



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

ФАКУЛЬТЕТ ПОЧВОВЕДЕНИЯ

Программа государственного экзамена
утверждена на заседании Ученого совета
факультета почвоведения МГУ, протокол
~~120~~
~~30~~ № 2 от «20» октября 2022 г.

И.о. декана факультета почвоведения МГУ

П.В. Красильников
2022 г.

ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭКЗАМЕНА (магистратура)

Направление подготовки: 05.04.06 ЭКОЛОГИЯ И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ

Профиль подготовки: ЭКОТЕХНОЛОГИИ

Руководитель профиля М.Г. А.Б. Умарова

 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 Т А Архангельская

Москва
2022 г.

Рекомендации обучающимся по подготовке к государственному экзамену

Государственный экзамен по образовательной программе магистратуры «Экотехнологии» включает вопросы по дисциплинам: «Современные проблемы экологии и природопользования», «Техногенное загрязнение почв», «Агроэкология», «Микроклиматология», «Математическое моделирование в экологии», «Мелиорация почв», «Рекультивация земель», «Почвенная гидрология», «Почвенно-ландшафтное проектирование», «Введение в экотехнологии».

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. Современные проблемы изменения численности человеческой популяции на всемирном и региональном уровнях: "демографический взрыв", причины, модели и прогнозы в разных странах, примеры способов регулирования. Концепция «демографического перехода»: понятие, исторические и современные предпосылки, типы, причины и следствия миграции.
2. Природные катастрофы: причины возрастания численности катастроф, примеры для мира и РФ, прогнозы и риски при разных сценариях изменения климата, пути предотвращения.
3. Климатическая угроза и технологии регулирования. Законодательство. Карбоновые полигоны.
4. Урбанизация как глобальное антропогенное воздействие. Особенности физических, климатических, биологических параметров урбоэкосистем. Непрерывная городская среда. Системы индикаторов для оценки устойчивости городской среды.
5. Городские территории как объекты ландшафтного проектирования. Почвенные конструкции, зеленые крыши, вертикальное озеленение, сити-фермерство: задачи, принципы создания и функционирования.
6. Биологическое разнообразие и биологическое загрязнение: подходы к оценке биоразнообразия и используемые индексы, способы сохранения биоразнообразия при урбанизации (зеленый каркас, типы озеленения), проблемы интродукции, причины и пути распространения инвазий, примеры инвазий, предпринимаемые меры.
7. Характеристики изменения численности популяций: понятия экологической ниши, емкости и сопротивления среды, популяционных волн, лимитирующие факторы. Математические модели изменения численности популяций. Примеры изменения и регулирования численности разных групп живых организмов.
8. Концепция устойчивого развития человечества: понятие, цели по «Повестке дня», экологический императив, примеры реализации и нарушения.
9. Экологические кризисы и экологические катастрофы в развитии человеческой цивилизации: понятие, причины возникновения, пути выхода (сельскохозяйственная, промышленная, научно-техническая, энергетическая революции).
10. История инженерной экологии. Вклад Одума, Митча. Экологические технологии, здоровье экосистемы. Оценка технологий.

11. Экологические проблемы городов. Почвенные конструкции, их экологические функции, принципы создания, примеры.
12. Основные экологические проблемы в сельском хозяйстве. Точное земледелие – технология, преимущества, проблемы, экологический аспект.
13. Современное актуальное загрязнение воздушной среды: естественные и антропогенные источники, роль почвенного и растительного покрова, основные контролируемые показатели и индексы, причины их выбора, значение для здоровья людей и прочих живых организмов.
14. Градация загрязнения окружающей среды (локальное, региональное, глобальное). Предельно допустимые концентрации (ПДК). Ориентировочно допустимые концентрации (ОДК). Показатель токсичности LD50.
15. Загрязнение почв нефтью и нефтепродуктами. Изменение физических, химических и биологических свойств почв при загрязнении. Химическое и биологическое разложение углеводородов.
16. Загрязнение почв тяжелыми металлами. Источники тяжелых металлов. Факторы, влияющие на подвижность тяжелых металлов в почве. ПДК.
17. Пути снижения накопления тяжелых металлов растениями. Роль минеральных и органических удобрений.
18. Радионуклиды в литосфере. Радионуклиды земного происхождения. Антропогенные источники радиоактивного загрязнения. Миграционная способность, адсорбция и химическая трансформация радионуклидов в почве.
19. Полициклические ароматические углеводороды (ПАУ). Их свойства, источники загрязнения ими окружающей среды.
20. Содержание нитратов в растительной продукции и условия, способствующие их накоплению. Способы снижения содержания нитратов в растениях. ПДК.
21. Экологические проблемы применения средств защиты растений
22. Микро-, мезо- и наноклимат. Основные микроклиматические показатели. Виды микроклиматических съемок. Сравнение микроклиматических показателей разных участков. Учет краевых эффектов. Микроклиматические наблюдения в городе.
23. Климат большого города. Специфика городской атмосферы, деятельной поверхности, ветрового режима. Антропогенное тепло. Городской бриз. Количество осадков над городом. Мозаичность городских микроклиматов; роль крупных водоемов и зеленых насаждений.
24. Микроклимат растительного покрова. Вертикальные профили микроклиматических показателей в лесу. Лесной бриз. Осадки над лесом. Влияние растительности на толщину снежного покрова и глубину промерзания почвы.
25. Микроклимат пересеченной местности. Влияние экспозиции и крутизны склонов на поступление суммарной радиации. Изменения ветрового режима под влиянием рельефа. Распределение осадков над пересеченной местностью.
26. Естественные и аграрные экосистемы – сходство и различия. Типы, структура, функции агроэкосистем.

27. Основные экологические проблемы в сельском хозяйстве. Система нулевой обработки почвы, точное земледелие – технологии, преимущества, проблемы, экологический аспект.
28. Эвтрофирование природных вод. Роль фосфора, азота и других биогенных элементов в эвтрофировании водоемов. Источники их поступления в водные объекты.
29. Инженерные приемы восстановления водных экосистем. Внешняя и внутренняя нагрузки, технологии их снижения.
30. Свойства воды. Влажность почвы. Сорбция влаги, изотермы сорбции, теория полимолекулярной адсорбции БЭТ.
31. Водоудерживающая способность почв. Давление почвенной влаги. Кривая водоудерживания и категории почвенной влаги. Основные почвенно-гидрологические константы.
32. Движение влаги в почве. Уравнение Дарси для насыщенной и не насыщенной влагой почвы. Коэффициенты влагопроводности и фильтрации.
33. Водный баланс почвы и его составляющие. Водный режим почв, его типы.
34. Механизмы переноса растворенных веществ в почве. Понятия о выходных кривых и шаге смешения.
35. Анатомия математических моделей (переменные состояния, внешние переменные, управляющие переменные, уравнения, параметры и константы). Вычислительный эксперимент.
36. Использование инструментов математического моделирования для оценки экологического риска.
37. Математические модели биогеохимических циклов. Моделирование динамики углерода в наземных экосистемах с помощью модели CENTURY. Ротамстедская модель динамики углерода в почвах.
38. Математические модели в микробиологии. Модель Моно. Экономический коэффициент. Время удвоения. Теория хемостата. Скорость разбавления, точка вымывания. Аналоги хемостата среди природных систем.
39. Модели динамики одиночной популяции. Закон Мальтуса. Модель Ферхюльста. Рождаемость. Смертность. Коэффициент размножения. Емкость среды.
40. Комплексный характер мелиорации почв: необходимость учета метеорологических и климатических факторов, ландшафтных, гидрологических и почвенных условий.
41. Причины переувлажнения почв. Элементы осушительной системы в агроландшафте.
42. Орошение почв: его виды, критерии начала полива, норма полива.
43. Лесомелиорация. Система защитных насаждений как комплекс взаимоувязанных и правильно размещенных насаждений.
44. Вторичное засоление почв. Общие положения и закономерности развития. Критическая глубина грунтовых вод.
45. Почвенно-экологическое и функциональное зонирование территории. Выбор ключевых точек для отбора почвенных образцов и проб воды, принципы их отбора, виды анализа для целей ландшафтного проектирования, обоснование их определения.

46. Алгоритм проектирования ландшафтной среды. Этапы проектных работ, последовательность их выполнения.
47. Термин «рекультивация», его возникновение, использование, применимость. Рекультивация земель, нарушенных горными работами, размещениями свалок и полигонов ТБО, нефезагрязнениями.
48. Этапы, направления и виды рекультивации земель. Учет специфики природно-климатических условий.
49. Классификация вскрышных и вмещающих пород для биологической рекультивации (пригодные, малопригодные и непригодные).
50. Факторы, виды и степень нарушений ландшафтной структуры под влиянием техногенеза.

Перечень рекомендуемой литературы для подготовки к государственному экзамену

1. Балабко П.Н., Витязев В.Г., Басевич В.Ф. Рекультивация земель. Москва. МГУ. 2005. 74 с.
2. Водяницкий Ю.Н., Ладонин Д.В., Савичев А.Т. Загрязнение почв тяжелыми металлами. М., 2012. 305 с.
3. Голованов А.И., Зимин Ф.М., Сметанин В.И. Рекультивация нарушенных земель. СПб. Лань. 2021. 326 с.
4. Дмитриев Е.А. Математическая статистика в почвоведении. Изд. 4-е, доп.- М.: URSS: ЛИБРОКОМ, 2010. 320 с.
5. Шеин Е.В., Рыжова И.М. Математическое моделирование в почвоведении. 2016. 382 с.
6. Зайдельман Ф.Р. "Мелиорация почв". М., Изд-во МГУ, 1996. 2-е дополненное и переработанное издание. 382 с.
7. Марфенин Н. Н. Устойчивое развитие человечества: учебник / Н. Н. Марфенин. Москва: МГУ имени М.В. Ломоносова, 2006. 624 с.
8. Минеев В.Г. и др. Агрохимия, Москва, ВНИИА им. Д.Н. Прянишникова, 2017, 854 с.
9. Мотузова Г.В., Карпова Е.А. Химическое загрязнение биосферы и его экологические последствия. М.: Издательство Московского университета, 2013, 304 с.
10. Николайкин Н. И. Николайкина Н. Е., Мелехова О. П. Экология: учеб. для студентов вузов. 9-е изд., перераб. и доп. М.: ИНФРА-М, 2018. 613 с.
11. Романовский Ю.М., Степанова Н.В., Чернавский Д.С. Математическое моделирование в биофизике. Введение в теоретическую биофизику. Ижевск: Ин-т компьютер. исслед., 2004. 471 с.
12. Ступин Д. Ю. Загрязнение почв и новейшие технологии их восстановления: Учебное пособие. – СПб.: Издательство «Лань», 2009. 432 с.
13. Хромов С.П., Петросянц М.А. Метеорология и климатология. 7-е изд. М.: Изд-во Моск. ун-та. 2006. 582 с.
14. Черников В.А., Алексахин Р.М., Голубев А.В. и др. Агрэкология, Москва, Колос, 2000, 536 с.
15. Экгеохимия ландшафтов / Н.С. Касимов. – М.: ИП Филимонов М.В., 2013. – 208 с.