



**МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
имени М.В. ЛОМОНОСОВА**

## **ФАКУЛЬТЕТ ПОЧВОВЕДЕНИЯ**

Программа государственного экзамена  
утверждена на заседании Ученого совета  
факультета почвоведения МГУ, протокол  
№9 от «20» октября 2022 г.

И.о. декана факультета почвоведения МГУ  
П.В. Красильников  
2022 г.

П.В. Красильников  
2022 г.

# ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭКЗАМЕНА (магистратура)

Направление подготовки: 06.04.02 ПОЧВОВЕДЕНИЕ

## Профиль подготовки: ХИМИЯ ПОЧВ

Руководитель профиля Полпешта И.И. Толпешта

Заместитель декана по учебно-методической работе А.А. Рахлеева А.А. Рахлеева

Заместитель декана по учебной работе \_\_\_\_\_  
Л.А. Поздняков

Программа государственного экзамена рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии факультета почвоведения МГУ, протокол №01-10/22 от «18» октября 2022 г.

Заместитель председателя УМК Архангельская Т.А. Архангельская

Москва  
2022 г.

## **Рекомендации обучающимся по подготовке к государственному экзамену**

Государственный экзамен по образовательной программе интегрированной магистратуры «Химия почв» включает вопросы по дисциплинам: «История и методология почвоведения», «Математическое моделирование в почвоведении», «Многомерные методы обработки данных в почвоведении и экологии», «Химическое загрязнение биосфера и экологические правонарушения», «Почвенная кислотность и кислотно-основная буферность почв», «Методы атомной спектроскопии и масс-спектрометрии в химическом анализе почв», «Нефтяное загрязнение почв», «Методы хроматографического анализа в почвоведении», «Биохимические основы гумусообразования».

При подготовке к государственному экзамену обучающимся рекомендуется ознакомиться с Положением о государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам магистратуры – для студентов факультета почвоведения (направления подготовки «Почвоведение» и «Экология и природопользование»).

### **Перечень вопросов, выносимых на государственный экзамен**

1. Абсолютные и относительные, индивидуальные и суммарные показатели загрязнения природных сред – вод, почв, воздуха.
2. Аграрные и почвенные знания в Средние века и эпоху Возрождения в Европе. Развитие знаний о почве на Руси и в Российской Империи.
3. Анатомия математических моделей (переменные состояния, внешние переменные, управляющие переменные, уравнения, параметры и константы). Вычислительный эксперимент.
4. В.В. Докучаев — его жизнь и вклад в развитие естествознания. Методологическое значение учения В.В. Докучаева в истории науки о почве и смежных отраслях естествознания.
5. Виды математических моделей (регрессионные, имитационные, минимальные). Их достоинства и недостатки. Основные характеристики моделей (реалистичность, точность, общность, наглядность, модульность, способность к качественному и количественному развитию).
6. Влияние отходов различных производственных отраслей на окружающую среду. Классификация отходов.
7. Высокоэффективная жидкостная хроматография, возможность применения в почвенном анализе.
8. Газовая хроматография, возможность применения в почвенном анализе.
9. Гетерогенный катализ и конденсационные процессы при гумификации в минеральных горизонтах почв.
10. Государственная организация науки о почве в СССР и в Российской Федерации. Ведущие исследовательские организации в области почвоведения и агрохимии.
11. Гумусовая теория питания растений, её сторонники (А.Д. Тэер, Х. Дэви, Й.Я. Берцелиус, Г.Й. Мульдер, К. Шпренгель), значение исследований гумуса.
12. Гумусовые кислоты – происхождение, макро- и супрамолекулярные теории строения.
13. Дискуссия в первой половине XIX века о питании растений. Н.-Т. де Соссюр, Ж.-Б. Буссенго, Ю. Либих и их вклад в развитие агрохимии и физиологии растений.
14. Естественные и антропогенные факторы подкисления почв.

15. Задачи истории и методологии науки о почве. Периодизация истории почвоведения. Специфика наук о почве и отраслевая методология почвоведения.
16. Земельные земельно-оценочные работы. Почвенно-ботанические экспедиции Переселенческого управления. Значение «земских» и «переселенческих» работ в развитии почвоведения.
17. Кислотно-основная буферность почв – показатели и методы их определения.
18. Классификации загрязняющих веществ. Классы опасности загрязняющих веществ. Пороговые и беспороговые поллютанты.
19. Математические модели биогеохимических циклов. Модель CENTURY.
20. Международная организация почвоведов, ее роль в развитии науки о почве. Мировые почвенные конгрессы. Значение первых международных конгрессов почвоведов. Всесоюзное и Российское общество почвоведов.
21. Механизмы токсичного воздействия нефти на растения. Зависимость состояния растительности от содержания нефти в почвах различных природных зон.
22. Миграция нефти в виде самостоятельной фазы, водорастворимых компонентов нефти и в виде водно-нефтяной эмульсии. Устойчивость эмульсий.
23. Минеральные и органические удобрения и мелиоранты как источник химического загрязнения объектов окружающей среды. Проблемы и ограничения применения нетрадиционных удобрений.
24. Оксиды серы, азота, углерода – приоритетная группа загрязняющих биосферу веществ. Экологические последствия действия кислотных осадков на атмосферу, гидросферу, почву.
25. Органическое вещество почв в глобальном цикле углерода, его биосферные функции и номенклатура.
26. Основные буферные реакции, протекающие при взаимодействии почв с кислотой. Концепция буферных зон Ульриха–Швертмана.
27. Основные буферные реакции, протекающие при взаимодействии почв с основаниями.
28. Основы теории хроматографического процесса. Принцип хроматографического разделения веществ. Качественный и количественный хроматографический анализ, применение в почвоведении.
29. Оценка загрязнения почв и экологических последствий загрязнения. Подходы и методы нормирования содержания в почвах загрязняющих веществ.
30. Параметры моделей переноса веществ различной сложности: 1) модели с проточной и застойной зонами, 2) с линейной сорбцией, 3) с нерастворяющим объемом, 4) с кинетической сорбцией.
31. Понятия о микроэлементах, о тяжелых металлах: экологическое значение контроля их распространения в экосистеме.
32. Принцип метода масс-спектрометрии, возможность применения в почвенном анализе.
33. Принципы разработки нормативов допустимого остаточного содержания нефти в почвах.
34. Природные и техногенные факторы, влияющие на загрязнение природных сред нефтью и нефтепродуктами. Особенности оценки загрязнения почв нефтью.

35. Процессы мобилизации, миграции и аккумуляции подвижных соединений алюминия в подзолистых почвах и в подзолах.
36. Развитие знаний о почвах и земледелии в древних и античных цивилизациях: Египет, Междуречье, Китай, Древняя Греция, Римская Империя.
37. Развитие почвоведения и агрохимии в Московском университете. Г.В. Добровольский, его вклад в развитие почвоведения и организацию почвенной науки.
38. Роль фенольных соединений в гумусообразовании. Аминокислоты и сахара в гумификации.
39. Современные технологии рекультивации нефтезагрязненных земель.
40. Соединения Al в жидкой фазе почв и методы их определения.
41. Соединения Al в твердой фазе почв и методы их определения.
42. Сорбция различных классов углеводородов почвенными субстратами.
43. Состояние почвенного покрова в районах интенсивной нефтедобычи. Потенциал самоочищения почв различных природных зон.
44. Способы анализа и представления результатов одной выборки в агрохимии, почвоведении и экологии.
45. Сравнение подходов к нормированию антропогенного воздействия и качества окружающей среды: санитарно-гиgienический, экологический, на основе приемлемого риска, на основе наилучших доступных технологий.
46. Участие дереворазрушающих грибов и их ферментов в гумификации.
47. Ферментативный катализ как движущая сила гумификации.
48. Ферменты и абиогенные катализаторы в минеральных горизонтах почв.
49. Химическое загрязнение как наиболее опасный вид деградации экосистемы. Виды негативного воздействия на окружающую среду. Ответственность за нарушения в области охраны окружающей среды.
50. Хромато-масс-спектрометрия, tandemная масс-спектрометрия: качественный и количественный анализ, возможность применения в анализе почв и вод.

#### **Перечень рекомендуемой литературы для подготовки к государственному экзамену**

1. Виленский, Дмитрий Гермогенович. История почвоведения в России. М.: Государственное издательство «Советская наука», 1958.
2. Воробьева Л.А. Теория и методы химического анализа почв. - М.: Изд-во МГУ, 1995. 136с.
3. Дмитриев, Евгений Анатольевич. Математическая статистика в почвоведении: Е. А. Дмитриев; науч. ред. Ю. Н. Благовещенский - Изд. 4-е, доп.- М. :URSS : ЛИБРОКОМ, 2010.
4. Добровольский, Глеб Всеволодович. Лекции по истории и методологии почвоведения: учеб. для студентов вузов. / Г. В. Добровольский. - М.: Изд-во Моск. ун-та, 2010. - 230 с.
5. Другов Ю.С., Родин А.А. Пробоподготовка в экологическом анализе. М.: Бином. 2009.
6. Зонн, Сергей Владимирович. История почвоведения в России в XX веке. (Неизвестные и забытые страницы): Ч. 1. / С. В. Зонн ; Рос. акад. наук, Ин-т географии. - М.: Ин-т географии РАН, 1999. - 375 с.

7. Зонн, Сергей Владимирович. История почвоведения в России в XX веке.(Неизвестные и забытые страницы): Ч. 2. / С. В. Зонн ; Рос. акад. наук, Ин-т географии РАН, 1999. – 579 с.
8. Иванов И. В.. История отечественного почвоведения: Развитие идей,дифференциация, институционализация: В 2 кн.: Кн.1. 1870-1947 / И.В.Иванов ;Рос.акад.наук. Ин-т физ.-хим.и биол.проблем почвоведения, Докучаев. о-во почвоведов. - М.: Наука, 2003. - 396с.
9. Крупеников, Игорь Аркадьевич. История почвоведения (от времени его зарождения до наших дней) / И.А. Крупеников. - М.: Наука, 1981. - 328 с.
10. Мешалкина, Юлия Львовна. Математическая статистика в почвоведении: практикум /Ю.Л. Мешалкина, В.П. Самсонова; Моск. гос. ун-тим. М.В. Ломоносова. М.: МАКС Пресс, 2008.
11. Мотузова Г.В., Карпова Е.А. Химическое загрязнение биосфера и егозэкологические последствия, Учебник, 2013, Издательство Московского университета
12. Орлов Д. С./Гуминовые вещества в биосфере. М.:Наука, 1993. С. 16-27.
13. Орлов Д.С. Гумусовые кислоты почв и общая теория гумификации. М.: МГУ, 1990- 325 с.
14. Пачепский Я.А. Математические модели процессов в мелиорируемых почвах. М,МГУ, 1992
15. Семенов В.М., Когут Б.М. Почвенное органическое вещество. М.: ГЕОС. 2015. 233с.
16. Соколова Т.А., Толпешта И.И., Трофимов С.Я. Почвенная кислотность. Кислотно-основная буферность почв. Соединения алюминия в твердой фазе почвы и в почвенном растворе. Тула. ЗАО Гриф и К. 2012.
17. Солнцева Н.П. Добыча нефти и геохимия природных ландшафтов. М., Изд-во МГУ, 1998.
18. Хроматографический анализ окружающей среды. Под ред. Гроб Р.Л. 1979.
19. Шеин Е.В., Рыжова И.М. Математическое моделирование в почвоведении.Учебник. 2016. 382 с.
20. Юинг Г. Инструментальные методы химического анализа. М.: Мир. 1989.