



**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.

**ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭКЗАМЕНА
(магистратура)**

Направление подготовки: **06.04.02 ПОЧВОВЕДЕНИЕ**

Профиль подготовки: **БИОЛОГИЯ ПОЧВ**

Руководитель профиля А.Л. Степанов А.Л. Степанов

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

Заместитель декана по учебной работе Л.А. Поздняков 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 Т.А. Архангельская Т.А. Архангельская

Москва

2022 г.

Рекомендации обучающимся по подготовке к государственному экзамену

Государственный экзамен по образовательной программе интегрированной магистратуры «Биология почв» включает вопросы по дисциплинам: «История и методология почвоведения», «Многомерные методы обработки данных в почвоведении и экологии», «Химическое загрязнение биосферы и экологические правонарушения», «Основы биологической систематики», «Микробная трансформация азота», «Геохимическая деятельность микроорганизмов», «Почвенная биотехнология», «Гидролитическая деятельность почвенных микроорганизмов», «Генетика микроорганизмов», «Современные методы биологии почв».

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. Задачи истории и методологии науки о почве. Периодизация истории почвоведения. Специфика наук о почве и отраслевая методология почвоведения.
2. Развитие знаний о почвах и земледелии в древних и античных цивилизациях: Египет, Междуречье, Китай, Древняя Греция, Римская Империя.
3. Аграрные и почвенные знания в Средние века и эпоху Возрождения в Европе. Развитие знаний о почве на Руси и в Российской Империи.
4. Развитие почвоведения и агрохимии в Московском университете. Г.В. Добровольский, его вклад в развитие почвоведения и организацию почвенной науки.
5. 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. Значение «земских» и «переселенческих» работ в развитии почвоведения.
6. Земские земельно-оценочные работы. Почвенно-ботанические экспедиции Переселенческого управления. Значение «земских» и «переселенческих» работ в развитии почвоведения.
7. Международная организация почвоведов, ее роль в развитии науки о почве. Мировые почвенные конгрессы. Значение первых международных конгрессов почвоведов. Всесоюзное и Российское общество почвоведов.
8. Государственная организация науки о почве в СССР и в Российской Федерации. Ведущие исследовательские организации в области почвоведения и агрохимии.
9. Способы анализа и представления результатов одной выборки в агрохимии, почвоведении и биологии.
10. Дисперсионный анализ. Примеры использования в агрохимии, почвоведении и биологии.
11. Многофакторный дисперсионный анализ со взаимодействием.
12. Множественный регрессионный анализ. Критерии сравнения моделей. Анализ остатков.
13. Кластерный анализ. Примеры использования в агрохимии, почвоведении и биологии.

14. Метод главных компонент. Примеры использования в агрохимии, почвоведении и экологии.
15. Понятия сходства и расстояния. Виды расстояния. Мера расстояния для качественных шкал.
16. Дискриминантный анализ. Примеры использования в агрохимии, почвоведении и биологии.
17. Абсолютные и относительные, индивидуальные и суммарные показатели загрязнения природных сред – вод, почв, воздуха.
18. Оценка загрязнения почв и экологических последствий загрязнения. Подходы и методы нормирования содержания в почвах загрязняющих веществ.
19. Химическое загрязнение как наиболее опасный вид деградации экосистемы. Виды негативного воздействия на окружающую среду. Ответственность за нарушения в области охраны окружающей среды.
20. Классификации загрязняющих веществ. Классы опасности загрязняющих веществ. Пороговые и беспороговые поллютанты.
21. Понятия о микроэлементах, о тяжелых металлах: экологическое значение контроля их распространения в экосистеме.
22. Природные и техногенные факторы, влияющие на загрязнение природных сред нефтью и нефтепродуктами. Особенности оценки загрязнения почв нефтью.
23. Оксиды серы, азота, углерода – приоритетная группа загрязняющих биосферу веществ. Экологические последствия действия кислотных осадков на атмосферу, гидросферу, почву.
24. Влияние отходов различных производственных отраслей на окружающую среду. Классификация отходов.
25. Минеральные и органические удобрения и мелиоранты как источник химического загрязнения объектов окружающей среды. Проблемы и ограничения применения нетрадиционных удобрений.
26. Биологический цикл азота. Пути регуляции активности процессов в почве.
27. Азотфиксация. Биохимия процесса. Таксономическое разнообразие азотфиксирующих бактерий.
28. Симбиотическая азотфиксация. Клубеньковые бактерии. Активность процесса, масштабы поступления атмосферного азота в почвы.
29. Ассоциативная азотфиксация. Определение процесса, связь с фотосинтезом. Роль в азотном балансе разных экосистем.
30. Основные принципы биологической систематики.
31. Использование традиционных и современных подходов в описаниях структуры микробных сообществ.
32. Значение создания микробных коллекций и банков данных. Способы хранения прокариот и грибов.
33. Домены органического мира. Критерии филогенетической близости геномов. Положение микроорганизмов на филогенетическом древе живых организмов.

34. Понятие о генотипе и фенотипе микроорганизмов. Мутационный процесс у микроорганизмов.
35. Важнейшие звенья микробиологического цикла углерода в почве. Основные группы микробных участников процессов.
36. Микробная деградация природных полимеров (целлюлозы и лигнина). Филогенетическое разнообразие гидролитических прокариотных комплексов наземных экосистем.
37. Типы фотосинтеза (оксигенный, аноксигенный, бактериородопсиновый). Микроорганизмы, осуществляющие эти процессы. Экологическое значение фотосинтеза.
38. Микробное образование и поглощение метана. Метаногены и метанотрофы в почвах.
39. Важнейшие звенья цикла серы в почве. Микробная сульфатредукция. Окисление соединений серы в почве.
40. Биотехнологии. Развитие экологической и сельскохозяйственной биотехнологий.
41. Почвенные биотехнологии в земледелии. Биотехнологии защиты растений от фитопатогенов и вредителей.
42. Биопрепараты для повышения плодородия почв и продуктивности растений на основе клубеньковых, ассоциативных (PGPB) и свободноживущих бактерий.
43. Фитогормоны. Синтетические и микробные регуляторы роста растений. Практическое использование фитогормонов.
44. Биodeградация ксенобиотиков почвенными микроорганизмами.
45. Компостирование. Используемые субстраты и организмы, участвующие в процессе.
46. Прокариотические и эукариотические микроорганизмы. Организация генетического аппарата у различных типов микроорганизмов.
47. Перенос генетической информации у прокариот. Векторы на основе плазмид и бактериофагов. Роль плазмид в формировании антибиотикорезистентности у бактерий.
48. Методы оценки численности, биомассы и активности микробных сообществ почв.
49. Бицидные методы определения микробной биомассы в почве.
50. Субстрат-индуцированные методы оценки биомассы и функциональной активности микробных сообществ почв.

Перечень рекомендуемой литературы для подготовки к государственному экзамену

1. Биотехнология. Принципы и применение (пер. с англ.) (под ред. И. Хиггинса, Д. Беста, Дж. Джонса). М.: «Мир», 1988.
2. Виленский Д.Г. История почвоведения в России. М.: Государственное издательство «Советская наука», 1958. <http://www.bibliotekar.ru/2-7-76-istoriya-pochvovedeniya/>
3. Громов Б.В., Павленко Г.В. Экология бактерий. Л.: Изд. ЛГУ, 1989
4. Дмитриев Е.А. Математическая статистика в почвоведении: [учебник] / Е.А. Дмитриев; науч. ред. Ю.Н. Благовещенский - Изд. 4-е, доп.- М.: URSS: ЛИБРОКОМ, 2010.
5. Добровольский Г.В. Лекции по истории и методологии почвоведения: учеб. для студентов вузов. / Г. В. Добровольский. - М.: Изд-во Моск. ун-та, 2010.

6. Заварзин Г.А. Лекции по природоведческой микробиологии. М.: «Наука», 2007
7. Зонн С.В. История почвоведения в России в XX веке. (Неизвестные и забытые страницы): В 2-х томах / С. В. Зонн; Рос. акад. наук, Ин-т географии. - М.: Ин-т географии РАН, 1999
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.
9. Кузнецов А.Е., Градова Н.Б., Лушников С.В., Энгельгарт М., Вайссер Т., Чеботаева М.В. Прикладная экобиотехнология: учебное пособие в 2-х томах. М.: «БИНОМ. Лаборатория знаний», 2019.
10. Любарский Г.Ю., Павлинов И.Я. Биологическая систематика: Эволюция идей. М.: Тов. науч. изд. КМК, 2011.
11. Мешалкина Ю.Л. Математическая статистика в почвоведении: практикум /Ю.Л. Мешалкина, В.П. Самсонова; Моск. гос. ун-т имени М.В. Ломоносова. М.: МАКС Пресс, 2008.
12. Мотузова Г.В., Карпова Е.А. Химическое загрязнение биосферы и его экологические последствия. М.: Издательство Московского университета, 2013.
13. Промышленная микробиология (под ред. Н.С. Егорова). М.: «Высшая школа». 1989.
14. Сингер М., Берг П. Гены и геномы [в 2 томах]. М.: Мир, 1998.
15. Современная микробиология. Прокариоты. (Под ред. Й. Ленгелера, Г. Дрекса и Г. Шлегеля). М.: Мир, 2005, Т. 1. (Разделы: Генетика бактерий и бактериофагов, стр. 423-518; Экспрессия генов и механизмы регуляции, стр. 519-644).
16. Умаров М.М., Кураков А.В., Степанов А.Л. Микробиологическая трансформация азота в почвах. М.: ГЕОС, 2007.
17. Шаталкин А.И. Биологическая систематика. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1988
18. Экологическая биотехнология (под ред. К.Ф. Фостер, Д.А.Дж. Вейз). Л.: Химия, 1990.
19. Modern soil microbiology (2nd ed.) / Eds. J.D. van Elsas, J.K. Jansson, J.T. Trevors. CRC Press (Taylor & Francis Group). 2006.
20. Soil microbiology, ecology and biochemistry (4th. ed.) / Ed. E. Paul. Elsevier. 2014.