Предметное направление открытой универсиады федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы»
«RUDN-ON» в 2026/2027 уч. г.

Экология

Институт экологии

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

Универсиада RUDN ON

по профилю «Экология»

2026/2027 уч. г.

Первый (отборочный) этап проводится дистанционно.

Время выполнения заданий 60 минут.

Структура заданий первого (отборочного) этапа

Отборочный этап состоит из 20 тестовых вопросов (с одним или несколькими вариантами ответов), 1 задача – в качестве ответа число, 1 задание с расстановкой данных.

За каждый верный ответ в тесте – 3 балла, если ответ предполагает несколько вариантов ответа, то баллы проставляются в зависимости от количества верных вариантов (например, если в вопросе 3 правильных ответа, то за каждый верно выбранный будет проставляться по 1 баллу). За правильное решение задачи – 20 баллов. За задание с расстановкой данных – 20 баллов.

Задания проверяют знания в области фундаментальной и прикладной экологии, охватывая широкий спектр теоретических концепций и практических методов, необходимых для комплексной оценки взаимодействия человека и природы. Представленные материалы демонстрируют, что Универсиада ориентирована не на механическое воспроизведение фактов, а на системное понимание экологических закономерностей, умение применять количественные подходы и ориентироваться в нормативно-правовом поле. Такой формат позволяет оценить готовность участника к решению междисциплинарных задач, возникающих в сфере природопользования и охраны окружающей среды.

Задания затрагивают классические разделы экологии, включая аутэкологию и синэкологию. Проверяется знание физиологических и морфологических адаптаций организмов к неблагоприятным условиям среды, а также понимание механизмов наследственной изменчивости и естественного отбора.

Наряду с этим, отдельное место отведено глобальной экологии и биогеохимическим циклам. Здесь задания охватывают круговороты основных

элементов, их особенности в сравнении друг с другом, а также антропогенные изменения этих циклов. Участники должны разбираться в парниковом эффекте, источниках эмиссии газов и методах расчёта углеродного следа с учётом различных видов хозяйственной деятельности.

Также существенное место занимает промышленная экология и обращение с отходами в парадигме экономики замкнутого цикла. В этой части проверяются знания о современных технологиях обезвреживания опасных отходов, о методах снижения эрозии почв, а также о процессах образования биогаза и вторичного использования ресурсов. Подобные вопросы требуют понимания не только технических решений, но и их экологической эффективности, что соответствует принципам устойчивого развития.

Особого внимания заслуживает блок экологического права и международных соглашений. Задания нацелены на различение ключевых документов, регулирующих охрану озонового слоя, трансграничные перемещения отходов и другие важные аспекты. Кроме того, участники должны различать процедуры оценки воздействия на окружающую среду и разрешительные документы, содержащие конкретные нормативы по выбросам и сбросам. Это знание необходимо для грамотного экологического сопровождения хозяйственной деятельности.

Помимо нормативных аспектов, задания охватывают социально-экономические концепции, в том числе устойчивое развитие, биоэкономику.

Таким образом, весь комплекс заданий формирует целостное представление об экологии как о многоуровневой дисциплине, интегрирующей естественно-научные, инженерные, правовые и управленческие аспекты. Участник должен продемонстрировать способность анализировать экологические ситуации на разных уровнях – от организма до биосферы, владеть расчётными методиками, ориентироваться в международных

конвенциях и национальных нормативных актах, а также понимать современные подходы к рациональному природопользованию и устойчивому развитию.

Список рекомендуемой литературы для подготовки

Учебные пособия и монографии

Общая экология и устойчивое развитие

1. Бобылев С.Н., Зубаревич Н.В., Соловьева С.В., Власов Ю.С. Устойчивое развитие: методология и методики измерения: учебное пособие для вузов / под ред. С.Н. Бобылева. – М.: Экономика, 2011. – 358 с. – ISBN 978-5-282-03090-7.

2. Крылов А.Н. (ред. и сост.). Корпоративная социальная ответственность: экономические модели – мораль – успех – устойчивое развитие. – М.: ИКАР, 2013. – 450 с.

3. Аткиссон А. Как устойчивое развитие может изменить мир / пер. с англ. В.Н. Егорова; под ред. Н.П. Тарасовой. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015. – 455 с. – ISBN 978-5-9963-2518-4.

4. Марков Ю.Г. Социальная экология: взаимодействие общества и природы: учебное пособие. – Изд. 2-е, испр. и доп. – Новосибирск: Сибирское университетское издательство, 2004. – 543 с.

5. Новиков В.Н. Экология, урбанизация, жизнь: учебное пособие / под ред. А.С. Гринин. – М.: Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2002. – 327 с.

6. Шилов И.А. Экология: учебник для вузов. – 7-е изд. – М.: Издательство Юрайт, 2021. – 539 с.

7. Данилов-Данильян В.И., Митина Н.Н., Малашенков Б.М. Экология: учебник и практикум для вузов / под ред. В.И. Данилова-Данильяна. – М.: Издательство Юрайт, 2020. – 363 с.

Прикладная экология и природопользование

8. Кудрявцева О.В., Ледащева Т.Н., Пинаев В.Е. Проведение аудита охраны труда, экологии, промышленной и пожарной безопасности на предприятии. Современная практика HSE-аудита: учебное пособие. – Изд. 2-е, испр. и доп. – М.: Экономический факультет МГУ имени М.В. Ломоносова, 2019. – 152 с. – ISBN 978-5-906932-20-4.

9. Харламова М.Д., Курбатова А.И. Твердые отходы: технологии утилизации, методы контроля, мониторинг: учебное пособие для вузов / под ред. М.Д. Харламовой. – 2-е изд. – М.: Юрайт, 2023.

10. Станис Е.В., Парахина Е.А. Основы экологии: учебное пособие / под общ. ред. Е.В. Станис. – М.: РУДН, [год не указан]. – 143 с. – ISBN 978-5-209-11728-5.

11. Алейникова А.М. Учение о гидросфере: учебное пособие. – М.: РУДН, [год не указан]. – 66 с. – ISBN 978-5-209-11432-1.

12. Основы природопользования: экологические, экономические и правовые аспекты: учебное пособие / А.Е. Воробьев [и др.]; под ред. В.В. Дьяченко. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2006. – 539 с.

Экономика и управление в экологии

13. Дорохина Е.Ю., Кучер Д.Е., Харченко С.Г. Экономика замкнутых циклов: тенденции и перспективы: монография / под общ. ред. проф. – М.: МАКС Пресс, 2023. – 128 с. – ISBN 978-5-317-06912-4.

14. Пинаев В.Е. Учет социо-эколого-экономических факторов в проектном цикле – современная практика: монография. – М.: Мир науки, 2016. – 187 с. – ISBN 978-5-9907958-5-3.

15.Пинаев В.Е., Чернышев Д.А. Ликвидация накопленного экологического ущерба – организационные и правовые аспекты: монография. – М.: Мир науки, 2017. – 144 с. – ISBN 978-5-9908913-8-8.

16.Пинаев В.Е., Касимов Д.В. Вопросы рекультивации земель, пресноводных и морских объектов: монография. – М.: Мир науки, 2017. – ISBN 978-5-9908913-5-7.

Оценка воздействия и экологическое проектирование

17.Кудрявцева О.В., Ледащева Т.Н., Пинаев В.Е. Методика и практика оценки воздействия на окружающую среду. Проектная документация: учебное пособие. – Изд. 2-е, испр. и доп. – М.: Экономический факультет МГУ имени М.В. Ломоносова, 2018. – 160 с. – ISBN 978-5-906783-91-2.

18.Колесников Е.Ю., Колесникова Т.М. Оценка воздействия на окружающую среду. Экспертиза безопасности: учебник и практикум для вузов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2021. – 469 с.

19.Хаустов А.П., Редина М.М., Ледашева Т.Н. [и др.]. Экологическое проектирование и риск-анализ: учебное пособие. – 2-е изд. – М.: Российский университет дружбы народов, 2019. – 255 с.

Инженерная экология и мониторинг

20.Инженерная защита окружающей среды. Очистка вод. Утилизация отходов / В.В. Аникиев [и др.]; под ред. Ю.А. Бирман, Н.Г. Вурдова. – М.: Издательство АСВ, 2002. – 295 с.

21.Трифонова Т.А., Мищенко Н.В., Краснощеков А.Н. Геоинформационные системы и дистанционное зондирование в экологических исследованиях: учебное пособие для вузов. – М.: Академический проект, 2020. – 349 с.

22.Хаустов А.П., Редина М.М., Мамаджанов Р.Х., Силаева П.Ю., Кенжин Ж.Д. Нормирование и снижение загрязнений окружающей среды: практикум: учебное пособие. – М.: РУДН, 2021. – 288 с.

23.Пинаев В.Е., Касимов Д.В. Сборник задач для экологов (HSE специалистов): учебное пособие. – М.: Мир науки, 2019.

Дополнительная литература

24.Дрогомирецкий И.И., Кантор Е.Л., Чикатуева Л.А. Экономика и управление в использовании и охране природных ресурсов: учебное пособие. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2011. – 537 с.

25.Люкшинов А.Н. Стратегическое управление в системе факторов эффективного хозяйствования и природопользования. – М.: ЮНИТИ, 2004. – 207 с.

26.Сербулова Н.М. [и др.]. Менеджмент устойчивого развития: учебное пособие. – Ростов-на-Дону: ДГТУ, 2017. – 74 с.

27.Хаустов А.П., Редина М.М. HSE-менеджмент: термины и определения: монография. – М., 2009.

Нормативно-правовые акты

Федеральные законы

28.Федеральный закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» (действующая редакция).

29.Федеральный закон от 23.11.1995 № 174-ФЗ «Об экологической экспертизе» (действующая редакция).

30.Водный кодекс Российской Федерации от 03.06.2006 № 74-ФЗ (действующая редакция).

31. Лесной кодекс Российской Федерации от 04.12.2006 № 200-ФЗ (действующая редакция).

32. Земельный кодекс Российской Федерации от 25.10.2001 № 136-ФЗ (действующая редакция).

33. Федеральный закон от 04.05.1999 № 96-ФЗ «Об охране атмосферного воздуха» (действующая редакция).

34. Федеральный закон от 24.06.1998 № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления» (действующая редакция).

35. Федеральный закон от 24.04.1995 № 52-ФЗ «О животном мире» (действующая редакция).

36. Федеральный закон от 14.03.1995 № 33-ФЗ «Об особо охраняемых природных территориях» (действующая редакция).

37. Федеральный закон от 30.03.1999 № 52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» (действующая редакция).

38. Закон РФ от 21.02.1992 № 2395-1 «О недрах» (действующая редакция).

39. Федеральный закон от 31.07.1998 № 155-ФЗ «О внутренних морских водах, территориальном море и прилежащей зоне Российской Федерации» (действующая редакция).

40. Федеральный закон от 20.12.2004 № 166-ФЗ «О рыболовстве и сохранении водных биологических ресурсов» (действующая редакция).

41. Федеральный закон от 25.06.2002 № 73-ФЗ «Об объектах культурного наследия (памятниках истории и культуры) народов Российской Федерации» (действующая редакция).

42. Федеральный закон от 07.05.2001 № 49-ФЗ «О территориях традиционного природопользования коренных малочисленных народов Севера, Сибири и Дальнего Востока Российской Федерации» (действующая редакция).

43. Федеральный закон от 21.07.1997 № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» (действующая редакция).

44. Федеральный закон от 18.06.2001 № 78-ФЗ «О землеустройстве» (действующая редакция).

45. Федеральный закон от 21.12.2004 № 172-ФЗ «О переводе земель из одной категории в другую» (действующая редакция).

Демоверсия

1. Какие признаки характерны для климаксового сообщества (выберите все верные)?

1. Высокое видовое разнообразие
2. Отсутствие доминантных видов
3. Устойчивость к внешним возмущениям
4. Активное накопление биомассы с высокой скоростью

Правильные ответы: 1, 3 (климакс стабилен, разнообразен, но накопление биомассы замедлено, доминанты обычно есть).

2. В каком из перечисленных случаев фактор среды будет лимитирующим для растений пустыни?

1. Высокая освещённость
2. Недостаток доступной влаги
3. Высокое содержание гумуса в почве
4. Низкая концентрация углекислого газа в воздухе

Правильный ответ: 2 (влага – главный лимит в пустыне, остальные редко бывают минимумами).

3. Какие утверждения о картографических проекциях верны (выберите все верные)?

1. Равноугольные проекции сохраняют площади

2. Равновеликие проекции сохраняют подобие форм
3. В проекции Гаусса-Крюгера сохраняются углы, но искажаются площади
4. Азимутальные проекции могут быть только равноугольными

Правильные ответы: 3 (в равноугольных искажаются площади, равновеликие сохраняют площади, но не формы; азимутальные бывают разных типов).

4. В ГИС-анализе для определения зон, подверженных затоплению при подъёме уровня реки, наиболее подходящим типом пространственного анализа является:

1. Построение буферных зон вокруг гидрографической сети
2. Наложение (Overlay) слоя землепользования на слой почв
3. Классификация растрового слоя рельефа по высотам с последующей маской
4. Сетевой анализ для поиска кратчайшего пути

Правильный ответ: 3 (затопление зависит от рельефа – нужно выделить ячейки с высотами ниже порога, т.е. классификация DEM).

5. Какие методы инструментального анализа позволяют определить элементный состав пробы без разрушения образца (выберите все верные)?

1. Рентгенофлуоресцентный анализ (РФА)
2. Атомно-абсорбционная спектроскопия (ААС)
3. ИК-спектроскопия с Фурье-преобразованием
4. Нейтронно-активационный анализ

Правильные ответы: 1, 4 (РФА и нейтронно-активационный – неразрушающие; ААС требует растворения, ИК даёт информацию о функциональных группах, а не об элементах).

6. В популяции млекопитающих наблюдается высокая смертность молодняка в первые недели жизни и низкая смертность взрослых особей. При этом рождаемость остаётся стабильной. Какой тип возрастной структуры наиболее вероятен?

1. Растущая популяция с широким основанием
2. Стабильная популяция с равномерным распределением возрастов

3. Убывающая популяция с узким основанием и широкой вершиной
4. Популяция с циклическими колебаниями

Правильный ответ: 3 (низкая выживаемость молодых → основание узкое, взрослые доживают → вершина широкая).

7. В пищевой сети озера: фитопланктон → зоопланктон → мелкая рыба → хищная рыба. Если численность мелкой рыбы резко сократится из-за заболевания, то в краткосрочной перспективе:

1. Биомасса зоопланктона увеличится, а хищной рыбы уменьшится
2. Биомасса зоопланктона и хищной рыбы одновременно возрастут
3. Биомасса фитопланктона уменьшится из-за снижения потребления
4. Все уровни останутся неизменными за счёт компенсации

Правильный ответ: 1 (зоопланктон освобождается от пресса мелкой рыбы → растёт, хищной рыбе не хватает пищи → падает).

8. Какие из перечисленных антропогенных воздействий относятся к химическому загрязнению атмосферы (выберите все верные)?

1. Выбросы диоксида серы от ТЭС
2. Повышение концентрации CO_2 из-за сжигания ископаемого топлива
3. Аэрозольное охлаждение из-за отражающих частиц
4. Тепловое загрязнение от градирен

Правильные ответы: 1, 2 (SO_2 и CO_2 – химические загрязнители; аэрозольное охлаждение – физический эффект; тепловое – физическое).

9. Что из перечисленного является абиотическим фактором для водных экосистем?

1. Конкуренция между водорослями за свет
2. Хищничество зоопланктона
3. Содержание растворённого кислорода
4. Бактериальное разложение органики

Правильный ответ: 3 (кислород – химический фактор; остальные – биотические).

10. В чём основное преимущество гиперспектральной съёмки перед мультиспектральной при экологическом мониторинге?

1. Более высокое пространственное разрешение
2. Возможность идентифицировать конкретные виды растений по их спектральным сигнатурам
3. Меньшая стоимость обработки данных
4. Отсутствие влияния облачности

Правильный ответ: 2 (гиперспектральная даёт сотни узких каналов, что позволяет различать сходные объекты, включая виды; пространственное разрешение обычно ниже, облачность влияет на все оптические).

11. Какие положения соответствуют «закону минимума» Либиха (выберите все верные)?

1. Урожайность лимитируется тем элементом, который находится в минимуме по сравнению с потребностью
2. Лимитирующий фактор может меняться в зависимости от сезона
3. Закон применим только к климатическим факторам
4. При увеличении всех факторов без добавления, лимитирующего рост не изменится

Правильные ответы: 1, 2, 4 (3 – не только климат).

12. При биоиндикации состояния водоёма по макрозообентосу обнаружено доминирование олигохет (трубочников) и личинок хирономид, при полном отсутствии веснянок и подёнок. Это свидетельствует о:

1. Олиготрофном состоянии (чистая вода)
2. Мезотрофном состоянии
3. Эвтрофном состоянии с дефицитом кислорода
4. Норме для горных рек

Правильный ответ: 3 (трубочники и хирономиды – индикаторы загрязнения и низкого содержания O_2).

13. Какое свойство рельефа нельзя определить по топографической карте без дополнительных данных?

1. Направление склона
2. Крутизну склона
3. Абсолютную высоту точки
4. Происхождение форм рельефа (генезис)

Правильный ответ: 4 (по карте видно формы, но генезис (ледник, река, тектоника) требует дополнительных геологических знаний).

14. На какие классы по степени опасности делятся загрязняющие вещества?

1. на 5 классов: 1-й класс – вещества чрезвычайно опасные; 2-й класс – вещества высокоопасные; 3-й класс – вещества умеренно опасные; 4-й класс – вещества малоопасные; 5-й класс – практически безопасные.

2. на 5 классов: 1-й класс – вещества чрезвычайно опасные; 2-й класс – вещества высокоопасные; 3-й класс – вещества средне опасные; 4-й класс – вещества малоопасные; 5-й класс – полностью безопасные

3. на 4 класса: 1-й класс – вещества чрезвычайно опасные; 2-й класс – вещества высокоопасные; 3-й класс – вещества умеренно опасные; 4-й класс – вещества малоопасные.

4. на 4 класса: 1-й класс – вещества малоопасные; 2-й класс – вещества умеренно опасные; 3-й класс – вещества высокоопасные; 4-й класс – вещества чрезвычайно опасные.

Правильный ответ: 3

15. Какие экосистемы считаются наиболее продуктивными (в расчёте на единицу площади) среди наземных?

1. Пустыни и полупустыни
2. Тундры и высокогорья
3. Влажные тропические леса
4. Степи и саванны

Правильный ответ: 3 (тропические леса – самая высокая первичная продукция).

16. Вторичная сукцессия, в отличие от первичной, начинается на:

1. Обнажённых горных породах
2. Почвах, которые уже сформированы частично
3. Территории после вулканического извержения
4. Ледниковых отложениях

Правильный ответ: 2 (вторичная – на нарушенных, но сохранивших почву; первичная – на голом субстрате).

17. Какие из перечисленных факторов учитываются при расчёте индекса загрязнения атмосферы (ИЗА) (выберите все верные)?

1. Среднегодовая концентрация вещества
2. Класс опасности вещества
3. ПДК среднесуточная
4. Коэффициент рельефа местности

Правильные ответы: 1, 2, 3 (ИЗА = сумма (Ci/ПДК)^a, где a зависит от класса опасности; рельеф не учитывается).

18.Система государственного санитарно-эпидемиологического нормирования включает компоненты:

1. Контроль за внедрением санитарных правил, изучение и обобщение практики их применения; регистрация и систематизация санитарных правил, формирование и ведение единой федеральной базы данных в области государственного нормирования.
2. Разработка единых требований к проведению научно-исследовательских работ по обоснованию санитарных правил; контроль за проведением научно-исследовательских работ по государственному нормированию; разработка (пересмотр), экспертиза, утверждение и опубликование.
3. Организация производственного контроля на предприятиях и проведение лабораторных исследований силами хозяйствующих субъектов.
4. Все вышеперечисленное

Правильный ответ: 4

19. Согласно правилу экологической пирамиды, количество энергии, передаваемое с одного трофического уровня на следующий, обычно составляет:

1. 1–5 %
2. 10–20 %
3. 50–80 %
4. 90–99 %

Правильный ответ: 2 (классическое значение около 10 %).

20. Какие методы относятся к биологическим методам очистки сточных вод (выберите все верные)?

1. Аэротенки с активным илом
2. Фильтрация через песчаные фильтры
3. Биопруды с высшей водной растительностью
4. Озонирование

Правильные ответы: 1, 3 (активный ил и биопруды – биологические; песок – физический, озон – химический).

Задача:

В ходе экологического аудита промышленной площадки было выявлено, что в подземных водах концентрация нитратов составляет 80 мг/л (ПДК для нитратов в воде – 45 мг/л), а нитритов – 5 мг/л (ПДК – 3 мг/л). Рассчитайте индекс загрязнения воды (ИЗВ) для этих двух веществ. Ответ округлите до десятых.

Расчёт: 80/45 ≈ 1,78; 5/3 ≈ 1,67; сумма = 3,44 ≈ 3,4 (округление).

Задание на расстановку данных:

Расставьте в правильном порядке этапы разработки экологической политики предприятия:

1. Разработка целей и задач
2. Обучение персонала
3. Корректировка действий
4. Внедрение экологических мероприятий
5. Проведение экологического аудита
6. Мониторинг результатов

Ответ: 512463