

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
профессионального образования
Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова
факультет Почвоведения

УТВЕРЖДАЮ

и.о. декана П.В.Красильников / _____ /

« ____ » _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины:

«ХИМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ. ЧАСТЬ
2»

Уровень высшего образования:

Бакалавриат

Направление подготовки (специальность):

05.03.06 Экология и природопользование

Направленность (профиль) ОПОП:

Экологический менеджмент и экобезопасность

Форма обучения: очная

Рабочая программа рассмотрена и одобрена учебно-методической комиссией
факультета почвоведения (протокол № _____, дата _____)

Москва 2021

На обратной стороне титула:

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с самостоятельно установленным МГУ образовательным стандартом (ОС МГУ) для реализуемых основных профессиональных образовательных программ высшего образования по направлению подготовки ***05.03.06 Экология и природопользование*** программы *бакалавриата*

ОС МГУ утвержден решением Ученого совета МГУ имени М.В.Ломоносова от _____
20__ года (протокол № ____).

1. Место дисциплины в структуре ОПОП: относится вариативной части ОПОП, является обязательной для освоения

2. Входные требования для освоения дисциплины, предварительные условия:
«Математика», «Биология», «Химия», «Землеведение», «Почвоведение»

3. Планируемые результаты обучения в результате освоения дисциплины, соотнесенные с требуемыми компетенциями выпускников:

Компетенции выпускников (коды)	Индикаторы (показатели) достижения компетенций	Планируемые результаты обучения по дисциплине, сопряженные с компетенциями
Б-СПК-4. Владение навыками организации и планирования контроля экологического состояния водной, наземной и почвенной сред с использованием современных технологий.	Б-СПК-4.1 Организует и планирует контроль экологического состояния водной, наземной и почвенной сред; Б-СПК-4.2 Использует современные технологии контроля экологического состояния водной, наземной и почвенной сред.	Знать Методы контроля качества окружающей среды. Правила эксплуатации аналитического лабораторного оборудования; Методы экологического мониторинга. Нормативные документы, регламентирующие оценку качества объектов окружающей среды Уметь. Вести журналы результатов химического анализа. Готовить химические реактивы и растворы, необходимые для химического анализа. Отбирать в различных типах водных объектов пробы воды для гидрохимического анализа. Пользоваться современными стандартными методиками гидрохимического анализа. Поддерживать в рабочем состоянии лабораторное оборудование. Интерпретировать полученные результаты. Документировать

		результаты контроля параметров водной среды. Проводить оценку соответствия параметров среды требуемым рыбоводным нормативам. Владеть. Основами неорганической, органической химии; методами и средствами аналитической химии; алгоритмами расчета гидрохимических показателей. <i>Иметь опыт деятельности работы в химической лаборатории.</i>
--	--	--

4. **Объем дисциплины** _____2____ з.е., в том числе 51 академический час на контактную работу обучающихся с преподавателем, 61 академический час на самостоятельную работу обучающихся.

5. **Формат обучения** __ лекции, с использованием средств дистанционного сопровождения учебного процесса, лабораторные работы, самостоятельная работа обучающихся (*отметить, если дисциплина или часть ее реализуется с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий*)

6. Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам, с указанием отведенного на них количества академических часов, и виды учебных занятий:

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины / форма текущей аттестации	Всего (часы)	В том числе							
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем)					Самостоятельная работа обучающегося		
		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа (семинары)	Занятия семинарского типа (лабораторные)	Занятия семинарского типа (практические)	Всего	Подготовка докладов, рефератов	Анализ литературы	Всего
Раздел 1. Методы контроля качества почвы в зависимости от особенностей её использования.	21	4		6		10	6	5	11
Тема 1. Набор показателей для исследования качества почв и грунтов, используемых в разных отраслях хозяйства и промышленности.	8	2		2		4	2	2	4
Тема 2. Методы определения содержания органического	13	2		4		6	4	3	7

вещества, электропроводности и рН в почвах, торфах и грунтах.									
Форма текущей аттестации по разделу – Методы контроля качества почвы в зависимости от особенностей её использования.	Контрольная работа, отчёт								
Раздел 2. Методы контроля качества почвы при загрязнении органическими веществами.	45	8		12		20	10	15	25
Тема 1. Понятия «нефть» и «нефтепродукты». Классификация нефтей и нефтепродуктов. Особенности их поведения в объектах окружающей среды.	32	4		6		10	10	12	22
Тема 2. Методы определения содержания нефти, НП, ПАВ, жиров в объектах окружающей среды (почвах, торфах, донных отложениях). Особенности анализа различных объектов.	8	2		4		6		2	2

Тема 3. Особенности пробоотбора и пробоподготовки проб почвы, торфа и донных отложений..	5	2		2		4		1	
Форма текущей аттестации по разделу – Методы контроля качества почвы при загрязнении органическими веществами.	Контрольная работа, коллоквиум, отчёт								
Раздел 3. Методы контроля качества природных вод при загрязнении органическими веществами.	46	5		16		21	10	15	25
Тема 1. Особенности отбора проб и анализа природных вод и снега. Методы и способы оценки качества воды.	9	1		4		5	2	2	4
Тема 2. Классификация природных вод по способу их использования. Природные воды. Почвенно-грунтовые воды. Сточные воды.	11	1		4		5	4	2	6
Тема 3. Набор показателей для исследования качества	13	1		4		5	4	4	8

различных типов вод.									
Тема 4. Методы определения НП, жиров, НПАВ в водах различного происхождения	15	2		4		6	2	7	9
Форма текущей аттестации по разделу – Методы контроля качества природных вод при загрязнении органическими веществами.	коллоквиум, отчёт								
Практическая подготовка** (при наличии)									
Промежуточная аттестация	экзамен						2		
Итого:		51						61	

**** Практическая подготовка (при наличии) осуществляется на базе ... (указать – структурное подразделение МГУ или организацию (предприятие), практическая подготовка на базе которого осуществляется на основании Договора)**

Подробное содержание разделов и тем дисциплины:

РАЗДЕЛ 1. МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА ПОЧВЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ОСОБЕННОСТЕЙ ЕЁ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ.

Тема 1. Набор показателей для исследования качества почв и грунтов, используемых в разных отраслях хозяйства и промышленности.

Тема 2. Методы определения содержания органического вещества и pH в торфах и грунтах.

Лабораторная работа 1. Отбор проб и пробоподготовка почв, грунтов и торфов к определению содержания органического вещества.

Лабораторная работа 2. Определение содержания органического вещества в почвах, грунтах и торфах.

РАЗДЕЛ 2. МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА ПОЧВЫ ПРИ ЗАГРЯЗНЕНИИ ОРГАНИЧЕСКИМИ ВЕЩЕСТВАМИ.

Тема 1. Понятия «нефть» и «нефтепродукты». Классификация нефтей и нефтепродуктов. Особенности их поведения в объектах окружающей среды.

Тема 2. Методы определения содержания нефти, НП, ПАВ, жиров в объектах окружающей среды (почвах, торфах, донных отложениях). Особенности анализа различных объектов.

Тема 3. Особенности пробоотбора и пробоподготовки проб почвы, торфа и донных отложений.

Лабораторная работа 4. Пробоподготовка и определение содержания нефти и НП в почве

Лабораторная работа 5. Экстракция и определение содержания нефти и НП в торфе.

РАЗДЕЛ 3. МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА ПРИРОДНЫХ ВОД И СНЕГА.

Тема 1. Особенности отбора проб и анализа природных вод, снега. Методы и способы оценки качества воды и снега.

Тема 2. Деление природных вод по способу их использования. Природные воды. Почвенно-грунтовые воды. Сточные воды.

Тема 3. Набор показателей для исследования качества различных типов вод.

Тема 4. Методы определения НП, жиров, НПАВ в водах различного происхождения

Лабораторная работа 6. Определение суммарного количества НП в природных водах.

Лабораторная работа 7. Определение суммарного количества НП в сточных водах.

Лабораторная работа 8. Определение содержания хлоридов в природных и сточных водах

Лабораторная работа 9. Определение содержания жиров в природных и сточных водах

Лабораторная работа 10. Оформление протокола количественного химического анализа (КХА). Оценка проекта рекультивации малой реки.

7. Фонд оценочных средств для оценивания результатов обучения по дисциплине:

7.1. Типовые контрольные задания или иные материалы для проведения текущего контроля:

Рекомендуемые темы рефератов:

1. Особенности оценки качества объектов окружающей среды разного хозяйственного использования.
2. Методы определения содержания нефти в объектах окружающей среды.

3. Нефтепродукты и их классификация. Особенности их поведения в объектах окружающей среды.
4. Влияние органических загрязняющих веществ на качество окружающей среды
5. Органические загрязнители и качество природных вод
- 7.2. Типовые контрольные вопросы, задания или иные материалы для проведения промежуточной аттестации:

Примерный список вопросов для контрольных работ.

Определение органических загрязняющих веществ.

1. Классификация органических загрязняющих веществ, определяемых при контроле качества окружающей среды.
2. Особенности отбора проб природных объектов для определения органических загрязняющих веществ. Отбор проб вод и донных отложений.
3. Требования, предъявляемые отбору проб. Консервация проб.
4. Ошибки, связанные с отбором проб.

Ведение рабочей документации при химическом анализе природных объектов.

1. Отбор, хранение и доставка проб в лабораторию. Протокол отбора проб и его оформление.
2. Лабораторный журнал, правила его оформления и ведения.
3. Протокол количественного химического анализа, его оформление.

Практическая работа по расчёту и оформлению результатов анализа.

1. Особенности оценки результатов анализа и представления протоколов КХА.
2. Оценка систематической ошибки анализа.
3. Оценка качества приготовления контрольных растворов.
4. Оценка достоверности результатов.

Список вопросов к коллоквиумам и другим формам текущей аттестации:

Коллоквиум 1. Методы контроля качества почвы при загрязнении органическими веществами.

1. Классификации органических загрязняющих веществ (по способу экстракции, по составу экстрагируемых веществ, по классам органических соединений).
2. Органические растворители и их способность извлекать различные органические вещества из природных объектов (алканы, пигменты, липиды, битумы и т.д.)
3. Нефть и нефтепродукты. Классификация нефтей и нефтепродуктов по различным параметрам (плотности, химическому составу, температурам кипения и т.д.).
4. Влияние органических загрязняющих веществ на качество окружающей среды.
5. Методы определения нефти и нефтепродуктов в почвах, торфах, донных отложениях, грунтах и породах.
6. Влияние состава и свойств почв на выбор метода определения органических загрязняющих веществ.
7. Набор показателей для исследования качества почв, используемых в разных отраслях сельского хозяйства и промышленности.
8. Соединения азота в почвах.
9. Методы определения содержания органического вещества, соединений азота, в почвах, грунтах, торфах.

Коллоквиум 2. Методы контроля качества природных вод при загрязнении органическими веществами.

1. Классификация природных вод. Поверхностные воды, подземные воды, атмосферные осадки, их состав и свойства.
2. Классы органических веществ, загрязняющих природные воды. Жиры. Поверхностно-активные вещества.
3. Методы определения нефтепродуктов в природных водах и очищенных сточных водах.
4. Методы определения жиров в природных и очищенных сточных водах.
5. Методы определения неионогенных поверхностно-активных веществ в природных водах.

Примерные вопросы для зачета/экзамена

1. Основные понятия: окружающая среда, природная среда, компоненты природной среды, природный объект, природно-антропогенный объект, антропогенный объект, естественная экологическая система, природный комплекс, охрана окружающей среды, качество окружающей среды, благоприятная окружающая среда, негативное воздействие на окружающую среду, природные ресурсы.
2. Химико-аналитический контроль реальных объектов и его роль в промышленности, геологии, сельском хозяйстве, медицине. Основные объекты анализа. Аналитический цикл и его основные этапы.
3. Пробоотбор. Представительная проба, способы ее получения. Особенности и способы отбора проб почв, вод, донных отложений и торфов. Транспортировка и хранение проб, способы их консервации.
4. Особенности пробоподготовки почвы и торфа к различным исследованиям. Связь этапа пробоподготовки с последующим методом определения. Выбор метода определения. Основные критерии, определяющие выбор метода определения (точность, чувствительность, избирательность и др.).
5. Роль химического анализа в решении проблем окружающей среды. Аналитическое обеспечение системы экологического мониторинга. Предельно допустимые концентрации. Приоритетные загрязняющие вещества.
6. Классификация вод. Основные аналитические проблемы при анализе воды. Пробоотбор и хранение проб воды.
7. Особенности почвы как объекта окружающей среды. Пробоотбор и пробоподготовка почвы к различным анализам. Химический состав почв.
8. Особенности определения pH в различных объектах окружающей среды. Точность метода. Методы определения взвешенных частиц, плотного остатка, общего солесодержания в воде.
9. Определение содержания хлоридов в природных объектах. Точность, чувствительность, воспроизводимость метода.
10. Методы определения органического вещества в торфах, грунтах, почвах. Их особенности, применение для различных объектов.
11. Методы определения общего содержания нефтепродуктов и нефти в почвах, грунтах, торфах, донных отложениях. Их особенности и выбор метода в зависимости от целей контроля.
12. Принципы и особенности организации работы химико-аналитического центра.
13. Снег как объект исследования. Пробоотбор и пробоподготовка снега к исследованию. Методы исследования и контролируемые показатели.
14. Классификация природных и питьевых вод.

15. Методы определения загрязнения вод по окисляемости.
16. Методы определения кислотности почв, торфов, грунтов, донных осадков.

8. Шкала и критерии оценивания результатов обучения по дисциплине:

В таблице представлена шкала оценивания результатов обучения по дисциплине. Уровень знаний обучающегося оценивается на "отлично", "хорошо", "удовлетворительно", "неудовлетворительно".

Оценка "отлично" выставляется, если обучающийся демонстрирует сформированные систематические знания, умения и навыки их практического использования. Оценка "хорошо" ставится, если при демонстрации знаний, умений и навыков студент допускает отдельные неточности (пробелы, ошибочные действия) непринципиального характера. При несистематических знаниях, демонстрации отдельных (но принципиально значимых навыков) и затруднениях в демонстрации других навыков выставляется оценка «удовлетворительно». Оценка "неудовлетворительно" ставится, если знания и умения фрагментарны, а навыки отсутствуют.

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ результатов обучения (РО) по дисциплине				
Оценка РО и соответствующи е виды оценочных средств	2	3	4	5
Знания (виды оценочных средств: устные и письменные опросы и контрольные работы, коллоквиумы)	Отсутстви е знаний	Фрагментарные знания	Общие, но не структурированные знания	Сформированны е систематические знания
Умения (виды оценочных средств: практические контрольные задания, написание и защита рефератов на заданную тему)-	Отсутстви е умений	В целом успешное, но не систематическо е умение	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение (допускает неточности непринципиальног о характера)	Успешное и систематическое умение
Навыки (владения, опыт деятельности)	Отсутстви е навыков (владений, опыта)	Наличие отдельных навыков (наличие фрагментарного опыта)	В целом, сформированные навыки (владения), но используемые не в активной форме	Сформированны е навыки (владения), применяемые при решении задач

9. Ресурсное обеспечение:

- Перечень основной и дополнительной учебной литературы
Отто М. Современные методы аналитической химии. В 2-х тт. Москва, Техносфера, 2003

Теория и практика химического анализа почв. / Под ред. Воробьевой Л.А. Москва. ГЕОС, 2006, 400 с

Воробьева Л.А., Ладонин Д.В., Лопухина О. В., Рудакова Т.А., Кирюшин А.В. Химический анализ почв. Вопросы и ответы. М. 2011 – 186 с.

Ю.С. Другов, А. А. Родин Мониторинг органических загрязнений природной среды. 500 методик: практическое руководство. Москва, Бином. Лаборатория знаний, 2012

Ю.С. Другов, А. А. Родин Пробоподготовка в экологическом анализе. Москва, Бином. Лаборатория знаний, 2011

Динамика качества воды крупных речных бассейнов Российской Федерации. /Никаноров А.М., Минина Л.И., Лобченко Е.Е., и др. – Ростов-на-Дону, 2015 .

Руководство по химическому анализу поверхностных вод суши. Часть 2 / Под ред. Л.В. Боевой – Ростов-на-Дону: Изд-во ЮФУ, 2012.

Руководство по химическому анализу поверхностных вод суши. Часть 1 / Под ред. Л.В. Боевой – Ростов-на-Дону: Изд-во НОК, 2009.

Смирнов М.П. Природный и антропогенный сток биогенных элементов и органических веществ с территории России». Ростов-на-Дону: Изд-во НОК, 2016.

- Перечень лицензионного программного обеспечения
- Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем
www.vsegost.com - ГОСТы, посвященные объектам окружающей среды и методам их анализа (Все разделы)
www.anchem.ru – Российский химико-аналитический портал (Все разделы)
- Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (при необходимости)
- Описание материально-технической базы
 1. Лекционная потоковая аудитория, оборудованная мультимедийным проектором, экраном и компьютером с программным обеспечением для показа презентаций.
 2. Лабораторные практикумы в расчёте на учебные группы численностью не более 8 человек, соответствующие требованиям, предъявляемым к химико-аналитическим лабораториям (наличие лабораторных столов, приточно-вытяжной вентиляции, кондиционирования воздуха, стабилизированного электропитания, водопровода с холодной и горячей водой, канализации обязательно). Должны быть созданы условия, позволяющие работать с концентрированными кислотами и щелочами, сильными окислителями и органическими растворителями. Аудитория для семинаров, рассчитанная на учебные группы численностью не более 8 человек, оборудованная мультимедийным проектором, экраном и компьютером с программным обеспечением для показа презентаций.

Оборудование.

1. Для лекций. Персональный компьютер, подключенный к сети Интернет, мультимедийный проектор, экран.
2. Для практических занятий. Соответствующие лабораторная мебель, химическая посуда, химические реактивы и материалы, средства измерения и вспомогательное лабораторное оборудование, указанное в нормативных документах на применяемые на практических занятиях методики выполнения измерений для определения химических свойств почв; лабораторные столы, вытяжной шкаф, мойка – 2 шт., сушильный шкаф – 2 шт., весы лабораторные – 2 шт., оборудование для проведения химического анализа веществ в пробах воды и почвы; оборудование для хранения, сушки, гомогенизации и фильтрации проб; оборудование для экстракции и концентрирования проб; инфракрасный спектрометр; весы различных классов точности; вспомогательное лабораторное оборудование; лабораторная посуда и расходные материалы
Иные материалы.
Заранее отобранные и специальным образом подготовленные пробы почв и природных вод, используемые студентами для выполнения практических работ.

10. Язык преподавания: русский

11. Преподаватель (преподаватели):

Розанова Марина Сергеевна

Должность старший преподаватель кафедры химии почв

Ученая степень к.б.н. (06.10.2000, решение Диссертационного Совета МГУ им. М.В.Ломоносова от 21.03.2000 №11)

Ученое звание (когда и кем присвоено) нет

12. Разработчики программы:

Розанова Марина Сергеевна

Должность старший преподаватель кафедры химии почв

Ученая степень к.б.н. (06.10.2000, решение Диссертационного Совета МГУ им. М.В.Ломоносова от 21.03.2000 №11)

Ученое звание (когда и кем присвоено) нет

13. Краткая аннотация дисциплины:

Специфика контроля качества различных природных сред. Принципы деятельности аккредитованных аналитических лабораторий. Основы химической метрологии. Контроль качества анализов. Методы и способы оценки качества почв, грунтов, торфов и воды. Методы контроля качества окружающей среды, связанного с загрязнением органическими веществами.