

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ**

Кафедра природопользования и устойчивого развития полярных областей

Рабочая программа по дисциплине

**ПРИРОДНАЯ СРЕДА И ЕЕ ИЗМЕНЕНИЕ ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ
ПРИРОДНЫХ И АНТРОПОГЕННЫХ ФАКТОРОВ**

Основная профессиональная образовательная программа
высшего образования - программа подготовки кадров высшей квалификации
в аспирантуре по направлению подготовки

05.06.01 – Науки о Земле

Направленность (профиль):

Геоэкология

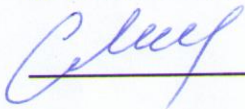
Квалификация:

Исследователь, преподаватель-исследователь

Форма обучения

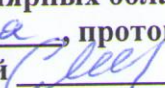
Очная/заочная

Согласовано
Руководитель ОПОП
«Геоэкология»

 **Макеев В.М.**

Утверждаю
Председатель УМС  **И.И. Палкин**

Рекомендована решением
Учебно-методического совета
19 июня 2018 г., протокол № 4

Рассмотрена и утверждена на заседании
кафедры природопользования и устойчивого
развития полярных областей
29 мая, протокол № 9
Зав. кафедрой  **Макеев В.М.**

Автор-разработчик:

 **Витковская С.Е.**

Санкт-Петербург 2018

1. Цели освоения дисциплины

Целью дисциплины «Природная среда и ее изменение под воздействием природных и антропогенных факторов» является получение и последующее применение аспирантами ключевых представлений и методологических подходов, направленных на решение проблем обеспечения безопасного и устойчивого взаимодействия человека с природной средой.

Задачи дисциплины:

- Формирование у аспирантов природоохранного и экологического мировоззрения.
- Формирование систематических знаний об изменении качества окружающей среды под воздействием природных и антропогенных факторов.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Природная среда и ее изменение под воздействием природных и антропогенных факторов» входит в вариативную часть учебного плана Блока 1 учебного плана Дисциплины (модули) (Б1.В.ДВ.01.03), читается на втором курсе обучения в 3-м семестре.

Приступая к изучению дисциплины «Природная среда и ее изменение под воздействием природных и антропогенных факторов» аспирант должен обладать знаниями в областях почвоведения, экологии, природопользования, химии, биологии, геологии, на уровне, предусмотренном государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по направлению – 05.04.06 экология и природопользование.

Освоение дисциплины «Природная среда и ее изменение под воздействием природных и антропогенных факторов», является необходимой основой для последующего изучения дисциплины «Геоэкология», педагогической практики и проведения научно-исследовательской работы.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины «Природная среда и ее изменение под воздействием природных и антропогенных факторов» направлен на формирование следующих компетенций:

Код компетенции	Компетенция
ПК-1	способность формулировать цели и задачи научного исследования, проводить теоретические и экспериментальные исследования в области геоэкологии, интерпретировать и представлять результаты исследований
ПК-4	способность обобщать результаты исследований с целью их практического применения в хозяйственной и природоохранной деятельности

В результате освоения компетенций в рамках дисциплины «Природная среда и ее изменение под воздействием природных и антропогенных факторов» аспирант должен:

Знать

Законы функционирования биосферы. Глобальные экологические проблемы. Природные и антропогенные факторы изменения качества окружающей среды. Основные виды химических загрязняющих веществ и их влияние на биосферу и ее компоненты. Закономерности поведения загрязняющих веществ в почве и сопредельных средах. Принципы нормирования качества окружающей среды. Экологические нормативы. Методические подходы к оценке экологического риска.

Уметь

Оценить опасность загрязнения почвы (гигиеническая оценка почв населенных пунктов; гигиеническая оценка почв используемых для выращивания сельскохозяйственных растений). Оценить опасность загрязнения атмосферного воздуха и объектов хозяйственно-питьевого, культурно-бытового и рыбохозяйственного водопользования. Оценить опасность загрязнения пищевых продуктов. Составить схему оценки экологического риска, связанного с использованием химикатов и оценить информацию на стадии постановки задачи. Дать характеристику экологического риска.

Иметь представление

О методах анализа природных объектов при химическом загрязнении и биологических методах контроля. О методах оценки риска и управлении риском. Об основных направлениях и методах снижения экологического риска загрязнения окружающей среды.

Владеть навыками

Оценки качества окружающей природной среды и работы с нормативными документами.

Основные признаки проявленности формируемых компетенций в результате освоения дисциплины «Природная среда и ее изменение под воздействием природных и антропогенных факторов» сведены в таблице.

Этап (уровень) освоения компетенции	Основные признаки проявления компетенции (дескрипторное описание уровня)				
	1.	2.	3.	4.	5.
Уровень 1 (минимальный)	не владеет	слабо ориентируется в терминологии и содержании	Способен выделить основные идеи текста, работает с критической литературой	Владеет основными навыками работы с источниками и критической литературой	Способен дать собственную критическую оценку изучаемого материала
	не умеет	не выделяет основные идеи	Способен показать основную идею в развитии	Способен представить ключевую проблему в ее связи с другими процессами	Может соотнести основные идеи с современными проблемами
	не знает	допускает грубые ошибки	Знает основные рабочие категории, однако не ориентируется в их специфике	Понимает специфику основных рабочих категорий	Способен выделить характерный авторский подход
Уровень 2 (базовый)	не владеет	плохо ориентируется в терминологии и содержании	Владеет приемами поиска и систематизации, но не способен свободно изложить материал	Свободно излагает материал, однако не демонстрирует навыков сравнения основных идей и концепций	Способен сравнивать концепции, аргументировано излагает материал
	не умеет	выделяет основные идеи, но не видит проблем	Выделяет конкретную проблему, однако излишне упрощает ее	Способен выделить и сравнить концепции, но испытывает сложности с их практической привязкой	Аргументировано проводит сравнение концепций по заданной проблематике
	не знает	допускает много ошибок	Может изложить основные рабочие категории	Знает основные отличия концепций в заданной проблемной области	Способен выделить специфику концепций устойчивого развития
Уровень 3 (продвинутый)	не владеет	ориентируется в терминологии и содержании	В общих чертах понимает основную идею, однако плохо	Видит источники современных проблем в заданной области ана-	Способен грамотно обосновать собственную позицию

			связывает ее с существующей проблематикой	лиза, владеет подходами к их решению	относительно решения современных проблем природопользования
	не умеет	выделяет основные идеи, но не видит их в развитии	Может понять практическое назначение основной идеи, но затрудняется выявить ее основания	Выявляет основания заданной области анализа, понимает ее практическую ценность, однако испытывает затруднения в описании сложных объектов анализа	Свободно ориентируется в заданной области анализа, понимает ее основания и умеет выделить практическое значение при принятии управленческих решений
	не знает	допускает ошибки при выделении рабочей области анализа	Способен изложить основное содержание современных научных идей в рабочей области анализа	Знает основное содержание современных научных идей в рабочей области анализа, способен их сопоставить	Может дать критический анализ современных проблем природопользования и устойчивого развития

3. Структура и содержание дисциплины

Объем дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 академических часа, из них: аудиторных занятий (контактная работа) 72 часа, в том числе - число аудиторных часов занятий в активной или в интерактивной форме – 6 часов; заочная форма обучения - аудиторных занятий (контактная работа) 12 часов.

Объём дисциплины	Всего часов		
	Очная форма обучения	Очно-заочная форма обучения	Заочная форма обучения
Объем дисциплины	144		144
Контактная¹ работа обучающихся с преподавателям (по видам аудиторных учебных занятий) – всего:	72		12
в том числе:			
лекции	36		6
практические занятия			-
семинарские занятия	36		6
Самостоятельная работа (СРС) – всего:	72		132
в том числе:			
курсовая работа	-		
контрольная работа			
Вид промежуточной аттестации	Зачет		Зачет

4.1. Структура дисциплины

Очное обучение

№ п/п	Раздел и тема дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час.			Формы текущего контроля успеваемости	Занятия в активной и интерактивной форме, час.	Формируемые компетенции
			Лекции	Семинар Лаборат.	Самост. работа			
1	Окружающая среда как система	3	2	2	10	Собеседование, тест	4	ПК-1
2	Загрязнение окружающей среды	3	6	6	12	Собеседование, тест	12	ПК-1 ПК-4
3	Изменение качества окружающей среды под воздействием природных и антропогенных факторов	3	8	8	10	Собеседование, тест	16	ПК-1 ПК-4
4	Экологический риск, связанный с использованием химикатов	3	6	6	12	Собеседование	12	ПК-1 ПК-4
5	Радиоактивное загрязнение природных сред. Радиационный риск	3	6	6	12	Собеседование, тест, расчетная работа	12	ПК-1 ПК-4
6	Экологическое и санитарно-гигиеническое нормирование	3	8	8	16	Собеседование, тест	16	ПК-4
	ИТОГО	3	36	36	72		72	

Заочное обучение

№ п/п	Раздел и тема дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час.			Формы текущего контроля успеваемости	Занятия в активной и интерактивной форме, час.	Формируемые компетенции
			Лекции	Семинар Лаборат.	Самост. работа			
1	Окружающая среда как система	3			20	Собеседование		ПК-1
2	Загрязнение окружающей среды	3		2	22	Собеседование	2	ПК-1 ПК-4
3	Изменение качества окружающей среды под воздействием природных и антропогенных факторов	3	2		20	Собеседование, тест	2	ПК-1 ПК-4
4	Понятие риска. Экологический риск, связанный с использованием химикатов	3	2		22	Собеседование, тест	2	ПК-1 ПК-4
5	Радиоактивное загрязнение природных сред. Радиационный риск	3	2		22	Собеседование, расчетная работа	2	ПК-1 ПК-4
6	Экологическое и санитарно-гигиеническое нормирование	3		4	26	Собеседование, тест	4	ПК-4
	ИТОГО		6	6	132			

4.2. Содержание разделов дисциплины

4.2.1. Окружающая среда как система

Строение планеты Земля. Строение и состав земного ядра, мантии, земной коры, литосферы и астеносферы. Атмосфера. Причины циркуляции атмосферы. Параметры, от которых зависит химический состав атмосферы. Причины и по-

следствия возникновения температурных инверсий. Гидросфера. Факторы, определяющие непрерывное движение океанической воды. Уравнение солевого баланса мирового океана. Биосфера. Компоненты биосферы. Окружающая среда как система. Взаимодействие геосфер (геооболочек) между собой. Закон целостности биосферы. Выход за пределы: нарушение равновесного функционирования биосферы. Планетарные источники и стоки. Социально-экологические аспекты глобального экологического кризиса. Основные понятия устойчивого развития.

4.2.2. Загрязнение окружающей среды

Понятие загрязнения окружающей среды. Виды загрязнителей. Категории загрязнения биосферы. Основные источники загрязнения окружающей среды. Основные виды химических загрязняющих веществ. Экологические последствия загрязнения атмосферного воздуха. Экологические последствия загрязнения гидросферы. Экологические последствия загрязнения почвы.

4.2.3. Изменение качества окружающей среды под воздействием природных и антропогенных факторов

Опасность и факторы опасности в экологической сфере. Виды опасностей. Источники техногенной опасности. Природно-техногенные катастрофы. Экологические кризисы и экологические катастрофы. Градация технических систем по степени опасности. Типы аварийных и катастрофических ситуаций в экологической сфере. Поражающие факторы. Источники экологической опасности. Неблагоприятные и опасные природные процессы и явления (НОЯ). Типы стихийных бедствий. Виды НОЯ по генезису. Формы воздействия НОЯ на объекты. Чрезвычайная ситуация (ЧС). Система шкал размеров ЧС. Категории стихийных бедствий. Виды и величина ущерба от НОЯ. Воздействие человека на экосистемы. Сравнение природной и упрощенной антропогенной экосистем. Классификация техногенных систем. Сельскохозяйственные экосистемы (агро-экосистемы). Индустриально-городские экосистемы. Процессы урбанизации.

Урбанистические системы. Характеристика функциональных зон городов (промышленная, селитебная, лесопарковая, транспортная). Изменение качества атмосферного воздуха под воздействием природных и антропогенных факторов. Изменение качества водной среды под воздействием природных и антропогенных факторов. Изменение качества почвы под воздействием природных и антропогенных факторов.

4.2.4. Экологический риск, связанный с использованием химикатов

Понятие риска. Основные виды риска. Методические подходы к оценке экологического риска. Воздействие химикатов на человека и окружающую среду. Экотоксикология. Экотоксиканты и ксенобиотики. Понятия стрессора и стресса. Понятие персистентности. Биомагнификация и биоконцентрирование. Экологическая магнификация. Экологический риск, связанный с использованием химикатов. Методология анализа риска. Объекты, на защиту которых направлен анализ риска. Стадии оценки экологического риска, связанного с использованием химикатов (постановка задачи; анализ риска; характеристика риска). Закономерности поведения загрязняющих веществ в почве и сопредельных средах.

4.2.5. Радиоактивное загрязнение природных сред. Радиационный риск

Основные понятия радиобиологии и радиохимии. Радиоактивность и единицы ее измерения. Природа ионизирующих излучений и их взаимодействие с веществом. Естественный радиационный фон. Закон радиоактивного распада. Антропогенные источники радионуклидов, не связанные с ядерно-топливным циклом. Поступление радионуклидов от ядерного топливного цикла. Загрязнение природной среды при ядерных авариях. Дозы радиационного облучения. Биологическое действие радиации. Действие радиации на человека. Нормы радиационной безопасности. Методы контроля уровня радиационной безопасности. Риск в области радиационной безопасности. Эффекты радиационного воздействия на здоровье человека. Радиационное поражение природных и ис-

кусственных биogeоценозов. Действие малых доз ионизирующих излучений на природные биogeоценозы. Методология оценки риска. Функция доза-эффект. Разовое кратковременное облучение. Хроническое и смешанное облучение. Модели радиационного риска. Зависимость радиационного риска от дозы и мощности дозы.

4.2.6. Экологическое и санитарно-гигиеническое нормирование

Качество окружающей среды. Основные экологические нормативы. Концепция ПДК. Нормирования содержания вредного вещества в атмосферном воздухе (ПДК максимально разовая и среднесуточная). Синергизм загрязняющих веществ в атмосферном воздухе. Методика определения ПДК в воздухе. Показатели, принятые для оценки воздействия токсикантов на живые организмы. Нормативные документы. Предельно допустимый выброс (ПДВ). Расчет значения ПДВ для продуктов сгорания. Нормирования содержания загрязняющих веществ в почве. ПДК и ОДК (ориентировочные допустимые концентрации) химических веществ в почве. Основные показатели вредности для обоснования ПДК химических веществ в почве (транслакационный, миграционный водный, миграционный воздушный, общесанитарный). Понятие лимитирующего показателя вредности. Оценка опасности загрязнения почв. Коэффициента опасности. Зависимость опасности загрязнения почв от класса опасности вещества и буферной способности почвы. Критерии оценки степени загрязнения почв неорганическими веществами. Гигиеническая оценка почв населенных пунктов. Оценка опасности загрязнения почвы населенных пунктов. Эпидемиологическая значимость загрязненной химическими веществами почвы. Роль загрязненной почвы как источника вторичного загрязнения приземного слоя атмосферного воздуха и при ее непосредственном контакте с человеком. Значимость степени загрязнения почвы в качестве индикатора загрязнения атмосферного воздуха. Определение коэффициент концентрации химического вещества. Определение суммарного показателя загрязнения почвы. Оценка опасности загрязнения почвы по суммарному показателю загрязнения. Гигиеническая оцен-

ка почв, используемых для выращивания сельскохозяйственных растений. Нормирования содержания загрязняющих веществ в водной среде. ПДК загрязняющих веществ для водной среды. Нормируемые показатели. Показатели вредности (санитарно-токсикологический, общесанитарный, органолептический). Лимитирующий показатель вредности. Коли-индекс и коли-титр. Нормативно допустимый сброс (НДС). Нормирования содержания вредного вещества в пищевых продуктах. Предельно допустимые нормы нагрузки на природную среду (ПДН). Предельно допустимый уровень (ПДУ) радиационного воздействия на окружающую среду.

4.3. Семинарские, практические, их содержание

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика семинарских занятий	Форма проведения	Формируемые компетенции
1	1	Окружающая среда как система	Семинар	ПК-1
2	2	Основные источники загрязнения окружающей среды. Основные виды химических загрязняющих веществ.	Семинар	ПК-1 ПК-4
3	2	Экологические последствия загрязнения атмосферного воздуха и почвенного покрова	Семинар	ПК-1 ПК-4
4	2	Экологические последствия загрязнения гидросферы	Семинар	ПК-1 ПК-4
5	3	Опасность и факторы опасности в экологической сфере. Виды опасностей.	Семинар	ПК-1 ПК-4
6	3	Изменение качества водной среды под воздействием природных и антропогенных факторов	Семинар	ПК-1 ПК-4
7	3	Изменение качества атмосферного воздуха под воздействием природных и антропогенных факторов	Семинар	ПК-1 ПК-4
8	3	Изменение качества водной среды под воздействием природных и антропогенных факторов	Семинар	
9	4	Методические подходы к оценке экологического риска.	Семинар	ПК-1 ПК-4
10	4	Воздействие химикатов на человека и окружающую среду. Экотоксикология.	Семинар	ПК-1 ПК-4
11	4	Закономерности поведения загрязняющих веществ в почве и сопредельных средах	Семинар	ПК-1 ПК-4
12	5	Основные понятия радиобиологии и радио-	Семинар	ПК-1

		химии. Радиоактивность и единицы ее измерения.		ПК-4
13	5	Загрязнение природной среды при ядерных авариях. Дозы радиационного облучения.	Семинар	ПК-1 ПК-4
14	5	Закон радиоактивного распада. Решение задач	Семинар	
15	6	Концепция ПДК. Нормирования содержания вредного вещества в атмосферном воздухе	Семинар	ПК-4
16	6	Нормирования содержания загрязняющих веществ в почве.	Семинар	ПК-4
17	6	Оценка опасности загрязнения почв.	Семинар	ПК-4
18	6	Нормирования содержания загрязняющих веществ в водной среде.	Семинар	ПК-4

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов и оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

5.1. Текущий контроль

В рамках текущего контроля оцениваются все виды работы студента, предусмотренные учебной программой по дисциплине.

Формами текущего контроля являются:

- собеседования на пройденные темы;
- подготовка и обсуждение докладов (презентаций);
- участие в обсуждении изучаемого материала на семинарском занятии;
- тест.

Во время текущего контроля оцениваются:

- устные ответы на семинарах;
- доклады на семинарах;
- результаты выполнения тестовых заданий;
- степень освоение лекционного курса и тем для самостоятельного изучения.

а) Образцы тестовых заданий текущего контроля

Тесты состоят из пяти модулей. Модуль включает от 10 до 16 вопросов,

вариант ответа на которые необходимо выбрать из вариантов, предложенных в списке.

Вопрос 1. Укажите неверное утверждение:

- а) загрязнение окружающей среды могут вызвать любые вещества, поступающие в природную среду;
- б) токсичными являются не вещества, а их концентрации;
- в) загрязнение окружающей среды может быть вызвано как антропогенными, так и природными факторами;
- г) глобальное загрязнение окружающей среды характерно для городов, крупных промышленных предприятий, районов добычи полезных ископаемых, животноводческих комплексов.

Вопрос 2. Укажите, какие из перечисленных веществ являются предшественниками кислот в атмосфере:

- а) соединения фосфора; б) метан; в) оксиды серы;
- г) фреоны; д) оксиды азота; е) диоксид углерода

б). Пример практической работы текущего контроля

Решение задач на основе закона радиоактивного распада ($N_i = N_0 e^{-\lambda t}$). Аспиранту предлагается для решения различные варианты задач, а также дается задание составить и решить новые задачи на основе закона радиоактивного распада.

Задача 1

Вычислить радиоактивность травы через 25 суток после выпадения на нее ^{131}I , если в первый день после выпадения радиоактивность травы (A_0) равнялась 240 Бк/кг. T для $^{131}\text{I} = 8,1$ суток.

Задача 2

Вычислить радиоактивность мяса через 0,5 года после заморозки, если на момент заморозки (A_0) радиоактивность мяса составляла 1200 Бк/кг за счет цезия-134 с периодом полураспада 2,06 года.

в) Примерная тематика докладов

- Изменение качества атмосферного воздуха под воздействием природных и антропогенных факторов.
- Изменение качества почвы под воздействием природных и антропогенных факторов.
- Изменение качества водной среды под воздействием природных и антропогенных факторов.
- Дискуссии на тему влияния антропогенных факторов на атмосферный климат.
- Взаимосвязь качества окружающей среды и здоровья населения.
- Опасные природные процессы (по выбору).
- Радиационно-опасные объекты.
- Статистика радиационных аварий.
- Крупнейшие техногенные катастрофы.
- Источники и последствия глобального загрязнения атмосферы.
- Современное экологическое состояние мирового океана.

5.2. Методические указания по организации самостоятельной работы

Текущая самостоятельная работа по дисциплине «Природная среда и ее изменение под воздействием природных и антропогенных факторов», направленная на углубление и закрепление знаний аспиранта, на развитие практических умений, включает:

- 1) работу с лекционным материалом;
- 2) изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- 3) анализ литературы и электронных источников информации по темам СР,
- 4) подготовку докладов, презентаций;
- 5) подготовку к зачету.

5.3. Промежуточная аттестация:

Зачет

Вопросы для зачета

- 1) Строение планеты Земля. Строение и состав земного ядра, мантии, земной коры, литосферы и астеносферы.
- 2) Атмосфера. Причины циркуляции атмосферы. Причины и последствия возникновения температурных инверсий.
- 3) Гидросфера. Факторы, определяющие непрерывное движение океанической воды. Уравнение солевого баланса мирового океана.
- 4) Биосфера. Компоненты биосферы.
- 5) Окружающая среда как система. Взаимодействие геосфер (геооболочек) между собой. Закон целостности биосферы.
- 6) Социально-экологические аспекты глобального экологического кризиса. Основные понятия устойчивого развития.
- 7) Опасность и факторы опасности в экологической сфере.
- 8) Виды опасностей. Источники техногенной опасности.
- 9) Природно-техногенные катастрофы. Экологические кризисы и экологические катастрофы.
- 10) Градация технических систем по степени опасности. Типы аварийных и катастрофических ситуаций в экологической сфере.
- 11) Поражающие факторы. Источники экологической опасности.
- 12) Неблагоприятные и опасные природные процессы и явления (НОЯ). Типы стихийных бедствий.
- 13) Виды НОЯ по генезису. Формы воздействия НОЯ на объекты.
- 14) Чрезвычайная ситуация (ЧС). Система шкал размеров ЧС. Категории стихийных бедствий. Виды и величина ущерба от НОЯ.
- 15) Воздействие человека на экосистемы. Сравнение природной и упрощенной антропогенной экосистем.

- 16) Классификация техногенных систем. Сельскохозяйственные экосистемы (агроэкосистемы). Индустриально-городские экосистемы.
- 17) Процессы урбанизации. Урбанистические системы. Характеристика функциональных зон городов (промышленная, селитебная, лесопарковая, транспортная).
- 18) Понятие загрязнения окружающей среды. Виды загрязнителей. Категории загрязнения биосферы.
- 19) Основные источники загрязнения окружающей среды. Основные виды химических загрязняющих веществ.
- 20) Экологические последствия загрязнения атмосферного воздуха.
- 21) Экологические последствия загрязнения гидросферы.
- 22) Экологические последствия загрязнения почвы.
- 23) Понятие риска. Экологический риск, связанный с использованием химикатов.
- 24) Основные виды риска. Методические подходы к оценке экологического риска.
- 25) Радиоактивность. Открытие явления радиоактивности. Единицы измерения
- 26) Радиоактивность. Типы ядерных превращений.
- 27) Естественные источники радиации.
- 28) Радиоактивность. Внутреннее облучение. Радон.
- 29) Техногенное усиление радиационного фона (минеральное сырье и ископаемое топливо, термальные водоемы, добыча фосфатов).
- 30) Техногенные источники радиации. Профессиональное облучение.
- 31) Действие радиации на человека. Механизмы биологического действия радиации.
- 32) Закон радиоактивного распада.
- 33) Радиационный риск. Эффекты радиационного воздействия на здоровье человека. Функция «доза-эффект».

- 34) Качество окружающей среды. Основные экологические нормативы. Концепция ПДК.
- 35) Нормирования содержания вредного вещества в атмосферном воздухе.
- 36) Методика определения ПДК загрязняющих веществ в атмосферном воздухе.
- 37) Предельно допустимый выброс (ПДВ). Расчет значения ПДВ для продуктов сгорания.
- 38) Нормирования содержания загрязняющих веществ в почве.
- 39) Оценка опасности загрязнения почвы по суммарному показателю загрязнения. Гигиеническая оценка почв, используемых для выращивания сельскохозяйственных растений.
- 40) Нормирования содержания загрязняющих веществ в водной среде.
- 41) Нормативно допустимый сброс (НДС).
- 42) Нормирования содержания вредного вещества в пищевых продуктах.
- 43) Предельно допустимые нормы нагрузки на природную среду (ПДН).
- 44) Предельно допустимый уровень (ПДУ) радиационного воздействия на окружающую среду.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература

1. Лейкин Ю.А. Основы экологического нормирования [Электронный ресурс]: учебник. – М.: ФОРУМ: инфа-м, 2014. – 368 с. Режим доступа: <http://znanium.com/>.
2. Стандарты качества окружающей среды [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Шевцова Н.С., Шевцов Ю.Л., Бацукова Н.Л., Ясовеев М.Г. и др. под ред. доц. Н.С.Шевцовой. – Минск: Новое Знание, 2012. – 124 с. Режим доступа: <http://znanium.com/>.
3. Питулько В.М., Донченко В.К., Растоскуев В.В., Иванова В.В. Основы экологической экспертизы [Электронный ресурс]: учебник. – М.:ИНФРА-М, 2017. 566 с. Режим доступа: <http://znanium.com/>.

4. Экологические основы природопользования [Электронный ресурс]: учебник / М.В. Гальперин. - 2-е изд., испр. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 256 с. Режим доступа: <http://znanium.com/>.

б) дополнительная литература

1. Опасные природные процессы [Электронный ресурс]: учебник / Н.В. Короновский, Г.В. Брянцева. - М.: ИНФРА-М, 2017. 233 с. Режим доступа: <http://znanium.com/>.
2. Защита и безопасность в чрезвычайных ситуациях [Электронный ресурс]: учебное пособие /В.И. Жуков, Л.Н. Горбунова. - М.: НИЦ ИНФРА-М; Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2013. 392 с. Режим доступа: <http://znanium.com/>.
3. Музалевский А.А., Карлин Л.Н. Экологические риски: теория и практика. СПб: РГГМУ, 2011. 448 с.
4. Исидоров В.А. Введение в химическую экотоксикологию. Учебное пособие. - СПб.: Химиздат, 1999. 142 с.
5. Орлов Д.С., Садовникова Л.К., Лозановская И.Н. Экология и охрана биосферы при химическом загрязнении М.: Высшая школа, 2002. 334 с.
6. Кабата-Пендиас А., Пендиас Х. Микроэлементы в почвах и растениях. – М: Мир, 1989. 439 с.
7. Ступин Д.Ю. Загрязнение почв и новейшие технологии их восстановления. Учеб. Пос. СПб.: Лань, 2009. 432 с.
8. Ваганов П.А. Как рассчитать риск здоровью из-за загрязнения окружающей среды. – СПб, 2008. 129 с.
9. Кузнецов О.Л., Большаков Б.Е. Устойчивое развитие: научные основы проектирования в системе природа-общество-человек: Учебник. СПб.-М.-Дубна: Изд-во «Гуманистика», 2002. 616 с.
10. Горшков В.Г. Физические и биологические основы устойчивости жизни. - М.: ВИНТИ. 1995. 470 с.

Internet-ресурсы:

- 1) ЭБС <http://znanium.com/>.
- 2) ЭБС Юрайт <http://biblio-online.ru>.
- 3) <http://www.elibrary.ru/> - электронная научная библиотека России.
- 4) www.pochva.com – электронная библиотека факультета почвоведения МГУ.
5. <http://rpn.gov.ru/> - Росприроднадзор, официальный сайт.

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекции (разделы №1-6)	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе.
Практические (семинарские) занятия (разделы №1-6)	Проработка рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам структуре и содержанию дисциплины. Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы и работа с текстом. Решение тестовых заданий, решение практических задач и другие виды работ.
Индивидуальные задания (подготовка докладов, практических работ)	Поиск литературы и составление библиографии по теме, использование не менее 3-х научных работ. Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующих запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам и другое. Изложение основных аспектов проблемы, анализ мнений авторов и формирование собственного суждения по исследуемой теме.
Подготовка к зачету	При подготовке к экзамену (зачету) необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу, вопросы для подготовки к экзамену и т.д.

8. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Тема (раздел) дисциплины	Образовательные и информационные технологии	Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем
Окружающая среда как система	лекция, семинар, самостоятельная работа аспирантов	MS Office
Изменение качества окружающей среды под воздействием природных и антропогенных факторов	лекция, семинар, самостоятельная работа аспирантов, тест	MS Office
Загрязнение окружающей среды	лекция, семинар, самостоятельная работа аспирантов	MS Office
Экологический риск, связанный с использованием химикатов	лекция, семинар, самостоятельная работа аспирантов, тест	MS Office
Радиоактивное загрязнение природных сред. Радиационный риск	лекция, семинар, самостоятельная работа аспирантов, тест, расчетная работа	MS Office
Экологическое и санитарно-гигиеническое нормирование	лекция, семинар, самостоятельная работа аспирантов, тест	MS Office

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

- **Учебные аудитории** для проведения занятий лекционного типа – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, набором демонстрационного оборудования (компьютер, проектор).
- **Учебные аудитории** для проведения занятий семинарского типа - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, набором демонстрационного оборудования (компьютер, проектор).
- **Помещение для самостоятельной работы** – укомплектовано специализированной (учебной) мебелью, оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет".
- **Учебная аудитория** для текущего контроля и промежуточной аттестации - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информа-

ции.

- **Помещение для хранения** и профилактического обслуживания учебного оборудования – укомплектовано специализированной мебелью для хранения оборудования и техническими средствами для его обслуживания.

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Природная среда и ее изменение под воздействием природных и антропогенных факторов»

- лекции-визуализации;
- выступления аспирантов с докладами сопровождаются слайд - презентациями, видео материалами.

10. Особенности освоения дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется на основе адаптированной рабочей программы с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

При определении формы проведения занятий с обучающимся-инвалидом учитываются рекомендации, содержащиеся в индивидуальной программе реабилитации инвалида, относительно рекомендованных условий и видов труда.

При необходимости для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья создаются специальные рабочие места с учетом нарушенных функций и ограничений жизнедеятельности.