

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования**

Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова

Геологический факультет

«Утверждаю»

декан Геологического факультета

академик Д.Ю. Пушаровский

« ____ » _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

Наименование практики

По эколого-геохимическим методам исследований

Авторы-составители:

Гричук Д.В., Шестакова Т.В., Лубкова Т.Н., Липатникова О.А.

Уровень высшего образования: бакалавриат

Направление подготовки: 05.03.01 «Геология»

Направленность (профиль): Экологическая геология

Форма обучения: очная

Программа одобрена на заседании
Учебно-методического совета Геологического факультета МГУ

(протокол № ____ от _____)

Москва, 20__

Рабочая программа практики разработана в соответствии с самостоятельно установленным МГУ образовательным стандартом (ОС МГУ) для реализуемых основных профессиональных образовательных программ высшего образования по направлению подготовки «Геология» (*программы бакалавриата, магистратуры, реализуемых последовательно по схеме интегрированной подготовки*) в редакции приказа МГУ от 30 декабря 2016 г.

Год (годы) приема на обучение – 2017.

© Геологический факультет МГУ имени М.В. Ломоносова

Программа не может быть использована другими подразделениями университета и другими вузами без разрешения факультета.

1. Наименование практики, вид и форма её проведения:

По эколого-геохимическим методам исследований

- вид практики: учебная
- форма проведения: дискретная

2. Цели и задачи практики:

Целями учебной практики по эколого-геохимическим методам исследований являются обучение студентов навыкам пробоотбора и первичного лабораторного исследования воды, осадков и почв с применением различных методов, широко используемых при эколого-геохимических работах, умению грамотно интерпретировать получаемые данные для решения различных задач. Практика направлена на закрепление и углубление теоретической подготовки обучающегося и приобретение им практических навыков и компетенций в сфере его профессиональной деятельности.

Задачами учебной практики являются:

- ознакомление студентов с целями, задачами и методами полевых и первичных лабораторных эколого-геохимических исследований;
- обучение студентов основным методам пробоотбора при эколого-геохимических исследованиях, правилам ведения полевой документации;
- овладение практическими навыками первичных лабораторных исследований при эколого-геохимических изысканиях;
- обучение студентов правилам составления отчета (заключения) по проведенным комплексным исследованиям для эколого-геохимической характеристики объекта.

3. Место практики в структуре ООП бакалавриата:

Информация о месте дисциплины в учебном плане:

- вариативная часть
- блок: практики, в том числе научно-исследовательская работа
- тип - обязательный
- курс III
- семестр 6

Перечень дисциплин, которые должны быть освоены до начала освоения данной практики:

практика опирается на знания и умения, полученные во время теоретических и практических занятий по дисциплинам «Основы геоэкологии», «Экологическое почвоведение», «Гидрология суши», «Аналитическая химия», «Инструментальные методы исследования вещества», «Грунтоведение», «Основы гидрогеологии», «Общая геохимия», «Геохимия элементов», а также во время учебных геологических практик по общей геологии и полевым методам геологических исследований и учебной профильной

практики по специальным полевым методам исследований.

К началу практики студент должен:

знать основные понятия геоэкологии, почвоведения, грунтоведения, гидрологии и гидрогеологии, общей геохимии;

уметь грамотно проводить и документировать полевые геологические исследования, применять на практике методы сбора, обработки, анализа и обобщения геологической информации, выполнять отдельные лабораторные определения химических свойств природных сред в твердом и жидком агрегатных состояниях;

владеть общепринятыми классификациями описания горных пород, почв, поверхностных и подземных вод, методиками химического анализа и обработки полевых и лабораторных данных, базовыми знаниями об экологических свойствах элементов и основных геоэкологических проблемах урбанизированных территорий.

4. Место, время и способ проведения практики

- Способ проведения практики – выездная (задачи по методам пробоотбора) и стационарная (задачи по методам анализа, камеральная обработка данных).
- Период проведения практики – июнь-июль.
- Выездной этап практики проходит на территории ООПТ «Природно-исторический парк «Битцевский лес» (г. Москва), стационарный - в помещениях кафедры геохимии геологического факультета МГУ.
- Практика проводится в полевой и стационарной формах, приближенных к работе изыскательской эколого-геохимической партии. Работа студентов на практике организуется по бригадному принципу. В каждой бригаде на практике работает 4-6 студентов. Работа учебной группы организуется под руководством преподавателя, ответственного за выполнение конкретной задачи. Общее руководство осуществляется руководителем практики.

5. Требования к результатам освоения практики

В соответствии с ОС МГУ и «Оценочными и методическими материалами формирования компетенций, оценивания уровня знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности у обучающихся и выпускников» освоение практики направлено на формирование следующих компетенций:

- ОПК-1.Б Способность осознавать социальную значимость своей будущей профессии, владение высокой мотивацией к выполнению профессиональной деятельности (формируется частично);
- ОПК-3.Б Способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности в соответствии с профилем подготовки (формируется частично);
- ОПК-4.Б Способность применять знания фундаментальных разделов наук о Земле, базовые знания естественно-научного и математического циклов при решении стандартных профессиональных задач (формируется частично);
- ОПК-6.Б Способность в составе научно-исследовательского коллектива

участвовать в составлении отчетов, обзоров по тематике работ, в подготовке докладов и публикаций (формируется частично);

➤ ПК-1.Б Способность самостоятельно осуществлять сбор геологической информации, использовать в научно-исследовательской деятельности навыки полевых/лабораторных исследований (в соответствии с профилем подготовки) (формируется частично);

➤ ПК-3.Б Способность в составе научно-исследовательского коллектива участвовать в получении и интерпретации информации (в соответствии с профилем подготовки);

➤ ПК-6.Б Способность проводить геологические наблюдения и выполнять их документацию на объекте изучения; осуществлять привязку своих наблюдений на местности, составлять схемы, карты, планы, разрезы геологического содержания (формируется частично);

➤ ПК-8.Б Готовность к работе на современных полевых/лабораторных приборах, установках и оборудовании в соответствии с профилем подготовки;

➤ ПК-15.Б Способность организовывать мероприятия, направленные на соблюдение правил по охране труда и контроль за соблюдением правил техники безопасности (формируется частично).

➤ СПК-1.Б Способность к поиску, критическому анализу, обобщению и систематизации научной информации в области экологической геологии.

Планируемые результаты обучения. В результате обучения на практике студент должен:

Знать:

- перечень и возможности основных методов полевых эколого-геохимических исследований;
- основные классификации и стандарты, применяемые при полевых и лабораторных эколого-геохимических исследованиях;
- требования к организации и проведению эколого-геохимической съемки;
- основную полевую аппаратуру и приборы, применяемые при полевых эколого-геохимических исследованиях и изысканиях.

Уметь:

- грамотно проводить и документировать полевые эколого-геохимические исследования;
- составлять необходимую графику, иллюстрирующую эколого-геохимическое состояние окружающей среды;
- работать в составе коллектива (бригады, группы);
- интерпретировать результаты полевых и лабораторных исследований;
- характеризовать эколого-геологические условия территории;
- составлять отчет по результатам полевых и лабораторных эколого-геохимических исследований;

Владеть:

- навыками полевых и лабораторных эколого-геохимических работ;
- способностью оценивать эколого-геологические условия изучаемой территории;
- методикой поиска оптимальных путей решения поставленных задач в полевых и лабораторных условиях с целью получения наилучшего результата;
- навыками проведения мероприятий по соблюдению правил техники безопасности;
- высокой мотивацией к выполнению эколого-геохимических исследований, обеспечивающих оценку и прогноз загрязнения окружающей среды.

4. Структура и содержание практики

Общая продолжительность практики составляет 1½ недели.

Общая трудоемкость практики составляет 2 зачетных единицы, 72 академических часа.

Виды учебной работы на практике и ее трудоёмкость:

№ п/п	Раздел практики	Виды учебной работы, трудоемкость		Формы текущего контроля успеваемости
		Учебные задачи (содержание) этапа	Трудоёмкость, ак.час	
1	Подготовительный этап	Вводная лекция об эколого-геохимических методах и объекте исследований. Инструктаж по технике безопасности.	4	Устный опрос, текущий зачет по технике безопасности
2	Маршрутные геоэкологические наблюдения	Маршрутные исследования с элементами оценки геоэкологического состояния района работ.	8	Сдача задачи (устный опрос, текст пояснительной записки)
3	Специальные эколого-геохимические исследования	Эколого-геохимические исследования атмосферной пылевой нагрузки Эколого-геохимические исследования почв Эколого-геохимические исследования донных отложений и поверхностных вод Эколого-геохимические исследования подземных вод	48	Сдача задач (устный опрос, текст пояснительной записки к задачам с результатами наблюдений и измерений)
4	Эколого-геохимическая характеристика	Написание глав и компоновка отчета	10	Главы отчета; защита отчета на комиссии

	объекта		
5	Промежуточная аттестация (зачет с оценкой)	2	
	ИТОГО:	72	

Содержание практики по разделам и темам:

Раздел 1. Подготовительный этап. На данном этапе студенты слушают вводную лекцию по методологии эколого-геохимических исследований, получают информацию по объекту исследований, осуществляют сбор полевого снаряжения. Отдельным видом работ является прохождение первичного инструктажа по технике безопасности в полевых и лабораторных условиях с получением отметки о сдаче зачета в ведомости. Инструктаж по технике безопасности также дополнительно проводится перед каждым маршрутом (для данного вида полевых работ) и перед каждым видом работ в лаборатории.

Раздел 2. Маршрутные геоэкологические наблюдения. В ходе ознакомительного маршрута под контролем преподавателя проводится знакомство с геологическими, геоморфологическими, ландшафтными условиями и экологической обстановкой района практики (протяженность маршрута – около 10 км). Студенты приобретают навыки полевой съемки, включая ориентирование на местности, привязку точек наблюдений к карте по приемникам GPS, описание особенностей ландшафтов, выявление источников и типов техногенных воздействий на геологическую среду. Результаты маршрутных наблюдений излагаются в виде краткой пояснительной записки к задаче, которая затем включается в отчет.

Раздел 3. Специальные эколого-геохимические исследования. Включают работы по эколого-геохимическому исследованию атмосферного воздуха, почв, донных отложений и поверхностных вод, подземных вод, реализуемые в виде отдельных задач, завершаемых составлением пояснительной записки, в которой приводится сравнительный анализ полученных результатов с литературными данными и имеющимися санитарно-гигиеническими и эколого-геохимическими нормативами.

Эколого-геохимические исследования атмосферной пылевой нагрузки проводятся по данным опробования искусственных пассивных пылесборников, которые устанавливаются на различном расстоянии от источника загрязнения (транспортной магистрали). Работы включают размещение и снятие пылесборников (с ведением документации), отделение атмосферной взвеси в лабораторных условиях, ее озонирование и анализ на содержание токсичных элементов методом РФА-ЭД и ИВА, расчет пылевой нагрузки и количества загрязнителей, поступающих в экосистему.

Эколого-геохимические исследования почв знакомят студентов с основными методами отбора и обработки проб при эколого-геохимической съемке по почвенному слою. В их число входят: 1) отбор проб верхнего почвенного слоя методом «конверта» по профилю, пересекающему зону влияния транспортной магистрали; 2) пробоподготовка почвенных проб – документация и описание проб, высушивание, просеивание, квартование, подготовка к хранению; 3) определение валового химического состава образцов; 4) приготовление водных вытяжек, измерение рН, электропроводности; 5) приготовление буферных вытяжек и анализ подвижных форм тяжелых металлов методом

ИВА. Обработка данных включает составление таблиц результатов лабораторных работ, построение графиков распределения измеренных характеристик.

Эколого-геохимические исследования донных отложений и поверхностных вод объединяют методы эколого-геохимического опробования водных объектов в области техногенного воздействия. В ходе практики студенты учатся отбирать пробы воды и донных осадков для целей эколого-геохимических исследований и самостоятельно проводить экспрессные геохимические исследования в поле, а по отобраным пробам - в условиях стационарной лаборатории.

Полевые работы включают отбор и консервацию проб для дальнейших исследований и комплекс потенциометрических и кондуктометрических исследований, а также оценку расходов воды. Лабораторные работы включают: 1) определение лабильных параметров (окисляемость, рН в пробах воды; потенциометрия в пробах донных осадков); 2) определение мутности и макросостава воды; 3) определение валового химического состава образцов донных отложений методом РФА-ЭД; 4) выделение подвижных форм тяжелых металлов в донных отложениях методом селективных вытяжек (с аммонийно-ацетатным буфером) и анализ методом ИВА; 5) определение тяжелых металлов в водных фильтратах методом ИВА. Обработка данных включает составление таблиц результатов лабораторных работ, построение графиков распределения измеренных характеристик.

Эколого-геохимические исследования подземных вод проводятся по данным опробования родников. Пробоподготовка и анализ образцов проходит по схеме исследования поверхностных вод.

Раздел 4. Эколого-геохимическая характеристика объекта. Работы этапа заключаются в анализе и систематизации результатов полевых и лабораторных исследований по каждой задаче для составления и защиты отчета об эколого-геохимическом состоянии района работ на комиссии.

Раздел 5. Промежуточная аттестация (зачет с оценкой). Формой промежуточной аттестации является зачет (с оценкой). Зачет проходит в форме индивидуальной беседы студента с членами комиссии по отчету по практике. Итоговая оценка выставляется с учетом результатов текущего контроля успеваемости (устный опрос, сдача задач, качество написания глав отчета, защита отчета).

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов, типовые контрольные задания или иные материалы для проведения текущего контроля успеваемости

Самостоятельная работа студентов на практике представляет важную и неотъемлемую форму учебного процесса, поскольку материал наблюдений и измерений, сведения из литературных и интернет-источников собираются студентами самостоятельно. Учебно-методическое обеспечение осуществляется путем проведения теоретических и практических занятий перед введением каждого нового вида работ. После этого студенты работают самостоятельно, но их деятельность и ее результаты регулярно контролируются и проверяются преподавателями. Некоторые виды работ, требующие специальной квалификации, проводятся при участии преподавателя до самого конца практики (работа с высокоточными приборами, сильными кислотами и щелочами).

Текущий контроль успеваемости осуществляется по результатам устного опроса и

контроля выполнения задач с предоставлением пояснительной записки.

Ниже приводятся примеры контрольных вопросов для осуществления текущего контроля успеваемости.

Примерный перечень контрольных вопросов (устный опрос):

Раздел 1. Подготовительный этап

1. Перечислите основные правила поведения, которые необходимо соблюдать на территории ООПТ.
2. Назовите требования правил техники безопасности при проведении ознакомительных и съёмочных маршрутов.
3. Каковы правила передвижения группы вдоль автодорог?
4. Каковы правила безопасного выполнения пробоотбора на водных объектах?
5. Каковы правила эксплуатации электрооборудования, используемого в ходе полевых и лабораторных работ?
6. Каковы правила техники безопасности при выполнении лабораторных работ с использованием сильных кислот и щелочей?

Раздел 2. Маршрутные геоэкологические наблюдения

7. Как с помощью GPS-навигатора привязать к карте точку наблюдений на местности?
8. Охарактеризуйте четвертичные отложения района практики.
9. Охарактеризуйте геоморфологические условия района практики.
10. Охарактеризуйте основные ландшафты и биогеоценозы, развитые в районе работ на практике.
11. Назовите основные источники и типы техногенных воздействий на окружающую среду в изучаемом районе.
12. Охарактеризуйте основные эколого-геохимические процессы и явления района практики.
13. Охарактеризуйте особенности техногенного влияния транспортной магистрали на состояние прилегающих территорий.

Раздел 3. Специальные эколого-геохимические исследования

14. Перечислите основные требования к размещению пассивных пылесборников.
15. Приведите схему подготовки атмосферной пыли к лабораторным анализам.
16. Каково стандартное время экспозиции пылесборников для оценки пылевой нагрузки?
17. Как меняется зольность пыли при удалении от источника загрязнения, расположенного в лесной местности?
18. Охарактеризуйте особенности техногенного влияния транспортной магистрали на состояние почв.

19. Какой характер распространения имеют разные виды загрязнений почвы под влиянием автомагистрали?
20. Какие виды воздействий потенциально наиболее опасны для растительности в зоне влияния автомагистрали?
21. Какие компоненты загрязнений связаны с промышленными источниками загрязнений и каков характер их распределения?
22. Охарактеризуйте методику пробоотбора методом конверта и обоснуйте ее.
23. Назовите основные этапы подготовки почвенных проб.
24. Опишите принципиальную схему анализа почв и донных осадков методом РФА-ЭД.
25. Как проводится интерпретация результатов эколого-геохимической съемки по почвенному слою?
26. Как соотносятся данные по валовым содержаниям тяжелых металлов в почвах и по их подвижным формам?
27. В чем заключается экологическое значение исследования подвижных форм металлов в почвах?
28. Охарактеризуйте требования к методам отбора проб на водных объектах.
29. Какие свойства природных вод и донных осадков определяют необходимость применения экспрессных методов анализа и пробоподготовки?
30. Обоснуйте необходимость применения методов фильтрации проб при пробоподготовке и требования к этой процедуре.
31. Как определяется окисляемость в поверхностных водах, от чего зависит ее величина?
32. Опишите принципиальную схему анализа растворов методом ИВА.
33. Опишите принцип потенциометрического метода анализа.
34. Опишите принцип метода кондуктометрии.
35. Как определяются метрологические параметры в методе ИВА?
36. Как определить метрологические параметры измерений потенциометрическим методом?
37. Как определить метрологические параметры измерений кондуктометрическим методом?
38. Какие подвижные формы тяжелых металлов определяются с помощью вытяжки аммонийно-ацетатным буферным раствором?
39. Какие формы тяжелых металлов в почвах и донных осадках определяются обычно при использовании схем последовательных селективных экстракций?
40. Как проводится полуколичественная оценка расходов воды водотоков и родников? Для чего необходимо выполнять данные замеры?

Требования к содержанию пояснительных записок к задачам. Пояснительная записка представляет собой краткое описание задачи на всех этапах ее выполнения бригадой, в котором приводится цель задачи; методики полевых и лабораторных работ (с оценкой метрологических характеристик), приемы обработки данных; полученные результаты в кратком виде с выводами. Обязательными приложениями к записке являются полевая фотодокументация, маршрутные листы описания точек наблюдений, сопроводительные ведомости отбора проб (маршрутные листы опробования, реестры образцов), первичные таблицы лабораторных данных.

Требования к отчету по практике. Текст отчета по практике является оригинальным результатом самостоятельной совместной работы студентов (бригады) и демонстрирует умение грамотно интерпретировать полученные данные для решения поставленных задач.

Структура отчета включает: титульный лист, список исполнителей (с указанием написанных каждым разделов), оглавление, главы (1 – введение, 2 – характеристика объекта исследований, 3 – методика работ: 3.1 - полевые работы, 3.2 – лабораторные работы, 3.3 – обработка данных, 4 – результаты работ и их обсуждение, 5 – заключение), список литературы, приложение.

Во Введении обосновываются цели и задачи практики. При написании главы 2, характеризующей район практики, используются как литературные, так и полученные студентами в ходе практики данные. В главе 3 «Методика работ» приводятся описания методов, освоенных в ходе практики; особое внимание уделяется оценке метрологических характеристик используемых методов. В разделе 3.3 «Обработка данных» приводятся приемы, используемые для расчетов и графического отображения результатов наблюдений и измерений, а также нормативные показатели и классификационные таблицы. Глава 4 «Результаты работы и их обсуждение» должна включать покомпонентное описание природных сред и обобщенный раздел, посвященный эколого-геохимической характеристике объекта в целом; все разделы должны содержать необходимые таблицы с конечными результатами измерений, карты распределений, графики. В Заключении приводятся основные выводы, характеризующие: 1) приобретенные знания, умения и навыки, 2) эколого-геохимическое состояние района практики по результатам ее прохождения.

Список литературы составляется по требованиям ГОСТ, должен содержать все опубликованные, фондовые и интернет-источники, ссылки на которые приведены в отчете.

В Приложении приводится полевая фотодокументация, маршрутные листы описания точек наблюдений, сопроводительные ведомости отбора проб (маршрутные листы опробования, реестры образцов), первичные таблицы лабораторных данных и расчета метрологических характеристик.

Защита отчета проходит в виде устного коллективного выступления, на котором излагается содержание отчета.

6. Типовые контрольные задания или иные материалы для проведения промежуточной аттестации (зачет с оценкой)

Зачет по практике проходит в форме индивидуальной беседы студента с членами комиссии по материалам практики.

Ниже приводятся примеры контрольных вопросов для осуществления промежуточной аттестации:

1. Охарактеризуйте эколого-геологические условия района практики.
2. Охарактеризуйте эколого-геохимические условия района практики.
3. Каково рациональное комплексирование методов для изучения химического состава почв урбанизированных территорий?
4. Каково рациональное комплексирование эколого-геохимических методов для изучения состояния водоемов на урбанизированных территориях?
5. Охарактеризуйте основные требования к полевым методам пробоотбора атмосферных пылевых выпадений, почв, вод и донных отложений при эколого-геохимических исследованиях.
6. Охарактеризуйте основные виды воздействия на окружающую среду в полосе влияния автомагистрали.
7. Охарактеризуйте существующие подходы к нормированию загрязнения атмосферного воздуха.
8. Охарактеризуйте существующие подходы к нормированию загрязнения почв.
9. Охарактеризуйте существующие подходы к нормированию загрязнения донных отложений.
10. Охарактеризуйте существующие подходы к нормированию загрязнения природных вод, назовите нормативные документы, определяющие качество вод различного хозяйственного назначения.

Итоговая оценка выводится из результатов индивидуальной беседы студента с комиссией, а также результатов сдачи им выполняемых на практике задач, подготовки студентом текстовой и графической части отчета, общей подготовленности к работе в полевых, лабораторных и камеральных условиях (описание маршрутов; проведение опробования, составление сопроводительных ведомостей, выполнение измерений в полевых условиях; аккуратность и внимательность при лабораторных работах; навыки обработки данных и др.).

Шкала оценивания

	«Неудовлетворительно»	«Удовлетворительно»	«Хорошо»	«Отлично»
Знания	Знания отсутствуют	Фрагментарные знания методов полевых эколого-геохимических исследований, применяемой полевой аппаратуры	Общие, но не структурированные знания методов полевых эколого-геохимических исследований, применяемой полевой	Систематические знания основных методов полевых эколого-геохимических исследований, применяемой полевой аппаратуры,

			аппаратуры, требований к проведению эколого-геохимической съемки, знание правил техники безопасности	требований к организации и проведению эколого-геохимической съемки
Умения	Умения отсутствуют	Умение выполнять отдельные элементы работ по проведению полевых эколого-геохимических исследований и интерпретации результатов	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение интерпретировать результаты полевых исследований, оценивать эколого-геологические условия территории	Успешное и систематическое умение интерпретировать результаты полевых исследований, оценивать эколого-геологические условия территории
Владения (навыки, опыт)	Навыки (владения, опыт) отсутствуют	Фрагментарное владение методами полевых и лабораторных эколого-геохимических работ	В целом сформированные навыки полевых и лабораторных эколого-геохимических работ	Владение навыками полевых и лабораторных эколого-геохимических работ, проведения мероприятий по соблюдению правил техники безопасности.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики

Основная литература:

1. Геохимия окружающей сред / Ю.Е. Саэт, Б.А. Ревич, Е.П. Янин и др. — М., Недра, 1990
2. Резников А.А., Муликовская Е.П., Соколов И.Ю. Методы анализа природных вод. М., «Недра», 1970
3. Теория и практика химического анализа почв / Под ред. Л.А. Воробьевой. — М.: ГЕОС, 2006

Нормативная литература:

Атмосферный воздух:

1. ГН 2.1.7.2041-06. ПДК химических веществ в почве (с изм. от 26-06-2017).
2. ГН 2.1.7.2511-09. ОДК химических веществ в почве.
3. Методические рекомендации по оценке степени загрязнения атмосферного воздуха населенных пунктов металлами по их содержанию в снежном покрове и почве (N 5174-90 от 15.05.1990).
4. РД 52.04.186-89. Руководство по контролю загрязнения атмосферы (ред. №2 от 11.02.2016).

Почвы:

5. ГОСТ 17.4.3.01-2017. Охрана природы. Почвы. Общие требования к отбору проб.
6. ГОСТ 17.4.4.02-2017. Охрана природы. Почвы. Методы отбора и подготовки проб для химического, бактериологического, гельминтологического анализа.
7. МУ 2.1.7.730-99. Гигиеническая оценка качества почвы населенных мест.

Природные воды и донные отложения:

8. ГН 2.1.5.1315-03. Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования (ред. от 13.07.2017)
9. ГОСТ 17.1.5.01-80. Гидросфера. Общие требования к отбору проб донных отложений водных объектов для анализа на загрязненность.
10. ГОСТ 31861-2012. Вода. Общие требования к отбору проб.

Дополнительная литература:

1. Алексеенко В.А. Экологическая геохимия. // М., Логос, 2000
2. Аринушкина Е.В. Руководство по химическому анализу почв. М., МГУ, 1970
3. Доклад «О состоянии окружающей среды в городе Москве в 2018 году». М.: ДПиООС; НИиПИ ИГСП: ООО «Студио Арроу», 2019
4. Гуляева Н.Г. Методические рекомендации по эколого-геохимической оценке территорий при проведении многоцелевого геохимического картирования масштаба 1:1000 000 и 1:200 000. М., ИМГРЭ, 2002
5. Иванов В.В. Экологическая геохимия элементов. Справочник. В 6-ти кн. // М., Недра, 1994-1997
6. Кабата-Пендиас А., Пендиас Х. Микроэлементы в почвах и растениях. М., Мир, 1989
7. Кадастровое дело № 001 ООПТ регионального значения природно-исторический парк «Битцевский лес» // прикрепленный документ в формате *.doc по адресу: http://www.dpioos.ru/eco/ru/oopt/o_992
8. Москва. Геология и город. М., Мосгеотрест, 1997
9. Муравьев А.Г. Руководство по определению показателей качества воды полевыми методами. СПб.: «Крисмас+», 2009
10. Орлов М.С., Питьева К.Е. Гидрогеоэкология городов: М. Инфра-М, 1995
11. Фритц Дж., Шенк Г. Количественный анализ. М., Мир. 1978.

Программное обеспечение:

1. Пакет стандартных программ для выполнения вычисления и написания текста (MS Word, MS Excel и др.)
2. Пакет программ для создания картографического материала на основе ГИС (ArcGIS и др.)
3. Прикладные компьютерные программы для обработки данных измерений (Polar, NDT и др.)

Интернет-ресурсы:

1. Кодекс. Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации //

- <http://docs.cntd.ru/>
2. Справочная поисковая система Консультант плюс // <http://www.consultant.ru/>
 3. Сайт Департамента природопользования и охраны окружающей среды города Москвы. ООПТ. Природно-исторический парк «Битцевский лес» // http://www.dpioos.ru/eco/ru/oopt/o_992
 4. Сайт Департамента природопользования и охраны окружающей среды города Москвы. Состояние водных объектов // <http://www.dpioos.ru/eco/ru/water>
 5. Сайт Департамента природопользования и охраны окружающей среды города Москвы. Состояние почв // http://www.dpioos.ru/eco/ru/condition_soil
 6. Сайт Департамента природопользования и охраны окружающей среды города Москвы. Состояние атмосферного воздуха // http://www.dpioos.ru/eco/ru/air_condition
 7. Сайт Природно-исторического парка «Битцевский лес» // <http://bitsevskipark.ru/>
 8. Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений <https://fgis.gost.ru/fundmetrology/registry>

8. Материально-техническое обеспечение практики

Практика проводится с использованием полевого и лабораторного оборудования, средств его поддержки в рабочем состоянии и обеспечении требований техники безопасности, современных компьютерных технологий, GPS-навигаторов, мультимедийных презентаций (для освоения теоретического материала), а также с использованием возможностей Интернета и специальных прикладных программ.

Помещения – аудитория, рассчитанная на группу до 10 учащихся, оборудованная компьютерами; лаборатория с подведенной водой и вытяжным шкафом.

Оборудование и снаряжение - полевое: лопаты, совки, шпатели, рулетки, GPS-навигаторы, фотоаппараты, портативные рН-метры и кондуктометры, мерные рейки и др.; лабораторное – холодильник, сушильный шкаф, муфельная печь, весы (в том числе не ниже 1 класса точности), водяная баня, иономер с комплектом электродов, титратор, шейкер, установка (набор) для ситового анализа, анализатор ИВА с компьютером, анализатор РФА, спектрофотометр, персональные компьютеры и др.

Иные материалы: полевые дневники, мешки для твердых проб, посуда для отбора проб воды, пробирки, мембранные фильтры, шприц-насадки, шприцы, лабораторные перчатки, рулетки, крафтовая бумага, спирт, фильтровальная бумага, комплект химической посуды и химреактивов, канцелярские товары (карандаши, шариковые ручки, линейки, бумага писчая, калька, папки/скоросшиватели, картриджи для принтера) и др.

9. Авторы-составители (разработчики программы, *в том числе из вузовского сообщества и представителей работодателей*):

Геологический факультет МГУ,

кафедра геохимии

профессор

Гричук Д.В.

Тел. раб. 8-495-939-20-34, e-mail: dgrichuk@yandex.ru

**Геологический факультет МГУ,
Лаборатория экспериментальной
геохимии**

ст.н.с.

Шестакова Т.В.

Тел. раб. 8-495-939-12-39, e-mail: tat-shestakova@yandex.ru

**Геологический факультет МГУ,
кафедра геохимии**

с.н.с.

Лубкова Т.Н.

Тел. раб. 8-495-939-49-30, e-mail: tanya_lubkova@mail.ru

**Геологический факультет МГУ,
кафедра геохимии**

н.с.

Липатникова О.А.

Тел. раб. 8-495-939-49-62, e-mail: lipatnikova_oa@mail.ru