Энрико Ферми.
11. Основоположники науки радиоэкологии: Э. Резерфорд.
12. Основоположники науки радиоэкологии: В.И.Вернадский.
13. Основоположники науки радиоэкологии: Н.В. Тимофеев-Ресовский.
14. Основные задачи радиационной экологии.
15. Современные направления исследований в радиоэкологии.
16. Модель атома Дж.Дж. Томсона.
17. Планетарная модель атома Э. Резерфорда.
18. Основные виды ионизирующих излучений: альфа-излучение.
19. Основные виды ионизирующих излучений: бета-излучение.
20. Основные виды ионизирующих излучений: гамма-излучение.
21. Изотопы, изобары, изотоны.
22. Естественная и искусственная радиоактивность.
23. Период полураспада радионуклида.
24. Рентгеновское излучение: история открытия и современность.
25. Естественный радиационный фон. Космическое и земное излучение.
26. Изотопы радона и их дочерние продукты распада.
27. Естественные радионуклиды: калий-40, радий-226, уран-238, торий-230.
28. Геологические источники формирования естественного радиационного фона.
29. Содержание радона в атмосфере, почвах, природных водах.
30. Радонотерапия. Применение радона в лечебных целях.
31. Ионизирующая радиация в повседневной жизни.
32. Облучение в медицинских целях. Отличие внутреннего и внешнего облучения.
33. Зоны повышенного содержания естественных радионуклидов.
34. Использование изотопов кобальта-60 и цезия-137 в пищевой промышленности.
35. Атомная энергетика в России и мире.
36. Искусственные радионуклиды: стронций-90, цезий-135, плутоний
37. Ядерные державы: история и современность.
38. Влияние ТЭС на формирование антропогенного радиационного фона.
39. Цепная реакция и принцип действия атомной бомбы.
40. Характеристика основных радионуклидов антропогенного происхождения: йод-131.
41. Характеристика основных радионуклидов антропогенного происхождения: стронций-90.
42. Характеристика основных радионуклидов антропогенного происхождения: цезий-137.
43. Характеристика основных радионуклидов антропогенного происхождения: плутоний-239.
44. Радионуклиды уранового и ториевого рядов.
45. Вклад трития и углерода-14 в формирование естественного радиационного фона.
46. Загрязнение природной среды при ядерных испытаниях.
47. Атомная энергетика России: история и перспективы.
48. Решение проблемы радиационных отходов.
49. Радиационные последствия деятельности ПО «Маяк».
50. Последствия аварии на Чернобыльской АЭС.
51. Три-Майл-Айленд: история катастрофы.
52. Экологические последствия деятельности радиохимического комплекса в Селлафилде (Великобритания).
53. Экологические последствия аварии 1957 г. в Уиндскейле (Англия).
54. Экологические последствия аварии 1959 г. в Санта-Сюзанн (США).
55. Экологические последствия аварии 1961 г. в Айдахо-Фолс (США).
56. Экологические последствия аварии на реакторе АЭС NRX (Канада, штат Онтарио, Чолк-Ривер).
57. Экологические последствия аварии на ядерном комплексе «Ханфорд» (США, шт. Вашингтон).
58. Авария реактора в Саровском ядерном центре (Арзамас-16).

59. Аварии на атомных подводных лодках: К-219.
60. Аварии на атомных подводных лодках: «Курск».
61. Причины и экологические последствия аварии на атомной станции Фукусима-1 (Япония).
62. Радиационное загрязнение регионов России.
63. Классификация и характеристика радиоактивных отходов.
64. Исследовательские реакторы России.
65. Пути поступления радионуклидов в организм, распределение по органам и тканям.
66. Системы радиоэкологического мониторинга в районе расположения радиационно-опасных объектов.
67. Радионуклиды в продуктах питания.
68. Способы ведения сельского хозяйства в условиях радиоактивного загрязнения цезием и стронцием.
69. Биоиндикация радиоактивных загрязнений.
70. Закономерности накопления радионуклидов в биоте основных природных зон России.
71. Накопление радионуклидов растениями, грибами, основными группами животных.
72. Сопряженная миграция радионуклидов в трофических цепях.
73. Накопление радионуклидов в сельскохозяйственной продукции и пути ее защиты от радиоактивного загрязнения.
74. Радиационный биомониторинг.
75. История нормирования радиации. Экологическое нормирование радиационных воздействий.
76. Нормы радиационной безопасности, принятые в России, их оценка.
77. Международное сотрудничество в области нормирования радиационной безопасности.
78. НКДАР: история и перспективы.
79. МКРЗ: история и перспективы.
80. МАГАТЭ: история и перспективы.
81. Россия и нераспространение ядерного оружия.
82. Экологическое нормирование радиационных воздействий.
83. Радиационное заражение в Краматорске.
84. Радиологическое заражение в Гоянии.
85. Биоиндикация радиоактивных загрязнений.
86. Механизм действия радиации на живые организмы.
87. Радиационные и медицинские последствия бомбардировок Хиросимы и Нагасаки.
88. Устойчивость различных организмов к действию радиации.
89. Лучевая болезнь. Характеристика основных периодов.
90. Хибакуся: по следам атомных бомбардировок.
91. Радиационная защита населения.
92. Радиотоксины: характеристика, принцип воздействия.
93. Медико-административные меры защиты.
94. Общая фармакодиетическая защита при радиационном заражении.
95. Роль витаминов в радиационной защите населения.
96. Роль микроэлементов в радиационной защите населения.
97. Противорадиационная защита населения.
98. Экосистемные реакции на радиационную деформацию среды.
99. Патогенез лучевого поражения организма.
100. Роль диеты в радиационной защите населения.

7.2. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Общий результат выводится как интегральная оценка, складывающаяся из текущего контроля – 50% и промежуточного контроля – 50%.

Текущий контроль по дисциплине включает:

- посещение занятий – 10 баллов,
- выполнение лабораторных заданий – 30 баллов,
- выполнение домашних (аудиторных) контрольных работ – 10 баллов.

Промежуточный контроль по дисциплине включает:

- устный опрос – 10 баллов,
- письменная контрольная работа – 20 баллов,
- тестирование – 20 баллов.

8. Учебно-методическое обеспечение дисциплины.

а) адрес сайта курса

http://eor.dgu.ru/lectures_f/Testi_Bekshokova_2017/Radiac_ecology.htm

http://eor.dgu.ru/lectures_f/ЭОР%20-%20Словарь%20по%20РЭ/Титульный%20лист%20словаря%20по%20РЭ.htm

http://eor.dgu.ru/lectures_f/ЭОР%20-%20Словарь%20по%20РЭ/Титульный%20лист%20словаря%20по%20РЭ.htm

б) основная литература:

1. Пивоваров Ю. П. Радиационная экология: [учеб. пособие по специальности "Экология"] / Пивоваров, Юрий Петрович, В. П. Михалев. - М. : Академия, 2004. - 238,[1] с. : ил.; 22 см + карта. - (Высшее профессиональное образование. Естественные науки). - Библиогр.: с. 237. - Рекомендовано УМО. - ISBN 5-7695-1466-3: 180-40.

2. Белозерский Г. Н. Радиационная экология : учеб. для вузов / Белозерский, Геннадий Николаевич. - М.: Академия, 2008. - 383 с. - (Высшее профессиональное образование. Естественные науки). - Допущено УМО. - ISBN 978-5-7695-3962-6: 379-50.

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 ; [Электронный ресурс]. - URL:<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=78550> (20.08.2018).

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; [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=78468> (08.10.2018).

в) дополнительная литература:

1. Радиация: Защита населения. Радиационный контроль: метод. разработка / [сост. Д.Р.Абуева, Н.Л.Муртазалиева]; Федерал. агентство по образованию, Дагест. гос. ун-т. - Махачкала: ИПЦ ДГУ, 2008. - 56 с. - 25-00.

2. Степановских А. С. Прикладная экология. Охрана окружающей среды : учеб. для вузов по экол. специальностям / Степановских, Анатолий Сергеевич. - М. : ЮНИТИ-Дана, 2003. - 750,[1] с. : ил.; 21 см. - (Oikos). - Библиогр.: с.739-747. - ISBN 5-238-00484-2: 256-00.

3. Семиколенных А.А. Оценка воздействия на окружающую среду объектов атомной энергетики / А.А. Семиколенных, Ю.Г. Жаркова. - Москва: Инфра-Инженерия, 2013. - 368 с. - ISBN 978-5-9729-0058-9; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=144649> (20.08.2018).

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

1. Корпорация Росатом

<https://yandex.ru/search/?text=http%3A%2F%2Fwww.rosatom.ru%2Fabout%2Fstaff%2>

[F2009%2F3%2F24%2F92%2F&clid=2270457&banerid=6301000000%3A5970f940d8cff001d3fb1c4&win=290&lr=28](https://www.rae.ru/%20&lr=28&clid=2270457&win=290)

2. Российская Академия Естествознания

<https://yandex.ru/search/?text=www.rae.ru.%20&lr=28&clid=2270457&win=290>

3. Центр радиационной защиты и экологии. <http://www.radprotec.kz>

4. Василенко О.И., Ишханов Б.С., Капитонов И.М., Селиверстова Ж.М., Шумаков А.В. Радиация. Web – версия учебного пособия О.И. Василенко, Б.С. Ишханов, И.М. Капитонов, Ж.М. Селиверстова, А.В. Шумаков "РАДИАЦИЯ", М., Изд-во Московского университета. 1996. <http://nuclphys.sinp.msu.ru/radiation/index.html>

5. <http://uisrussia.msu.ru/is4/main.jsp> Полнотекстовая база данных Университетская информационная система «Россия» (заключен договор о бесплатном использовании полнотекстовой базы данных УИС «Россия» с компьютеров университетской сети. Доступ с любого компьютера при индивидуальной регистрации пользователя в читальном зале.)

6. <http://www.elibrary.ru/> Полнотекстовая научная библиотека e-Library (заключено лицензионное соглашение об использовании ресурсов со свободным доступом с компьютеров университетской сети).

7. <http://www.biodat.ru/> Информационная система BIODAT.

8. <http://elementy.ru/> Популярный сайт о фундаментальной науке.

9. <http://www.sevin.ru/fundecology/> Научно-образовательный портал.

10. <http://elib.dgu.ru> Электронная библиотека ДГУ

11. <http://edu.dgu.ru> Образовательный сервер ДГУ

12. <http://window.edu.ru> Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»

13. Moodle [Электронный ресурс]: система виртуального обучения: [база данных] / Даг. гос. ун-т. – Махачкала, г. – Доступ из сети ДГУ или, после регистрации из сети ун-та, из любой точки, имеющей доступ в интернет. – URL: <http://moodle.dgu.ru> (дата обращения: 22.03.2018).

14. **Словарь основных терминов по радиационной экологии [Электронный ресурс]:** Даг. гос. ун-т. – Махачкала, г. – Доступ из сети ДГУ или, после регистрации из сети ун-та, из любой точки, имеющей доступ в интернет. – URL http://eor.dgu.ru/lectures_f/ЭОР%20-%20Словарь%20по%20РЭ/Титульный%20лист%20словаря%20по%20РЭ.htm

15. **Сборник тестовых заданий по дисциплине «Радиационная экология» [Электронный ресурс]:** Даг. гос. ун-т. – Махачкала, г. – Доступ из сети ДГУ или, после регистрации из сети ун-та, из любой точки, имеющей доступ в интернет. – URL: http://eor.dgu.ru/lectures_f/Testi_Bekshokova_2017/Radiac_ecology.htm

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины «Радиационная экология»

Лекционное занятие. Лекция является основной формой обучения в высшем учебном заведении. В ходе лекционного курса преподавателем проводится систематическое изложение современных научных материалов, освещение главнейших проблем изучаемой дисциплины. Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии. Уделить внимание основным понятиям рассматриваемой темы и др.

Необходимо постоянно и активно работать с конспектом лекции: после окончания лекции рекомендуется перечитать свои записи, внести поправки и дополнения на полях. Конспекты лекций следует использовать при выполнении лабораторно-практических занятий, при подготовке к экзамену, контрольным тестам, коллоквиумам, при выполнении самостоятельных заданий.

Решение кейс-задач. Процесс выполнения действий или мыслительных операций, направленный на достижение цели, заданной в рамках проблемной ситуации – задачи мышления. С точки зрения когнитивного подхода процесс решения задач является наиболее сложной из всех функций интеллекта и определяется как когнитивный процесс более высокого порядка, требующий согласования и управления более элементарными или фундаментальными навыками. Задание ситуации, содержащей проблему, требует определение наиболее значимых опорных точек, а также конструктивное предложение, формулировка которого предполагает обобщение наиболее значимых понятий изучаемой дисциплины.

Дебаты. Дебаты – это интеллектуальная игра, представляющая собой особую форму дискуссии, которая ведётся по определённым правилам. Дебаты относятся к лично-ориентированной технологии, это эффективное средство развития студентов, способствуют формированию критического мышления, навыков системного анализа, собственной позиции, искусства аргументации. Преподавателем формируются команды, отстаивающие полярные точки зрения по наиболее актуальным вопросам изучаемой дисциплины. Дебаты – прекрасная возможность придать учебному процессу увлекательный характер, используя творческий потенциал участников. Команды защищают предложенную им точку зрения с учетом регламента. По итогам нескольких раундов преподаватель подводит итоги, выставляет оценки.

Использование данной технологии позволяет мотивировать студентов к процессу обучения; актуализировать, систематизировать, повторять изучаемый материал; развивать способность выделять главное и умение концентрироваться на сути проблемы; развивать познавательную активность студентов; развивать и совершенствовать способность студентов мыслить критически и логически, рассуждать, высказывать и аргументировать собственную точку зрения; развивать коммуникативную культуру; овладеть навыками самопрезентации и публичного выступления;– развивать способность учащихся работать в команде; развивать творческий потенциал студентов.

Контрольная работа. Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующихся для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам и др.

Собеседование. Форма учебно-практических занятий, при которой студенты обсуждают сообщения и доклады, выполненные ими по результатам учебных под руководством преподавателя, выступающего в качестве координатора обсуждений темы собеседования, подготовка к которому является обязательной. Поэтому тема собеседования и основные источники обсуждения предъявляются до обсуждения для детального ознакомления, изучения. Цели обсуждений направлены на формирование навыков профессиональной полемики и закрепление обсуждаемого материала.

Реферат. Реферат – это обзор и анализ литературы на выбранную тему. Тема реферата выбирается Вами в соответствии с Вашими интересами. Необходимо, чтобы в реферате были освещены как теоретические положения выбранной Вами темы, так и приведены и проанализированы конкретные примеры. Реферат оформляется в виде машинописного текста на листах стандартного формата (А4).

Структура реферата включает следующие разделы: титульный лист; оглавление с указанием разделов и подразделов; введение, где необходимо указать актуальность проблемы, новизну исследования и практическую значимость работы; литературный обзор по разделам и подразделам с анализом рассматриваемой проблемы; заключение с

выводами; список используемой литературы. Желательное использование наглядного материала – таблицы, графики, рисунки и т.д. Все факты, соображения, таблицы, рисунки и т.д., приводимые из литературных источников студентами, должны быть сопровождаемы ссылками на источник информации.

Недопустимо компоновать реферат из кусков дословно заимствованного текста различных литературных источников. Недопустимо брать рефераты из Интернета.

Все цитаты должны быть представлены в кавычках с указанием в скобках источника, отсутствие кавычек и ссылок означает плагиат и является нарушением авторских прав. Используемые материалы необходимо комментировать, анализировать и делать соответствующие и желательные собственные выводы. Все выводы должны быть ясно и четко сформулированы и пронумерованы. Список литературы оформляется строго по правилам Государственного стандарта. Реферат должен быть подписан автором, который несет ответственность за проделанную работу.

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

1. Программное обеспечение для лекций: MS PowerPoint (MS Power Point Viewer), Adobe Acrobat Reader, средство просмотра изображений.
2. Программное обеспечение в компьютерный класс: MS PowerPoint (MS Power Point Viewer), Adobe Acrobat Reader, средство просмотра изображений, Интернет, E-mail.
3. Проверка домашних заданий и консультирование посредством электронной почты и образовательного сервера ДГУ Moodle.
4. Интерактивное общение с помощью электронной почты.
5. Применение средств мультимедиа в образовательном процессе (электронные презентации, видеофильмы).

Информационные справочные системы:

1. <http://uisrussia.msu.ru/is4/main.jsp> Полнотекстовая база данных Университетская информационная система «Россия» (заключен договор о бесплатном использовании полнотекстовой базы данных УИС «Россия» с компьютеров университетской сети. Доступ с любого компьютера при индивидуальной регистрации пользователя в читальном зале.)
2. <http://www.elibrary.ru/> Полнотекстовая научная библиотека e-Library (заключено лицензионное соглашение об использовании ресурсов со свободным доступом с компьютеров университетской сети).
3. <http://www.biodat.ru/> Информационная система BIODAT.
4. <http://elementy.ru> Популярный сайт о фундаментальной науке.
5. <http://www.sevin.ru/fundecology/> Научно-образовательный портал.
6. <http://elib.dgu.ru> Электронная библиотека ДГУ
7. <http://edu.dgu.ru> Образовательный сервер ДГУ
8. <http://window.edu.ru> Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»
9. Электронные образовательные ресурсы Национальной библиотеки ДГУ (East View Information, Bibliophika, ПОЛПРЕД, КнигаФонд, eLibrary - 20; Электронная библиотека Российской национальной библиотеки, Российская ассоциация электронных библиотек //elibraria, Электронная библиотека РФФИ
10. Электронные образовательные ресурсы компьютерного класса эколого-географического факультета (учебно-методические комплексы, курсы лекций, учебные пособия, контрольно-измерительные материалы, программы дисциплин и пр.).

При чтении курса широко используются мультимедийные средства представления материала в виде презентаций.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления

образовательного процесса по дисциплине.

1. Учебная аудитория, оснащенная обычной доской, мультимедийным проектором, экраном для проведения лекционных занятий.
2. Учебные аудитории для проведения практических занятий.
3. Методическое пособие с изложением технологии выполнения практических работ (Рабочая тетрадь по дисциплине).