

1. Цели освоения дисциплины

Экологический мониторинг – система наблюдений, оценок и прогнозов состояния геосистем и их компонентов. Охрана почв, прогноз их изменения в условиях возрастающего антропогенного воздействия возможны на основе экологического мониторинга. Почвенный мониторинг – важнейшая составная часть экологического мониторинга. Теории и методы почвенно-экологического мониторинга основаны на учениях о биосфере, экосистемах и почвах.

Целью дисциплины «Почвенно-экологический мониторинг» является формирование у аспирантов комплекса понятий и представлений о методах, системах и подсистемах почвенно-экологического мониторинга как основе охраны почв, оценки и прогноза их экологического состояния.

Задачи дисциплины:

- формирование у аспирантов знаний о видах и современных методах экологического мониторинга почв;
- формирование знаний о видах и причинах деградации почв;
- приобретение аспирантами знаний о методике проведения комплексного мониторинга почв сельскохозяйственного назначения.

1. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Почвенно-экологический мониторинг» входит в вариативную часть Блока 1 учебного плана Дисциплины (модули) (Б1.В.ДВ.02.02), читается на втором курсе обучения в 3-м семестре (очная форма обучения), на третьем курсе (заочная форма обучения).

Приступая к изучению дисциплины «Почвенно-экологический мониторинг» аспирант должен обладать знаниями в областях почвоведения, экологии, природопользования, химии, биологии, геологии, на уровне, предусмотренном федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению 05.04.06 – Экология и природопользование.

Освоение дисциплины «Почвенно-экологический мониторинг» является необходимой основой для последующего изучения дисциплины «Геоэкология»,

а также других дисциплин профессионального цикла, педагогической практики и проведения научно-исследовательской работы.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины «Почвенно-экологический мониторинг» направлен на формирование следующих компетенций:

Код компетенции	Компетенция
ПК-2	способностью применять современные методы, инструменты и технологии научно-исследовательской деятельности в области геоэкологии
ПК-3	способностью анализировать методологические проблемы, возникающие при решении исследовательских и практических задач в области геоэкологии
ПК-4	способностью обобщать результаты исследований с целью их практического применения в хозяйственной и природоохранной деятельности

В результате освоения компетенций в рамках дисциплины «Почвенно-экологический мониторинг» обучающийся должен:

Знать:

- актуальность проблемы экологического мониторинга почв;
- виды и причины деградации почв;
- факторы антропогенной деградации почв;
- структуру землепользования в Российской Федерации;
- виды экологического мониторинга почв: цели, задачи, организация;
- показатели состояния почв, подлежащие контролю при экологическом мониторинге;
- методы организации и ведения агроэкологического мониторинга;
- нормирование содержания загрязняющих веществ в почвах.

Уметь

Оценить экологическое состояние почв по результатам почвенного обследования и аналитическим испытаниям почвенных проб. Дать прогноз изменения экологического состояния почв в зависимости от уровня антропогенной нагрузки.

Иметь представление

О перечне тестируемых показателей и методах анализа почвенных проб, применяемых при проведении экологического и агроэкологического мониторинга почв.

Владеть навыками

Организации и ведения почвенного экологического мониторинга.

Основные признаки проявленности формируемых компетенций в результате освоения дисциплины «Почвенно-экологический мониторинг» 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 связывает ее с существующей проблематикой	Видит источники современных проблем в заданной области анализа, владеет подходами к их решению	Способен грамотно обосновать собственную позицию относительно решения современ-

			тикой		ных 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

4. 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
Объём 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/экзамен)	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	Структура землепользования в Российской Федерации. Виды и причины деградации почв	3	2	2	4	Собеседование		ПК-2
2	Факторы антропогенной деградации почв	3	4	2	8	Собеседование		ПК-2
3	Виды экологического мониторинга почв: цели, задачи, организация	3	4	4	8	Собеседование	2	ПК-2 ПК-3
4	Мониторинг источников загрязнения. Организация локального, регионального и глобального почвенного мониторинга	3	4	4	8	Собеседование Тест	2	ПК-2 ПК-4
5	Показатели состояния почв, подлежащие контролю при экологическом мониторинге	3	4	4	8	Собеседование	2	ПК-2 ПК-3
6	Методы организации и ведения агроэкологического мониторинга	3	4	2	8	Собеседование		ПК-2
7	Оценка агроэкологического состояния почв	3	2	4	4	Дискуссия		ПК-3 ПК-4
8	Агрохимическое обследование почв	3	2	4	4	Дискуссия		ПК-2 ПК-3

	земель сельскохозяйственного назначения							
9	Эколого-токсикологическое обследование почв и посевов	3	2	2	4	Собеседование		ПК-2 ПК-3
10	Проведение радиологического обследования почв и посевов	3	2	4	4	Собеседование		ПК-2 ПК-3
11	Нормирование содержания загрязняющих веществ в почвах	3	4	2	8	Практическая работа Тест		ПК-4
12	Нормативно-правовая база, регламентирующая почвенно-экологический мониторинг	3	2	2	4	Дискуссия		ПК-4
	ИТОГО	3	36	36	72		6	

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	Структура землепользования в Российской Федерации. Виды и причины деградации почв	3			8	Собеседование		ПК-2
2	Факторы антропогенной деградации почв	3			10	Собеседование		ПК-2
3	Виды экологического мониторинга почв: цели, задачи, организация	3	2		10	Собеседование		ПК-2 ПК-3

4	Мониторинг источников загрязнения. Организация локального, регионального и глобального почвенного мониторинга	3	2		12	Собеседование Тест		ПК-2 ПК-4
5	Показатели состояния почв, подлежащие контролю при экологическом мониторинге	3		2	12	Собеседование		ПК-2 ПК-3
6	Методы организации и ведения агроэкологического мониторинга	3	2		12	Собеседование		ПК-2
7	Оценка агроэкологического состояния почв	3		2	12	Дискуссия		ПК-3 ПК-4
8	Агрохимическое обследование почв земель сельскохозяйственного назначения	3			12	Дискуссия		ПК-2 ПК-3
9	Экологотоксикологическое обследование почв и посевов	3			10	Собеседование		ПК-2 ПК-3
10	Проведение радиологического обследования почв и посевов	3			12	Собеседование		ПК-2 ПК-3
11	Нормирование содержания загрязняющих веществ в почвах	3		2	10	Расчетная работа Тест		ПК-4
12	Нормативно-правовая база, регламентирующая почвенно-экологический мониторинг	3			12	Дискуссия		ПК-4
	ИТОГО		6	6	132			

4.2. Содержание разделов дисциплины

4.2.1. Структура землепользования в Российской Федерации. Виды и причины деградации почв

Географические закономерности структуры почвенного покрова РФ. Категории и угодья земель РФ.

4.2.2. Факторы антропогенной деградации почв

Понятие об антропогенной деградации почв. Причины и виды антропогенной деградации почв. Водная и ветровая эрозия почв. Переуплотнение почв. Переувлажнение почв. Дегумификация почв. Потеря почвами элементов питания. Загрязнение почв. Источники и основные виды загрязняющих почву веществ. Влияние загрязняющих веществ на состояние почв. Деградация микробиологических свойств почв. Опустынивание. Деградация почв пастбищ. Деградация почв на орошаемых территориях Экологическое состояние почв в населенных пунктах РФ

4.2.3. Виды экологического мониторинга почв: цели, задачи, организация

Понятие о почвенном экологическом мониторинге и его программе. Показатели почвенного экологического мониторинга. Виды почвенного экологического мониторинга. Объекты почвенного экологического мониторинга. Виды специфического почвенного экологического мониторинга. Виды комплексного почвенного экологического мониторинга. Оценка деградации почв пастбищ. Ирригационно-мелиоративный почвенный мониторинг. Интегральная оценка степени деградации почв. Дистанционный почвенный экологический мониторинг. Глобальный почвенный экологический мониторинг.

4.2.4. Мониторинг источников загрязнения. Организация локального, регионального и глобального почвенного мониторинга

Основные источники загрязнения почв. Классификация загрязняющих почву веществ. Виды мониторинга загрязненных почв. Показатели состояния почв, определяемых при контроле загрязнения почв. Выбор тестовых участков при контроле состояния загрязненных почв.

4.2.5. Показатели состояния почв, подлежащие контролю при экологическом мониторинге почв

Биохимические показатели состояния почв. Педохимические показатели состояния почв. Основные методы анализа почвенных проб, применяемые при проведении экологического и агроэкологического мониторинга почв.

4.2.6. Методы организации и ведения агроэкологического мониторинга

Плодородие почвы и его виды. Цели и задачи проведения комплексного мониторинга плодородия почв земель сельскохозяйственного назначения. Нормативно-правовое обеспечение проведения комплексного мониторинга плодородия почв земель сельскохозяйственного назначения. Показатели состояния плодородия почв земель сельскохозяйственного назначения. Основные требования к проведению комплексного мониторинга плодородия почв земель сельскохозяйственного назначения. Агрохимическое обследование почв земель сельскохозяйственного назначения. Обследование почв земель сельскохозяйственного назначения на их биологическую активность. Агрофизическое обследование почв земель сельскохозяйственного назначения. Эколого-токсикологическое обследование почв и посевов. Проведение радиологического обследования почв и посевов.

4.2.7. Оценка агроэкологического состояния почв

Оценка почвенно-экологических условий и бонитировка почв в отношении различных сельскохозяйственных культур. Оценка агроэкологического состоя-

ния почв на основании протоколов испытаний почвенных проб. Прогнозирование изменения экологического состояния агроэкосистем на основании данных агроэкологического мониторинга.

4.2.8. Агрохимическое обследование почв земель сельскохозяйственного назначения

Методы агрохимического обследования почв земель сельскохозяйственного назначения. Агрохимические параметры почв, подлежащие контролю. Методы определения основных агрохимических параметров почв. Обработка и анализ результатов агрохимического обследования.

4.2.9. Эколого-токсикологическое обследование почв и посевов

Методы эколого-токсикологического обследования почв и посевов. Токсиканты, подлежащие контролю в пахотных почвах и продукции растениеводства. Нормирование содержания загрязняющих веществ в продуктах питания.

4.2.10. Проведение радиологического обследования почв и посевов

Понятие радиоактивности. Источники радиоактивного загрязнения почв. Методы проведения радиологического обследования почв и посевов. Нормы радиационной безопасности (НРБ).

4.2.11. Нормирование содержания загрязняющих веществ в почвах

ПДК и ОДК химических веществ в почве. Показатели вредности для обоснования ПДК химических веществ в почве (транслакационный, миграционный водный, миграционный воздушный, общесанитарный). Оценка опасности загрязнения почв. 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 по суммарному показателю загрязнения. Гигиеническая оценка почв, используемых для выращивания сель-

скохозяйственных растений.

4.2.12. Нормативно-правовая база, регламентирующая почвенно-экологический мониторинг

Нормативные документы, регламентирующие проведение почвенно-экологического мониторинга в РФ.

4.3. Семинарские, практические, их содержание

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий	Форма проведения	Формируемые компетенции
1	1	Структура землепользования в Российской Федерации. Виды и причины деградации почв	Семинар	ПК-2
2	2	Факторы антропогенной деградации почв	Семинар	ПК-2
3	3	Виды экологического мониторинга почв: цели, задачи,	Семинар	ПК-2 ПК-3
4	3	Организация экологического мониторинга почв	Семинар	
5	4	Мониторинг источников загрязнения.	Семинар	ПК-2 ПК-4
6	4	Организация локального, регионального и глобального почвенного мониторинга	Семинар	
7	5	Показатели состояния почв, подлежащие контролю при экологическом мониторинге	Семинар	ПК-2 ПК-3
8	5	Показатели состояния почв, подлежащие контролю при экологическом мониторинге		
9	6	Методы организации и ведения агроэкологического мониторинга	Семинар	ПК-2
10	7	Оценка агроэкологического состояния почв	Семинар	ПК-3 ПК-4
11	7	Оценка агроэкологического состояния почв		
12	8	Агрохимическое обследование почв земель сельскохозяйственного назначения	Семинар	ПК-2 ПК-3
13	8	Агрохимическое обследование почв земель сельскохозяйственного назначения		
14	9	Эколого-токсикологическое обследование почв и посевов	Семинар	ПК-2 ПК-3
15	10	Проведение радиологического обследования почв и посевов	Семинар	ПК-2 ПК-3

16	10	Проведение радиологического обследования почв и посевов		
17	11	Нормирование содержания загрязняющих веществ в почвах	практическое занятие	ПК-4
18	12	Нормативно-правовая база, регламентирующая почвенно-экологический мониторинг	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;
- дискуссии: 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

Тестовые задания включают 16 вопросов, вариант ответа на которые необходимо выбрать из вариантов, предложенных в списке.

Вопрос 1. Экологический мониторинг - это:

- а. Наблюдение за состоянием окружающей среды.

- b. Прогноз экологической ситуации.
- c. Система наблюдений, анализа и прогноза состояния окружающей среды.
- d. Анализ получаемых данных о состоянии окружающей среды.
- e. Система наблюдений за состоянием окружающей среды.

Вопрос 5. Какие виды мониторинга окружающей среды рассматриваются?

- a. глобальный;
- b. национальный;
- c. региональный;
- d. локальный;
- e. все перечисленное.

б). Пример практической работы текущего контроля

Аспирант самостоятельно оценивает опасность загрязнения почв (один вариант из 15).

Билет 1.

1. Оценить степень (категорию) загрязнения почвы химическими веществами

Дано:

Концентрация подвижного Zn в почве составляет 110 мг/кг;

Фоновая концентрация Zn – 15 мг/кг.

Порядок выполнения работы:

1. Определить ПДК вещества в почве (табл.1).
2. Определить коэффициент опасности Ко.
3. Определить класс опасности вещества (табл.1).
4. Определить максимальный уровень допустимого загрязнения элемента в почве $K_{\text{макс}}$ исходя из четырех показателей вредности для данного вещества.
5. Определить категорию загрязнения почвы.

6. Оценить возможность сельскохозяйственного использования почвы.

2. Оценить уровень химического загрязнения почвы

Дано:

Концентрация в дерново-подзолистой почве с рН 4,2 составляет:

Zn - 110 мг/кг (Сфон Zn = 49 мг/кг);

Cu - 25 (Сфон = 23 мг/кг);

Mn - 450 мг/кг (Сфон = 650).

Порядок выполнения работы:

1. Определить коэффициент концентрации химического вещества K_c .
2. Определить суммарный показатель Z_c .
3. Провести оценку неблагоприятных последствий по оценочной шкале.

б) Темы для дискуссий

Раздел 7. Прогнозирование изменения экологического состояния агроэкосистем на основании данных агроэкологического мониторинга.

Раздел 8. Агрохимические параметры почв, подлежащие контролю.

Раздел 12. Нормативно-правовая база, регламентирующая почвенно-экологический мониторинг в РФ.

в) Примерная тематика докладов

- 1) Почворазрушающие факторы и процессы.
- 2) Причины и виды антропогенной деградации почв.
- 3) Причины процесса опустынивания.
- 4) Деградация почв на орошаемых территориях.
- 5) Организация почвенно-экологического мониторинга в РФ.
- 6) Методы оценки экологического состояния почв.
- 7) Методы прогноза экологического состояния почв.
- 8) Экологическое состояние почв в мегаполисах РФ (мегаполис – по выбору).
- 9) Взаимосвязь загрязнения почв населенных пунктов и состояния здоровья

населения.

- 10) Показатели состояния плодородия почв земель сельскохозяйственного назначения.
- 11) Масштабы и основные причины деградация пахотных почв в РФ.
- 12) Загрязнение пахотных почв как угроза продовольственной безопасности.
- 13) Влияние химизации сельскохозяйственного производства на экологическое состояние пахотных почв.
- 14) Закономерности распределения тяжелых металлов в системе почва-растения.
- 15) Влияние известкования на поступление тяжелых металлов в растения.
- 16) Влияние агрохимических параметров почв на состояние посевов.
- 17) Методы агрохимического обследования почв.
- 18) Виды специфического почвенного экологического мониторинга.
- 19) Ирригационно-мелиоративный почвенный мониторинг.
- 20) Дистанционный почвенный экологический мониторинг.
- 21) Радиоактивное загрязнение почв.
- 22) Чернобыльский след на территории РФ.
- 23) Факторы, влияющие на распределение радионуклидов в системе почва-растения.
- 24) Методы организации мониторинга экологического состояния почв.

5.2. Методические указания по организации самостоятельной работы

Текущая самостоятельная работа по дисциплине «Почвенно-экологический мониторинг», 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. Промежуточный контроль:

Зачет

Вопросы для зачета

- 1) Географические закономерности структуры почвенного покрова РФ. Категории и угодья земель РФ.
- 2) Понятие об антропогенной деградации почв. Причины и виды антропогенной деградации почв.
- 3) Водная и ветровая эрозия почв. Переуплотнение почв. Переувлажнение почв. Дегумификация почв.
- 4) Потеря почвами элементов питания. Загрязнение почв.
- 5) Источники и основные виды загрязняющих почву веществ. Влияние загрязняющих веществ на состояние почв.
- 6) Деградация микробиологических свойств почв.
- 7) Опустынивание. Деградация почв пастбищ.
- 8) Деградация почв на орошаемых территориях
- 9) Экологическое состояние почв в населенных пунктах РФ
- 10) Понятие о почвенном экологическом мониторинге и его программе.
- 11) Показатели почвенного экологического мониторинга.
- 12) Виды почвенного экологического мониторинга.
- 13) Объекты почвенного экологического мониторинга.
- 14) Виды специфического почвенного экологического мониторинга.
- 15) Виды комплексного почвенного экологического мониторинга.
- 16) Ирригационно-мелиоративный почвенный мониторинг.
- 17) Интегральная оценка степени деградации почв.
- 18) Дистанционный почвенный экологический мониторинг.
- 19) Глобальный почвенный экологический мониторинг.
- 20) Биохимические показатели состояния почв.
- 21) Педохимические показатели состояния почв.

- 22) Основные методы анализа почвенных проб, применяемые при проведении экологического и агроэкологического мониторинга почв.
- 23) Плодородие почвы и его виды.
- 24) Цели и задачи проведения комплексного мониторинга плодородия почв земель сельскохозяйственного назначения.
- 25) Нормативно-правовое обеспечение проведения комплексного мониторинга плодородия почв земель сельскохозяйственного назначения.
- 26) Показатели состояния плодородия почв земель сельскохозяйственного назначения.
- 27) Основные требования к проведению комплексного мониторинга плодородия почв земель сельскохозяйственного назначения.
- 28) Агрохимическое обследование почв земель сельскохозяйственного назначения.
- 29) Обследование почв земель сельскохозяйственного назначения на их биологическую активность.
- 30) Агрофизическое обследование почв земель сельскохозяйственного назначения. Эколого-токсикологическое обследование почв и посевов.
- 31) Проведение радиологического обследования почв и посевов.
- 32) Оценка почвенно-экологических условий и бонитировка почв в отношении различных сельскохозяйственных культур.
- 33) Оценка агроэкологического состояния почв на основании протоколов испытаний почвенных проб.
- 34) Прогнозирование изменения экологического состояния агроэкосистем на основании данных агроэкологического мониторинга.
- 35) Нормирование содержания загрязняющих веществ в почвах

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Шевцова Н.С. Экологический мониторинг и экологическая экспертиза: учеб. пособие [Электронный ресурс]/ М.Г. Ясовеев, Н.Л. Стреха, Э.В. Каварека, Н.С. Шевцова ; под ред. проф. М.Г. Ясовеева. - Минск: Новое знание. М.: ИНФРА-М, 2017. 304 с. Режим доступа: <http://znanium.com/>.
2. Рязанова Н.Е. Экологический мониторинг природных сред: Учебное пособие [Электронный ресурс]/ В.М. Калинин, Н.Е. Рязанова. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. 203 с. Режим доступа: <http://znanium.com/>.
3. Кручинина Н.Е. Основы экологического мониторинга: Учебное пособие / И.О. Тихонова, Н.Е. Кручинина. - М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2015. 240 с. Режим доступа: <http://znanium.com/>.

б) дополнительная литература:

1. Мотузова Г.В., Безуглов О.С. Экологический мониторинг почв. – М.:Академический проект, Гаудеамус, 2007. 237 с.
2. Дмитренко В.П. Сотникова Е.В., Черняев А.В. Экологический мониторинг техносферы. – Москва: Лань, 2012.
3. Ступин Д.Ю. Загрязнение почв и новейшие технологии их восстановления. Учеб. Пос. СПб.: Лань, 2009. 432 с.
4. Орлов Д.С., Садовникова Л.К., Лозановская И.Н. Экология и охрана биосферы при химическом загрязнении М.: Высшая школа, 2002. 334 с.
5. Организация государственного радиоэкологического мониторинга агроэкосистем в зоне воздействия радиационно опасных объектов / Методические указания МУ 13.5.13-00. (утв. Минсельхозом РФ 7 августа 2000 г). 41 с.
6. Экологический мониторинг и экологическая экспертиза: учебное пособие / под ред. М.Г. Ясовеева. – Москва; Минск: Инфра-М Новое зна-

ние, 2013. 303 с.

7. Защита почв от эрозии и дефляции, воспроизводство их плодородия: учебник [Электронный ресурс]/ А.И. Беленков, Ю.Н. Плескачев, В.А. Николаев, И.В. Кривцов. - М.: ИНФРА-М, 2017. 252 с. Режим доступа: <http://znanium.com/>.

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 (темы №1-12)	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить 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 (темы №1-12)	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 для дискуссии, 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
Структура землепользования в Российской Федерации. Виды и причины деградации почв	лекция, семинар, самостоятельная работа	MS Office
Факторы антропогенной деградации почв	лекция, семинар, самостоятельная работа	MS Office
Виды экологического мониторинга почв: цели, задачи, организация	лекция, семинар, самостоятельная работа	MS Office
Мониторинг источников загрязнения. Организация локального, регионального и глобального почвенного мониторинга	лекция, семинар, самостоятельная работа, тест	MS Office
Показатели состояния почв, подлежащие контролю при экологическом мониторинге	лекция, семинар, самостоятельная работа	MS Office
Методы организации и ведения агроэкологического мониторинга	лекция, семинар, самостоятельная работа	MS Office
Оценка агроэкологического состояния почв	лекция, семинар, самостоятельная работа, дискуссия	MS Office
Агрохимическое обследование почв земель сельскохозяйственного назначения	лекция, семинар, самостоятельная работа, дискуссия	MS Office
Эколого-токсикологическое обследование почв и посевов	лекция, семинар, самостоятельная работа	MS Office

Проведение радиологического обследования почв и посевов	лекция, семинар, самостоятельная работа	MS Office
Нормирование содержания загрязняющих веществ в почвах	лекция, семинар, самостоятельная работа, практическая работа, тест	MS Office
Нормативно-правовая база, регламентирующая почвенно-экологический мониторинг	лекция, семинар, самостоятельная работа, дискуссия	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 информации.
- **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 «Почвенно-экологический мониторинг» используются:

- лекции-визуализации;
- на занятиях-дискуссиях 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.