

*Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
образования «Северо-Осетинский государственный университет  
имени Коста Левановича Хетагурова»*

**РАБОЧАЯ ПРОГРАМА ДИСЦИПЛИНЫ  
«Радиоэкология»**

**Направление/специальность 05.03.06 Экология и природопользование**

**Квалификация (степень) выпускника – Бакалавр**

Владикавказ

2021

Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом по направлению подготовки бакалавра 05.03.06 Экология и природопользование, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «20» августа 2020 г. №894, учебным планом направления подготовки бакалавра 05.03.06 Экология и природопользование по профилю Экспертная деятельность в экологии, утвержденным Ученым советом ФГБОУ ВО «СОГУ» (протокол №9 от 29.04.21 г.).

Составитель:

доцент кафедры экологии  
и природопользования

Тавасиев Владимир Хасанович

Рабочая программа обсуждена и утверждена на заседании кафедры экологии и природопользования ФГБОУ ВО «СОГУ» (протокол №8 от 29.03.2021 г.)

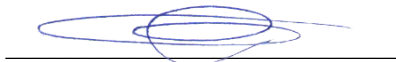
Заведующий кафедрой



А.Б.Лолаев

Одобрена Советом факультета географии и геоэкологии  
(протокол №8 от 31.03.21 г.)

Председатель совета факультета



Ф.М Хацаева

*Рабочая программа дисциплины принята в составе основной профессиональной образовательной программы решением ученого совета 29.04.2021, протокол № 11. Утверждена приказом СОГУ от 30.04.2021, № 106 .*

## 1. Структура и общая трудоемкость дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачётные единицы. (144 час.).

	Очная Форма обучения
Курс	4
Семестр	7
Лекции	38
Практические занятия	38
Лабораторные занятия	20
Консультации	
Итого аудиторных занятий	96
Самостоятельная работа	12
Курсовая работа	-
Зачет	-
Экзамен	36
Общее количество часов	144 час.

## 2. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Радиоэкология» изучение основных радиобиологических эффектов воздействия радиации, концепции санитарно-гигиенического и экологического нормирования, вопросы радиационной безопасности, с процессами миграции радионуклидов в биосфере и моделями их переноса в отдельных элементах экосистем, с источниками радиации в окружающей среде.

## 3. Место дисциплины в структуре ОПОП:

Дисциплина «Радиоэкология» относится к дисциплинам Блок 1. Дисциплины (модули). Часть, формируемая участниками образовательных отношений. Б1.В.05.

## 4. Требования к результатам освоения дисциплины

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями (результатами освоения образовательной программы):

Способен в составе уполномоченной группы проводить проверки соблюдения природоохранного законодательства, анализировать документы, обосновывающие размеры платы за негативное воздействие на окружающую среду и оценку экономического ущерба (ПК-7).

Взаимосвязь планируемых результатов обучения по дисциплине с формируемыми компетенциями ОПОП:

Компетенции		Планируемые результаты обучения, соответствующие формируемым компетенциям ОПОП		
Код	Формулировка			
		Знать:	Уметь	Владеть:
ПК-7	Способен в составе уполномоченной группы проводить	• основные особенности накопления естественных и	• охарактеризовать особенности радиоэкологического состояния	• методами измерения радиоэкологических параметров и

	<p>проверки соблюдения природоохранного законодательства, анализировать документы, обосновывающие размеры платы за негативное воздействие на окружающую среду и оценку экономического ущерба</p>	<p>техногенных радионуклидов в природных средах;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• знать теоретические основы экологического мониторинга, нормирования и снижения загрязнения окружающей среды, техногенных систем и экологического риска;</li> <li>• обладать способностью к использованию теоретических знаний в практической деятельности, знать и уметь применять их при решении глобальных и региональных геоэкологических проблем.</li> </ul>	<p>территории исходя из знаний об уровнях их накопления;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• оценить степень соответствия требованиям безопасности сложившейся радиоэкологической обстановки;</li> <li>• прогнозировать развитие ситуации, в том числе с созданием теоретических моделей, например, по оценке дозовых нагрузок и т.д.</li> </ul>	<p>системного анализа условий миграции и концентрирования радиоактивных элементов;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• владеть навыками построения и анализа радиоэкологических карт.</li> </ul>
--	--	--	---	---

При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая при необходимости проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

## 5. Содержание и учебно-методическая карта дисциплины

Таблица 5.1

Номер недели	Наименование тем (вопросов), изучаемых по данной дисциплине	Занятия		Самостоятельная работа студентов		Формы контроля	Баллы		Литература
		л	пр	Содержание	Часы		min	max	

1	Радиоэкология как экологическая наука 1.1 История развития радиоэкологии 1.2 Предмет, цели и задачи дисциплины 1.3 Основные задачи и проблемы радиоэкологии на современном этапе	2	2	История открытия и изучения радиоактивности. Основные этапы: А. Беккерель, 1896г. Случайность или закономерность открытия явления радиоактивности. М. Кюри, П. Кюри, Э. Розерфорд, О. Ганн, Г. Штрассман, Г.Н. Флеров и др. Индуцированное и спонтанное деление ядер.		Тестовые задания, устный опрос, реферат			[1], [2], [3]
2	Характеристики воздействия радиации на живые организмы и его проявление в их жизнедеятельности.	2	2	Определение характеристик радиационного воздействия. Биологические эффекты радиационного воздействия.		устный опрос, реферат			[1], [2], [3]
3	Естественные и техногенные источники радиоактивного фона на Земле	2	2	Радиоактивность как всеобщее свойство материи. Альфа-бета-частицы, гамма-излучение. Период полураспада.	2	Тестовые задания, устный опрос, реферат			[1], [2]
4	Источники естественного фонового облучения в биосфере и природный радиационный фон. Радиоактивность в горных породах. Радиоактивность в почве. Радиоактивность в атмосфере.	2	2	Радиоактивность биоты. Радиоактивность человека. Природный радиационный фон.		устный опрос, реферат			[1], [2], [3]
5	Физические основы действия ионизирующих излучений на биологические объекты	2	2	Общие физические свойства альфа-, бета-, гамма-излучений. Проникающая способность, независимость от		Тестовые задания, устный опрос, реферат			[1], [3]

				температуры и давления.					
6	Технологически повышенный радиационный фон. Повышение дозы облучения за счет промышленного использования фосфатных руд. Повышение дозы облучения за счет космического излучения.	2	2	Дозы от выбросов ТЭС, работающих на органическом топливе. Дозы, обусловленные нахождением населения в помещениях. Дозы от радионуклидов, выбрасываемых в процессе добычи и переработки полезных ископаемых.	2	устный опрос, реферат			[1], [2], [3]
7	Дозиметрия и радиометрия объектов биосферы	2	2	Воздействие радиоактивного излучения на биоту и человека. Радиоактивность как фактор позитивного и негативного воздействия.		Тестовые задания, устный опрос, реферат			[1], [2], [3]
8	Дозиметрические модели определения характеристик радиационного воздействия на человека.	2	2	Расчет эффективных доз облучения. Оценка доз внешнего и внутреннего облучений.		устный опрос, реферат			[1], [2], [3]
	Текущий контроль						0	25	
	Рубежная контрольная работа						0	25	
9	Закономерности поведения радионуклидов в почве	2	2		2	Тестовые задания, устный опрос, реферат			[1], [3]
10	Миграция радионуклидов в биосфере. Рассеяние примесей в атмосфере. Модели переноса	2	2	Модели глобального переноса долгоживущих радионуклидов.		устный опрос, реферат			[2], [3]

	примесей в атмосфере. Выпадение примесей на поверхность Земли. Перенос примесей в гидросфере. Модели миграции радионуклидов в наземной среде.								
11	Пути поступления радионуклидов в растения	2	2			Тестовые задания, устный опрос, реферат			[1], [2], [3]
12	Радиоактивное загрязнение в результате испытаний ядерного оружия. Глобальное радиоактивное загрязнение.	2	2			устный опрос, реферат			[1], [2], [3]
13	Особенности аккумуляции радионуклидов в организме животных и человека	2	2	Ионизирующие излучения в медицине: Диагностическое использование радиофармацевтических препаратов.					[1], [2]
14	Ионизирующие излучения в медицине. Общие показатели уровня использования радионуклидов в наземной среде. ионизирующих излучений в медицине.	2	2	Диагностическая радиология. Диагностическое использование радиофармацевтических препаратов. Терапевтическое использование ионизирующих препаратов.	2	устный опрос, реферат			[1], [3]
15	Поступление радионуклидов в организм человека	2	2			Тестовые задания, устный опрос,			[1], [2], [3]

						реферат			
16	Радиоактивность в ядерном топливном цикле. Перспективы развития ядерной и термоядерной энергетики.	2	2		2	устный опрос, реферат			[1], [3]
17	Хранения и захоронение радиоактивных отходов	2	2	Проблема радиоактивных отходов (РАО). Классификация радиоактивных отходов на высоко-, средне- и низкоактивные отходы. Твердые и жидкие РАО.		Тестовые задания, устный опрос, реферат			[1], [2]
18	Хранение и захоронение радиоактивных отходов. Образование РО.	2	2		2				[1], [2], [3]
19	Классификация РО. Обращение с РО.	2	2						[1]
	Текущий контроль						0	25	
	Рубежная контрольная работа						0	25	
	ИТОГО	38	38		12		0	100	

**Примечания:**

– Все виды учебной работы могут проводиться дистанционно на основании локальных нормативных актов.

– В целях реализации индивидуального подхода к обучению студентов, осуществляющих учебный процесс по индивидуальной траектории в рамках индивидуального рабочего плана, изучение данной дисциплины может осуществляться через индивидуальные консультации преподавателя очно, в часы консультаций, по электронной почте и с использованием платформ дистанционного обучения.

## 6. Образовательные технологии

В соответствии с государственными образовательными стандартами высшего образования реализация учебного процесса должна предусматривать проведение занятий в интерактивных и активных формах. Внедрение этих форм обучения – одно из важнейших направлений совершенствования подготовки студентов в современном вузе. Цель – повышение эффективности образовательного процесса, достижение всеми обучающимися высоких результатов обучения.

Интерактивные формы проведения занятий предполагают обучение в сотрудничестве. Все участники образовательного процесса (преподаватель и студенты) взаимодействуют друг с другом, обмениваются информацией, совместно решают проблемы, моделируют ситуации. Суть использования активных и интерактивных форм проведения состоит в погружении студентов в реальную атмосферу делового сотрудничества по разрешению проблем, оптимальную для выработки навыков и качеств будущего специалиста.

Для решения воспитательных и учебных задач преподавателем могут быть использованы следующие интерактивные формы обучения.

**Традиционные лекции и практические (семинарские) занятия** с использованием современных интерактивных технологий.

**Лекция-диалог** – содержание подается через серию вопросов, на которые студент должен отвечать непосредственно в ходе лекции.

**Онлайн-семинар** – разновидность веб-конференции, проведение онлайн-встреч или презентаций через Интернет в режиме реального времени. Каждый из участников находится у своего компьютера (средства связи), а связь между ними поддерживается через Интернет посредством загружаемого приложения, установленного на компьютере каждого участника.

**Видеоконференция** – сеанс видеоконференцсвязи (ВКС) – это технология интерактивного взаимодействия двух и более участников образовательного процесса для обмена информацией в реальном режиме времени.

**Видео-лекция** – снятая на камеру сокращенная лекция, дополненная фотографиями и схемами, иллюстрирующая подаваемый в лекции материал.

**Технология электронного обучения** (реализуется при помощи электронной образовательной среды СОГУ при использовании ресурсов ЭБС, при проведении автоматизированного тестирования и т. д.).

**Творческое задание** составляет содержание (основу) любой интерактивной формы проведения занятия. Выполнение творческих заданий требует от студента воспроизведения полученной ранее информации в форме, определяемой преподавателем и требующей творческого подхода: 1) подборка примеров из практики; 2) подборка материала по определенной проблеме;

**Публичная презентация проекта** - самый эффективный способ донесения важной информации при публичных выступлениях. Слайд-презентации позволяют эффектно и наглядно представить содержание, выделить и проиллюстрировать сообщение.

**Интерактивная лекция** представляет собой выступление преподавателя перед аудиторией студентов с применением следующих интерактивных форм обучения: 1. управляемая дискуссия или беседа; 2. демонстрация слайдов или учебных фильмов; 3. мозговой штурм; 4. мотивационная речь и др.

**Разработка проекта** позволяет участникам мысленно выйти за пределы аудитории и составить проект своих действий по обсуждаемому вопросу. Участники могут обратиться за консультацией, дополнительной литературой в специализированные учреждения, библиотеки и т.д.

**Проблемное обучение** - поиск ответов на вопросы по теме.

## **7. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы**

Самостоятельная работа обучающихся является одним из видов учебных занятий. Самостоятельная работа проводится с целью:

- систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений обучающихся студентов;
- углубления и расширения теоретических знаний;
- формирования умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию и специальную литературу;
- формирования самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развития исследовательских умений.

К видам самостоятельной работы при изучении данной дисциплины относится: написание докладов, эссе, подготовка презентаций, самостоятельное изучение литературы по теме и составление по ней конспектов, работа со справочными материалами (терминологическими и иными словарями, энциклопедиями) и т.д.

Темы и формы внеаудиторной самостоятельной работы, ее трудоёмкость содержатся в разделе 5, табл. 5.1.

Методические рекомендации по дисциплине прилагаются.

## **8. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, рубежной аттестации и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**

Рабочая программа предусматривает проведение лекционных и практических занятий, а также следующие виды работ: самостоятельную работу студентов по подготовке устных сообщений, написанию докладов, подготовку презентаций и обсуждений по темам дисциплины - работу в активной и интерактивной формах.

Рабочая программа предполагает текущий и промежуточный контроль знаний.

*Текущий контроль* – это непрерывно осуществляемый мониторинг уровня усвоения знаний и формирования умений и навыков в течение семестра или учебного года. Текущий контроль знаний, умений и навыков студентов осуществляется в ходе учебных (аудиторных) занятий, проводимых по расписанию. Формами текущего контроля выступают опросы на занятиях с целью проверки наличия знаний, необходимых для усвоения нового материала или для выяснения степени усвоения изложенного материала.

*Рубежный контроль* осуществляется по окончании изучения материала модуля в заранее установленное время. Рубежный контроль проводится с целью определения качества усвоения материала учебного модуля в целом. В течение семестра такие контрольные мероприятия проводятся по графику.

**Контрольные задания (демоверсии) для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

Критерии оценивания представлены в таблице 8.1.

### Примеры тестовых заданий по дисциплине:

Сумма взвешенных эквивалентных доз во всех органах и тканях организма:

+эффективная доза;

поглощенная доза;

коллективная эффективная доза.

Что такое поглощенная доза?

определяет количество витаминов, которое нужно принять для полного выведения радионуклидов из организма;

+характеризует количество энергии ИИ, поглощенной одним килограммом вещества;

характеризует количество энергии ИИ, выделенной одной тонной материи;

определяет количество нуклидов, требуемое для полного выведения радиоизотопов из организма.

Существует не равная нулю вероятность стохастических соматических и генетических эффектов облучения при сколь угодно малой дозе облучения:

концепция нулевого риска;

концепция приемлемого риска;

+беспороговая концепция.

Процессы миграции радионуклидов зависят:

+ от места локализации источника радиации;

+от формы его попадания в биосферу;  
от времени года.

Радиоактивное равновесие наступает в случае:

если скорость распада материнского элемента больше скорости распада дочернего;

если масса материнского элемента больше массы дочернего;

+если период полураспада материнского элемента больше периода полураспада дочернего;  
если ядерный взрыв произошел достаточно далеко от населенного объекта.

### Методика формирования результирующей оценки

Таблица 8.1

Этап	Форма контроля	Критерии оценивания (процент от максимального кол-ва баллов)			
		86-100 %	71–85%	60–70%	Менее 60%
1. Текущий контроль (max 25 баллов за 1 модуль)					
		7-8 баллов	6–7 баллов	4–5 баллов	0–3 баллов
	Посещение занятий (max 8 б.)	Студент посетил более 85% занятий	Студент посетил 71–85% занятий	Студент посетил 56–70% занятий	Студент посетил менее 56% занятий
		9–10 баллов	7–8 баллов	6–7 баллов	0–5 баллов
	Текущая работа в течение модуля (max 10б.)	Студент активно работает на занятиях, превосходно выполняет все задания преподавателя.	Студент активно работает на занятиях, хорошо выполняет задания преподавателя.	Студент недостаточно активно работает на занятиях, удовлетворительно выполняет задания преподавателя.	Студент недостаточно активно работает на занятиях, неудовлетворительно выполняет задания преподавателя.

		3/2 балла	2 балла	1 балл	0 баллов
	Доклад, презентация (max 3б.) / опорный конспект (max 2б.)	Тема полностью раскрыта. Превосходное владение материалом. Высокий уровень самостоятельности, логичности, аргументированности. Превосходный стиль изложения.	Тема в основном раскрыта. Хорошее владение материалом. Средний уровень самостоятельности, логичности, аргументированности. Хороший стиль изложения.	Тема частично раскрыта. Удовлетворительное владение материалом. Низкий уровень самостоятельности, логичности, аргументированности. Удовлетворительный стиль изложения.	Тема не раскрыта. Неудовлетворительное владение материалом. Недостаточный уровень самостоятельности, логичности, аргументированности. Неудовлетворительный стиль изложения.
<b>2. Рубежный контроль (25б. за 1 модуль)</b>					
		22–25 баллов	18–21 балл	14–17 баллов	0–13 баллов
	Контрольная работа	Правильно выполнены все задания. Продemonстрирован высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Правильно выполнена большая часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Продemonстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьезные ошибки. Продemonстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены менее чем наполовину. Продemonстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.
<b>3. Итоговый контроль по дисциплине</b>					
		43–50 баллов	36–42 балла	28–35 баллов	0–27 баллов
	Экзамен/зачет	Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос. Ответ формулируется в терминах науки, изложен литературным языком, логичен, доказателен, демонстрирует авторскую позицию студента.	Дан полный ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Но допущены незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью «наводящих» вопросов преподавателя.	Дан недостаточно полный ответ. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Речевое оформление требует поправок, коррекции.	Не получены ответы по базовым вопросам дисциплины или дан неполный ответ и допущены грубые ошибки. Речь неграмотная. Уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

Студенты, получившие в ходе текущего и рубежного контроля 56-100 баллов, автоматически получают «Зачет» или соответствующую шкале экзаменационную оценку. Результирующая оценка складывается по соответствующей БРС формуле.

### **Вопросы для подготовки к экзамену:**

1. Физические процессы в атмосфере, определяющие миграцию примесей.
2. Отчуждение земель и радиоактивное загрязнение на начальной стадии ядерного топливного цикла.
3. Процессы, приводящие к рассеянию примеси в атмосфере.
4. Источники техногенно-измененного фона.
5. Модель Гаусса переноса примеси в атмосфере.
6. Дозовые нагрузки при рентгенодиагностике.
7. Функция истощения за счет мокрого и сухого осаждения и радиоактивного распада.
8. Радиоактивность теплоносителя и контуров реактора.
9. Выпадение примесей на поверхность почвы. Сухое и мокрое осаждение, дефляция. Модели расчета плотности осаждения радионуклидов на почву.
10. Проблемы удержания радионуклидов в пределах станции.
11. Учет высоты трубы и профиля местности при переносе радионуклидов в атмосфере.
12. Глобальное радиоактивное загрязнение в результате испытаний ядерного оружия.
13. Функция метеорологического разбавления и ее поведение в зависимости от погодных условий и расстояния от источника выброса.
14. Дозовые нагрузки при полетах на самолетах.
15. Процессы и основные закономерности миграции радионуклидов в гидросфере.
16. Источники естественного радиационного фона.
17. Модели миграции радионуклидов в гидросфере.
18. Расчет доз внешнего облучения от естественных радионуклидов в почве.
19. Распределение радионуклидов в почве.
20. Расчет доз внешнего облучения от естественных радионуклидов в атмосфере.
21. Поступление радионуклидов в растения, животных и человека.
22. Радиоактивное загрязнение среды при работе ТЭС.
23. Дозы внутреннего облучения от естественных радионуклидов.
24. Накопление радионуклидов в растениях.
25. Дозы космического излучения на поверхности земли.
26. Переход от поглощенной дозы в воздухе к эквивалентной дозе при внешнем облучении естественными радионуклидами.
27. Формирование источников естественного излучения в биосфере.
28. Основные этапы ядерного топливного цикла.
29. Формирование радиоактивности почвы.
30. Области использования радиоактивных излучений в медицине.
31. Дозы облучения на начальной стадии ядерного топливного цикла.
32. Влияние радона на формирование дозы облучения человека.
33. Основные источники естественной радиоактивности.
34. Учет вторичного пылеобразования при расчетах радиоактивного загрязнения атмосферы.
35. АЭС, как источник радиоактивного загрязнения окружающей среды.
36. Процессы, влияющие на распределение радионуклидов в гидросфере.
37. Дозовые нагрузки в процессе изготовления ядерного топлива.
38. Меры по предотвращению выноса радионуклидов за пределы АЭС.
39. Модели миграции радионуклидов в речных экосистемах.
40. Поведение радионуклидов при попадании радионуклидов в атмосферу при ядерных испытаниях.

**Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

Уровень сформированности компетенций			
«Минимальный уровень не достигнут» (менее 56 баллов)	«Минимальный уровень» (56-70 баллов)	«Средний уровень» (71-85 баллов)	«Высокий уровень» (86-100 баллов)
<u>Компетенции не сформированы.</u>  Знания отсутствуют, умения и навыки не сформированы.	<u>Компетенции сформированы.</u>  Сформированы базовые структуры знаний. Умения фрагментарны и носят репродуктивный характер. Демонстрируется низкий уровень самостоятельности практического навыка.	<u>Компетенции сформированы.</u>  Знания обширные, системные. Умения носят репродуктивный характер, применяются к решению типовых заданий. Демонстрируется достаточный уровень самостоятельности устойчивого практического навыка.	<u>Компетенции сформированы.</u>  Знания твердые, аргументированные, всесторонние. Умения успешно применяются к решению как типовых, так и нестандартных творческих заданий. Демонстрируется высокий уровень самостоятельности, высокая адаптивность практического навыка
Описание критериев оценивания			
Обучающийся демонстрирует: - существенные пробелы в знаниях учебного материала; - допускаются принципиальные ошибки при ответе на основные вопросы, отсутствует знание и понимание основных понятий и категорий; - непонимание сущности дополнительных вопросов в рамках заданий; - отсутствие умения выполнять практические задания, предусмотренные программой дисциплины; - отсутствие готовности (способности) к	Обучающийся демонстрирует: - знания теоретического материала; - неполные ответы на основные вопросы, ошибки в ответе, недостаточное понимание сущности излагаемых вопросов; - неуверенные и неточные ответы на дополнительные вопросы; - недостаточное владение литературой, рекомендованной программой дисциплины; - умение без грубых ошибок решать практические задания, которые следует	Обучающийся демонстрирует: - знание и понимание основных вопросов контролируемого объема программного материала; - твердые знания теоретического материала. - способность устанавливать и объяснять связь практики и теории, выявлять противоречия, проблемы и тенденции развития; - правильные и конкретные, без грубых ошибок, ответы на поставленные вопросы;	Обучающийся демонстрирует: - глубокие, всесторонние и аргументированные знания программного материала; - полное понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений, точное знание основных понятий в рамках обсуждаемых заданий; - способность устанавливать и объяснять связь практики и теории; - логически последовательные, содержательные, конкретные и

дискуссии и низкую степень контактности.	выполнить.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- умение решать практические задания, которые следует выполнить;</li> <li>- владение основной литературой, рекомендованной программой дисциплины;</li> <li>- наличие собственной обоснованной позиции по обсуждаемым вопросам. Возможны незначительные оговорки и неточности в раскрытии отдельных положений вопросов, присутствует неуверенность в ответах.</li> </ul>	<p>исчерпывающие ответы на все задания, а также дополнительные вопросы экзаменатора;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- умение решать практические задания;</li> <li>- свободное использование в ответах на вопросы материалов рекомендованной основной и дополнительной литературы.</li> </ul>
<b>Оценка «неудовлетворительно» / не зачтено</b>	<b>Оценка «удовлетворительно» / «зачтено»</b>	<b>Оценка «хорошо» / «зачтено»</b>	<b>Оценка «отлично» / «зачтено»</b>

## 9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### а) основная литература:

1. Радиоэкология : учебник для вузов / М.Г.Давыдов и др. - Ростов-н/Д : Феникс, 2013. - 635с. : ил. - Библиогр.:с.626-627. - ISBN 978-5-222-20288-3, Гриф МО.
2. Почекаева Е.И. Безопасность окружающей среды и здоровье населения, учеб.пособие Феникс, 2013.
3. Ларионов Н.М. Промышленная экология : учебник для бакалавров / Ларионов,Николай Михайлович ; А.С.Рябышенков. - М. :Юрайт, 2014. - 495с. - (Бакалавр.Базовый курс). - Библиогр.:с.494-495. - Книга доступна в элект. библиотеч.системе.biblio-online.ru. - ISBN 978-5-9916-3633-9. Гриф МО.

### б) дополнительная литература:

1. Садовникова Л.К. Биосфера: загрязнение, деградация, охрана. Высш.школа, 2007
2. Бродский А.К. Общая экология, учебник. Академия, 2010
3. Беляев Г.К., Хацаева Ф.М. Окружающая среда, учеб.пособ. СОГУ, 2009.
4. Хомич В.А. Экология городской среды, учеб.пос. Изд-во Ассоциации строит.вузов, 2006
5. Оценка воздействия на окружающую среду : учеб.пособие / под ред.В.М.Питулько. - М. Академия, 2013. - 400с. - (Высшее проф.образование.

Бакалавриат. Естественные науки). - Библиогр.:с.389-393. - ISBN 978-5-7695-9579-0. Гриф УМО.

6. Тихонова И.О. Экологический мониторинг водных объектов, учеб.пособие. ФОРУМ,ИНФРА-М, 2012
7. Квашнин И.М. Промышленные выбросы в атмосферу. Инженерные расчеты инвентаризация. АВОК\_ПРЕСС, 2005

**в) электронные библиотечные системы, с которыми у СОГУ имеется действующий договор, современные профессиональные базы, информационные справочные системы:**

- eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]: научная электронная библиотека. – URL: <http://www.elibrary.ru>.
- База данных «ЭБС elibrary»: <http://elibrary.ru>
- Издательство «Юрайт» [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. – URL: <http://biblio-online.ru>.
- Университетская библиотека online [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. – URL: <http://www.biblioclub.ru>.

## **10. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Занятия по дисциплине проводятся в аудиториях, обеспеченных компьютерами, имеющими доступ к сети Интернет, интерактивными досками и мультимедийным оборудованием.

*Лицензионное программное обеспечение:*

1. Windows 10 Pro for Workstations, (№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016г);
2. Office Standard 2016 (№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016г);
3. Система поиска текстовых заимствований «Антиплагиат ВУЗ»;

*Перечень ПО в свободном доступе:*

1. Kaspersky Free;
2. WinRar;
3. Google Chrome;
4. Yandex Browser;
5. OperaBrowser.