

1. Целью учебной практики по радиоэкологии является закрепление теоретической подготовки обучающегося и приобретение им практических навыков и компетенций в сфере проведения радиационного обследования территорий при инженерно-экологических изысканиях, экспертных оценках и заключениях о наличии и уровнях радионуклидного загрязнения, а также мониторинговых исследованиях фоновых и загрязненных территорий.

2. Задачи учебной практики

Задачами учебной практики являются:

1. Изучение студентами принципов работы с радиометрическими приборами и основ производства радиационно-экологических изысканий в полевых условиях, включая специфические требования к технике безопасности.
2. Формирование у студентов представления о круге научных и прикладных задач, решаемых радиоэкологическими методами.
3. Получение специальных знаний по работе с современным радиометрическим оборудованием.
4. Выработка навыков для последующего использования методов радиоэкологических исследований в рамках учебной и производственной деятельности.
5. Выработка способностей к пониманию основных закономерностей формирования ландшафтов, геохимических и геофизических принципов их функционирования для оптимизации их дальнейшего использования и практической деятельности в области оценки и прогноза состояния окружающей среды в связи с радиационной обстановкой.

3. Место учебной практики в структуре ООП бакалавриата

Данная практика является логическим продолжением теоретического лекционного курса «Радиационная экология», где на основе соответствующих практических занятий, студенты знакомятся с основными приборами и методическими приемами радиоэкологических работ. Практика расширяет кругозор студентов, добавляет практические навыки к теоретическим знаниям и базовым умениям, позволяет усвоить важные составляющие природных ландшафтных радиационно-экологических изысканий, которые невозможно организовать в камеральных условиях.

Производство радиационно-экологических изысканий базируется на ландшафтно-экологических знаниях которые получают студенты во время базовых учебных общегеографических практик, производимых на этой же территории.

При выполнении задач практики студент должен иметь необходимые знания по математике, физике, химии, геоботанике, экологии, биогеохимии и почвоведению.

Радиоэкологические работы имеют важное практическое значение в природоохранной и хозяйственной деятельности человека, оценке и изучении природных условий и техногенных процессов. Содержание работ на практике соответствует основным направлениям радиационно-экологических изысканий для строительства, мониторинговых исследований фоновых и загрязненных территорий.

4. Формы проведения учебной практики полевая

(Место и время проведения учебной практики

Удобным местом проведения летней практики по радиоэкологии является учебная база вне города с полигоном. Наличие базы необходимо для размещения обучающихся и преподавателей, наличие полигона – для выполнения задач учебной практики.

Оптимальное время проведения - летний период.

6. Компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения учебной практики.

В результате прохождения учебной практики у обучающегося должны сформироваться

следующие компетенции:

- обладать способностью использовать навыки работы с радиометрическими инструментами в профессиональной деятельности, для исследования геосфер Земли.

- обладать способностью к пониманию основных закономерностей геохимических принципов функционирования ландшафтов для практической деятельности в области оценки и прогноза радиоэкологического состояния окружающей среды;

- способность использовать знание базовых законов экологии, теоретических основ геоэкологии и геоэкологического подхода для анализа изменений природной среды, прогноза ее дальнейшего развития и в целях рационального природопользования (ПК-2),

- готовность к решению практических задач в области экологии и природопользования на основе базовых знаний об общих и правовых основах природопользования, законов экономики природопользования и устойчивого развития (ПК-3);

- владение основами отображения и познания природных и социально-экономических эко- и геосистем методами картографии, анализа картографических изображений и материалов

- обладать способностью формулировать проблемы, задачи и методы научного исследования; получать новые достоверные факты на основе наблюдений, опытов, научного анализа эмпирических данных; реферировать научные труды, составлять аналитические обзоры накопленных сведений в мировой науке и производственной деятельности; обобщать полученные результаты в контексте ранее накопленных в науке знаний; формулировать выводы и практические рекомендации на основе репрезентативных и оригинальных результатах исследований;

- в результате прохождения практики бакалавр должен владеть навыками использования радиометрических методик и приборов для организации и проведения различных видов радиационно-экологических изысканий, первичной обработки материалов радиометрических измерений.

После прохождения учебной практики обучающийся должен знать: принципы проведения радиационно-экологических изысканий на местности, назначение радиометрических приборов.

После прохождения учебной практики обучающийся должен уметь: применять радиометрические приборы для решения учебных, научных и производственных задач.

7. Структура и содержание учебной практики по картографии

Общая трудоемкость учебной практики составляет 1,56 зачетных единицы 56 академических часов.

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды учебной работы, на практике включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля
		ОЛ	СМ	ИЗМ	ОТ	
1	Подготовительный этап, включающий вводную лекцию, инструктаж по технике безопасности при производстве радиационно-экологических изысканий, подготовку приборов к работе	1	2		1	Ведомость прохождения инструктажа по технике безопасности
2	Выполнение поискового обследования (пешеходной	1	2	1		Зачет по подготов-

	гамма-съемки) с помощью поисковых приборов					ленным материалам
3	Выполнение дозиметрического обследования (измерение мощности экспозиционной или мощности эквивалентной дозы гамма-излучения) с помощью дозиметров-радиометров	1	4	1		Зачет по подготовленным материалам
4	Статистическая обработка полученных в результате дозиметрического обследования материалов	1	1	1		Зачет по подготовленным материалам
5	Проведение измерений плотности потока радона с поверхности почвы с помощью радиометров радона	1	2	2		Зачет по подготовленным материалам
6	Проведение измерений объемной активности радона в почвенном воздухе на глубине 1 м с помощью радиометров радона	1	2	2		Зачет по подготовленным материалам
7	Проведение гамма-спектрометрических измерений удельных активностей ^{137}Cs и естественных радионуклидов (^{226}Ra , ^{232}Th , ^{40}K) с помощью полевых гамма-спектрометров	1	4	4		Зачет по подготовленным материалам
8	Обработка и анализ результатов измерений. Составление плана мощности дозы гамма-излучения		3	1		Зачет по подготовленным материалам
9	Подготовка отчета по практике, написание теоретических разделов, формирование пакета отчетных материалов		10		2	Зачет по подготовленным материалам
10	Зачет по работе с радиометрическими приборами				1	Зачет по результатам выполнения упражнений
11	Зачет по теоретическим знаниям				1	Зачет по соотношению правильных\неправильных ответов на вопросы
12	Защита отчета по практике				2	Беседа с преподавателем

8. Образовательные, научно-исследовательские и научно-производственные технологии, используемые на учебной практике

Проведение практики должно обеспечиваться преподавательским составом, уровень квалификации преподавателей не ниже бакалавра, с соответствующей подготовкой по почвове-

дению и радиоэкологии.

В рамках прохождения практики оптимальным является деление студентов на учебные группы, закрепленные за преподавателем, каждая группа делится на 3-4 бригады.

В рамках обучения на данной практике рекомендуется применять следующие виды образовательных технологий: развивающее и проблемное обучение, проектные методы обучения, важную роль играет самостоятельная работа студентов по группам, ориентированная на получение конечного результата. Необходимо представить все три аспекта педагогических технологий: научный, описательный (аналитический), творческий (созидательный).

В рамках обучения на практике рекомендуется применять следующие виды научно-исследовательских технологий: использование теоретических знаний для получения новой информации, интерпретация результатов.

В рамках обучения на практике рекомендуется применять следующие виды научно-производственных технологий: коллективная работа, поэтапное выполнение задач, интеграция результатов в единый отчет.

9. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов на учебной практике

В рамках самостоятельной работы студенты выполняют подготовку материалов, формирующих итоговый отчет, осваивают радиометрические приборы, углубляют теоретические знания по предмету.

Проверка навыков работы с приборами и теоретических знаний, приобретенных в рамках лекционного курса, практических занятий и закрепленных в рамках учебной практики производится с помощью приборов. Студенту предлагается выполнить отдельные упражнения, которые составляют основы работы с приборами. Эта форма отчетности проводится в предпоследний день практики или на следующий день после окончания всех видов полевых радиационно-экологических работ и проходит в форме демонстрации навыков. Студент должен показать удовлетворительные навыки работы с приборами.

Перечень контрольных заданий для выявления навыков работы с приборами и теоретических знаний.

- Провести поисковую гамма-съемку
- Провести многократные измерения мощности эквивалентной дозы гамма-излучения, оценить среднюю величину и ошибку средней мощности дозы
- Провести отбор пробы воздуха и измерение плотности потока радона с поверхности почвы
- Провести отбор пробы почвенного воздуха и измерение объемной активности радона в почвенном воздухе
- Провести гамма-спектрометрическое измерение удельных активностей ^{137}Cs и естественных радионуклидов (^{226}Ra , ^{232}Th , ^{40}K)

Проверка теоретических знаний производится в рамках зачета, который включает вопросы по тем работам, которые выполнены в рамках прохождения практики. Итогом является оценка, полученная по соотношению правильных\неправильных ответов. Эта форма отчетности проводится в предпоследний день практики.

Примерный перечень контрольных вопросов по проверке теоретических знаний.

- Для чего предназначены поисковые радиометрические приборы?
- С помощью каких радиометрических приборов оценивается мощность экспозиционной дозы или мощность эквивалентной дозы гамма излучения?
- Для чего проводится определение плотности потока радона с поверхности почвы?
- Допустима ли оценка радоноопасности территории по объемной активности радона в почвенном воздухе на глубине 1 м?
- Какие показатели оцениваются по результатам гамма-спектрометрических измерений?
- Для чего рассчитывается удельная эффективная активность радионуклидов?

Каждая бригада обучающихся по итогам обработки материалов полевых исследований составляет отчет, который содержит теоретические разделы, результаты обработки полевых измерений, журналы полевых измерений, а также планы мощности дозы гамма-излучения на высоте 10 см и 1 м от поверхности почвы. Защита отчета проводится в последний день практики и проходит в форме беседы преподавателя со студентами каждой бригады. Студенты должны показать понимание сути выполненных работ, теоретические знания и уметь оценить возможность применения составленных материалов в научных и практических целях.

Перечень материалов, составляющих итоговый отчет о прохождении практики:

Обязательные

- Описание радиометрических приборов и показателей радиационно-экологического состояния обследуемых участков.
- Описание и результаты проведения поискового обследования (пешеходной гамма-съемки).
- Описание и результаты дозиметрического обследования территории на высоте 10 см и 1 м от поверхности почвы, включая расчет средних и ошибок средних значений мощности эквивалентной дозы гамма-излучения, планы мощности дозы гамма-излучения.
- Описание и результаты измерения плотности потока радона с поверхности почвы.
- Описание и результаты измерения объемной активности радона в почвенном воздухе на глубине 1 м.
- Оценку радоноопасности обследуемой территории.
- Описание и результаты измерения удельных активностей радиоцезия и естественных радионуклидов в поверхностном слое почв и при измерении на разных глубинах.
- Оценка загрязненности почв обследуемого участка радиоцезием. Оценку почв обследованного участка как строительного материала по удельной эффективной активности естественных радионуклидов.

Вариативные

- Описание и результаты динамических измерений плотности потока радона с поверхности почвы.
- Описание и результаты измерения объемной активности радона в почвенном воздухе на разных глубинах.

10. Формы промежуточной аттестации (по итогам практики)

Отчетность по учебной практике производится в несколько этапов, каждый из этапов направлен на проверку одной из составляющих: 1) навыки работы с приборами, 2) теоретические знания, 3) полевые радиоэкологические работы и постобработка результатов.

Для успешного прохождения учебной практики обучающиеся должны показать как минимум удовлетворительные теоретические знания, практические навыки, отчетные материалы надлежащего качества.

11. Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной практики

а) основная литература:

СанПиН 2.6.1.2523-09. Нормы радиационной безопасности (НРБ-99/2009)

СП 2.6.1.799-99. Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности (ОСПОРБ-99)

СП 11-102-97. Свод Правил по инженерным изысканиям для строительства. «Инженерно-экологические изыскания для строительства».

СП 2.6.1.1292-03. Гигиенические требования по ограничению облучения населения за счет природных источников ионизирующего излучения.

Методика дозиметрического обследования территории. Согласовано с руководителем Центра метрологии ионизирующих излучений ФГУП «ВНИИФТРИ» В.П. Ярыной

27.01.2009.

Методика экспрессного измерения плотности потока ^{222}Rn с поверхности земли с помощью радиометра радона типа РРА. Москва, 2004.

Методика экспрессного измерения объемной активности ^{222}Rn в почвенном воздухе с помощью радиометра радона типа РРА. Москва, 2004.

б) дополнительная литература:

Щеглов А. И. Биогеохимия техногенных радионуклидов в лесных экосистемах. М.: Наука, 2000, 268 с.

Сельскохозяйственная радиоэкология. М.: Экология, 1992, 400 с.

Тяжелые естественные радионуклиды в биосфере. Миграция и биологическое действие на популяции и биогеоценозы. М.: Наука, 1990, 368 с.

12. Материально-техническое обеспечение учебной практики

1. Полигон для выполнения видов работ, база для размещения студентов и преподавательского состава.
2. Помещение для хранения оборудования и материалов
3. Учебная аудитория с мультимедийным проектором для лекционных занятий, достаточная для того, чтобы вместить всех проходящих практику.
4. Учебные аудитории для проведения камеральной обработки данных, написания отчетов в зависимости от количества учебных групп. Класс с компьютерами для обработки данных полевых измерений с необходимым программным обеспечением. Необходимое программное обеспечение должно как минимум позволять производить арифметические операции, графические построения полученных результатов. Для вывода результатов обработки целесообразно использование устройств вывода.
5. Радиометрическое оборудование: поисковые приборы (СПП-68-01, ДКС-96 с блоком детектирования БДВГ-96, МКС/СПП-08А и подобные), дозиметры-радиометры (ДРГ-01Т, ДРБП-01, ДРБП-03, ДКС-96 с блоком детектирования БДМГ-96, ДКГ-07Д и подобные), радиометры радона (РРА-01М-01 или РРА-01М-03 с пробоотборным устройством ПОУ-4), портативные спектрометры СКС-99 с блоками детектирования БДФИ-02, GPS-приемники;
6. Вспомогательное оборудование и материалы: вешки (колышки), шпагат, рулетки, буры почвенные, лопаты.
7. Канцелярские материалы – бумага, карандаши, ручки, в том числе цветные, линейки, ватман, папки, скрепки.

Количество приборов, материалов, оборудования зависит от количества обучающихся.

Программа составлена в соответствии с требованиями образовательного стандарта, самостоятельно устанавливаемого МГУ имени М.В.Ломоносова для реализуемых образовательных программ ВПО по направлению подготовки № 022000 «Экология и природопользование», а также ФГОС ВПО по направлению подготовки «Экология и природопользование».

Автор(ы) Манахов Д. В., Липатов Д. Н.

Рецензент(ы) Щеглов А. И., Цветнова О. Б.

Программа одобрена на заседании Учёного Совета факультета почвоведения МГУ имени М.В.Ломоносова 28 декабря 2011 года, протокол № 6.