

**Пояснительная записка**

Программа комплексного экзамена для итоговой Государственной аттестации выпускников вузов по ОП 6В05201- «Экология».

Целью комплексного экзамена является выявление теоретического и практического уровня подготовленности эколога к выполнению профессиональных задач:

* формирование представления о закономерности функционирования живых организмов, экосистем различного организации, биосферы в целом и их устойчивости;
* формирование знания об экологических последствиях хозяйственной деятельности человека в условиях интенсификации природопользования;
* формирование комплексного объективного и творческого подхода к обсуждению наиболее острых и сложных проблем экологии, охраны окружающей среды и устойчивого развития;
* формирование у выпускников экологического мышления;
* формирование понимания взаимообусловленности различных экологических процессов;

Комплексный экзамен осуществляется по рабочему учебному плану и по графику учебного процесса.

По ОП 6В05201 – «Экология» в комплексный экзамен входят основные базовые дисциплины**:** Геоэкология, Основы экологического нормирования и экспертизы, Происхождения и эволюция биосферы. Выбор вопросов осуществляется из 3 модулей с помощью компьютера.

1 модуль: Геоэкология (30 вопросов);

2 модуль: Основы экологического нормирования и экспертизы (30 вопросов);

3 модуль: Происхождение и эволюция биосферы (30 вопросов).

**Модуль 1**

**Геоэкология**

1. **Основы общей геоэкологии и охраны природы.** Предмет исследования геоэкологии.Географическая оболочка, биосфера и экосфера. Экосистемы, геосистемы, ландшафты. Популяция как элемент экосистемы.
2. **Экологические факторы и их взаимодействие в геосистемах.** Понятие об экологических факторах. Абиотические факторы. Биотические факторы. Антропогенные факторы. Взаимодействие экологических факторов.
3. **Геоэкологическое районирование Казахстана.** Сущность и содержание геоэкологического районирования. Закономерности геоэкологической дифференциации. Геоэкологические провинции и области Казахстана.
4. **Атмосфера и ее экологические особенности.** Основные особенности атмосферы. Антропогенная химизация атмосферы. Техногенез атмосферы и проблема климата.
5. **Гидросфера и ее экологические особенности.** Общие сведения о гидросфере Земли. Схема и состав загрязнений гидросферы. Загрязнение поверхностных вод.
6. **Почвы и их геологические функции.** Общая характеристика почв. Загрязнение почв металлами. Загрязнение почв углеводородами. Загрязнение поверхности Земли твердыми отходами и радионуклидами.
7. **Экологические функции геоэкологической среды.** Экологические функции литосферы. Последствия антропогенного воздействия на геологическую среду.
8. **Миграция техногенных веществ в окружающей среде.** Миграция техногенных веществ на региональном уровне. Миграция элементов в большом круговороте.
9. **Географические факторы развития техносферы.** Климатический фактор. Эоловый фактор. Геоморфологический фактор. Селевые потоки,оползни. Гидрологический фактор.
10. **Методы исследований геоэкологии.** Методы геоэкологических исследований. Геоэкологическое картографирование. Геоэкологическое прогнозирование. Геоэкологическая экспертиза и аудит.
11. **Актуальные проблемы геоэкологии в Казахстане.** Современная экологическая ситуация в РК. Регионы экологического риска. Глобальные геоэкологические проблемы и их проявление на территории Казахстана.
12. **Основные направления развития геоэкологии в Казахстане.** Концепция устойчивого развития и экологической безопасности РК. Основные направления научных исследований в области геоэкологии и охраны природы.
13. **Правовые экологические основы и международное сотрудничество РК.** Основные экологические правовые и нормативные акты в области геоэкологии и охраны природы. Международная интеграция в сфере экологии и охраны природы.
14. **Экологические свойства природной среды Казахстана.** Эколого-географическое положение. Экологическая роль орографии и рельефа. Экологические следствия геологического строения. Климатическая обусловленность.
15. **Охрана природы Казахстана.** Охрана водных ресурсов. Охрана земельных ресурсов и почв. Охрана растительных ресурсов. Охрана и воспроизводство животного мира.Особо охраняемые природные территории.
16. **Антропогенез и окружающая среда Казахстана.** Антропосфера, техносфера и техногенез. Геоэкологические проблемы различных сфер.
17. **Экологические последствия антропогенеза на территории Казахстана.** Литогенная среда. Гидроклиматогенная среда. Почвенная и биотическая среда. Техногенез и ландшафты.
18. **Ландшафтно-географические основы оптимизацииокружающей среды Казахстана.** Рациональное природопользование.Управление природопользованием. Ландшафтный принцип оптимизации природной среды.
19. **Экологический риск и антропоустойчивость геосистем.** Экологический риск в природопользовании.Устойчивость ландшафтов к техногенезу. Экологические нормативы качества окружающей среды.
20. **Научно-технический прогресс и его влияние на природу Казахстана.** Экологическая дестабилизация окружающей среды – проблема современности. Исторические этапы взаимодействия природы и общества на территории Казахстана.
21. **Охрана атмосферного воздуха и климатических ресурсов.** Источники загрязнения атмосферного воздуха. Загрязнение воздушного бассейна городов Казахстана.Парниковый эффект.Кислотные дожди.Истощение озонового слоя в атмосфере.
22. **Охрана водных ресурсов.** Рациональное использование водных ресурсов. Состояние качества поверхностных вод Казахстана по гидрохимическим показателям.
23. **Охрана земельных ресурсов и почв**. Земельные ресурсы. Земельный фонд РК по категориям земель.Эрозия почв.Деградация почв.
24. **Охрана растительных ресурсов.** Флора Казахстана. Структура растительных угодий Казахстана.
25. **Охрана и воспроизводство животного мира.** Категорий редких и исчезающих животных на территории РК.
26. **Особо** **охраняемые природные территории.** Виды особо охраняемых природных территории.
27. **Глобальные изменения и стратегии человечества.** Переходный период и его особенности. Индикаторы геоэкологического состояния и устойчивого развития.
28. **Методологические принципы геоэкологии.** Модель природного ландшафта.Ландшафтный принцип охраны природы.
29. **Геоэкологические проблемы функционирования природно-техногенных систем.** Природно-техногенные системы. Геоэкологические аспекты промышленности и сельского хозяйства.
30. **Геоэкологические аспекты энергетики.** Геоэкологические аспекты урбанизации, энергетики и транспорта.

**Модуль 2**

**Основы экологического нормирования и экспертизы**

**1.** **Понятие о качестве природной среды и антропогенной нагрузке на природу в целом и отдельные ее компоненты.** Критерии оценок состояния природных систем: оценка состояния подземной гидросферы. Критерии оценок состояния природных систем: оценка состояния поверхностной гидросферы.

**2.** **Требования Государственного Стандарта РК к системам управления окружающей средой.** Государственная концепция экологического нормирования в РК. Критерии оценок состояния природных систем: оценка состояния атмосферы.

**3.** **Система стандартов в области охраны природы и улучшения использования природных ресурсов.** Критерии оценок состояния природных систем: оценка состояния экосистем. Критерии оценок состояния природных систем: оценка состояния земельных ресурсов.

**4.** **Экологические интересы человека.** Вред здоровью человека от воздействия окружающей среды. Контроль в области охраны окружающей среды. Требования в области охраны окружающей среды.

**5.** **Проблемы правовой базы экологического нормирования антропогенных воздействий на атмосферу.** Проблемы правовой базы экологического нормирования водопользования. Проблемы правовой базы экологического нормирования антропогенных воздействий на флору и фауну.

**6.** **Индексы устойчивого развития: их классификация и примеры использования.** Экологическое нормирование за рубежом: нормирование водопользования. Экологическое нормирование за рубежом: нормирование землепользования. Токсические вещества и международное законодательство. Основные конвенции, связанные с токсичными веществами.

**7.** **Нормативы допустимого воздействия на окружающую среду.** Нормативы допустимой антропогенной нагрузки на окружающую среду. Нормативы допустимых выбросов и сбросов химических веществ.

**8.** **Понятие качества окружающей среды.** Связь со смежными дисциплинами. Экологические стандарты, нормы и правила. Санитарные правила и гигиенические нормативы. Виды нормирования: санитарно-гигиенические, производственно-хозяйственные, комплексные нормативы. Механизмы экологического нормирования. Стандартизация. Государственный стандарт природоохранной деятельности (ГОСТ).

**9.** **Критерии оценок состояния природных систем: оценка состояния экосистем.** Проблемы правовой базы экологического нормирования землепользования. Критерии оценок состояния природных систем: оценка состояния подземной гидросферы. Индексы устойчивого развития: их классификация и примеры использования.

**10.Нормативы допустимых физических воздействий.** Нормативы качества окружающей среды. Принципы и механизмы возмещения вреда окружающей среде.

**11. Водоохранная зона объекта и зона санитарной охраны предприятия.**  Санитарно-эпидемиологическая надежность в пределах СЗЗ. Пояса режима. Нормативы качества воздуха, их разработка и списки установленных величин.

**12. Нормативы качества воздуха, их разработка и списки установленных величин.** Предельно-допустимая концентрация вредного вещества (ПДК): среднесуточная и максимально-разовая. Особенности воздуха рабочей и санитарно-курортной зоны. Эффект селективного действия или эффект суммации загрязняющих веществ. Комплексные оценки загрязнения воздушной среды – индекс загрязнения атмосферы (ИЗА).

**13. Понятие и назначение ОВОС, его правовое обеспечение.** Основные понятия и термины ОВОС. Правовое и нормативное обеспечение ОВОС. Нормативные требования к составу проектных материалов.

**14. Нормативы качества воды при определении ее пригодности для конкретных видов деятельности.** Качество воды и питьевая вода в соответствии с Санитарными правилами и нормами. Виды водопользования. Лимитирующий признак вредности для различных водных источников. Индекс загрязнения воды (ИЗВ). Классы качества вод.

**15.Состав исходной природно-климатической и социально-экономической информации в проектах.** Параметры и критерии оценки состояния территории в зоне расположения объекта проектирования.

**16. Нормативы качества почв.** Почвы населенных мест и сельскохозяйственных угодий. Показатели оценки санитарного состояния почв населенных мест. ПДК почвы – комплексный показатель. Суммарный показатель загрязнения почв.

**17.Экологическая характеристика проектируемого объекта.** Оценка воздействия проектируемого объекта на компоненты природы. Оценка социально-экономических условий района проектирования.

**18. Нормативы выбросов.** Предельно допустимый выброс (ПДВ). Источники загрязнения атмосферы. Рассеивание вредных веществ.

**19.Состав ОВОС для проекта строительства оросительной системы.** Состав ОВОС для проекта строительства орошаемого участка.

**20. Предельно-допустимые концентрации загрязняющих веществ в различных компонентах природы.** Лимитирующие показатели вредности загрязняющих веществ. Методы определения предельно-допустимых концентраций загрязняющих веществ.

**21. Временно допустимые концентрации.** ВДК, ориентировочный безопасный уровень воздействия (ОБУВ) и ориентировочная допустимая концентрация (ОДК) как виды нормирования при недостаточной информации о загрязняющих веществах.

**22. Плата за природопользование и особенности ее расчета.** Экологическая экспертиза как законодательно-правовая процедура. Закон РК об экологической экспертизе. Виды стадии и этапы экологической экспертизы.

**23. Источники загрязнения атмосферы.** Рассеивание вредных веществ. Приземная концентрация. Неравномерность выбросов. Временно согласованные выбросы (ВСВ).

**24. Сущность и назначение сертификации.** Декларирование качества продукции. Порядок добровольной сертификации. Основные цели задачи и принципы сертификации .

**25. Знаки соответствия при сертификации продукции.** Виды, формы и методы сертификации. Правила проведения сертификации в РК. Идентификация и оценка соответствия продукции как начальный этап сертификации.

**26. Применение средств измерений при сертификации продукции**. Техническое обслуживание за средствами измерения и их поверка.

**27. Система качества, контроль и надзор за соблюдением правил обязательной сертификации.** Назначение измерений и контроля параметров технических устройств. Схемы сертификации. Принципы организации аккредитации органов по сертификации и испытательных лабораторий.

**28. Нормативы сбросов.** Предельно допустимый сброс (ПДС). Пункт и режим водного объекта. Гидрологические условия водоема. Водопользователи. Содержание примесей в сбросе. Расход сточных вод.

**29. Нормативы шумового загрязнения.** Виды и интенсивность шума. Бытовой и производственный шум. Источники шума. Уровень шума и период воздействия. Предельно допустимые уровни шумового воздействия для различных видов трудовой деятельности.

**30. Нормативы электромагнитного загрязнения.** Электромагнитный фон. Электромагнитные аномалии. Солнечная активность и магнитные бури. Создание искусственных электромагнитных полей (ЭМП). Предельно допустимый уровень воздействия и время пребывания в зоне воздействия. Санитарно-защитная зона высоковольтных линий и подобных источников.

**Модуль 3**

**Происхождение и эволюция биосферы**

1. **Формирование концепции биосферы и учение В.И. Вернадского о биосфере.** Краткая история формирования знаний о биосфере.
2. **Живое вещество, его средообразующие свойства.** Свойства живого вещества. Функции живого вещества.
3. **Проблема происхождения жизни.** Теории возникновения жизни. Креационизм. Теория панспермии.
4. **Этапы эволюции.** Биотическая эволюция. Теория эволюции Ламарка Ж.Б. Теория эволюции Ч.Дарвина.
5. **Докембринский период эволюции Земли.** Геологическая временная шкала истории Земли. Характеристика эр, периодов и эпох докембрия.
6. **Развитие биосферы в палеозойскую эру и мезозойский этап развития биосферы.** Деление палеозойской эры на периоды. Флора и фауна палеозойской эры.
7. **Особенности изменения климатических условий в мезозойскую эру.** Климат мезозойской эры. Ароморфозы мезозойской эры.
8. **Развитие биосферы в кайнозое.** Кайнозойская эра и антропоген.
9. **Триасовый период.** Геологические события. Климат. Растительность. Животный мир.
10. **Юрский период.** Геологические события. Климат. Растительность. Животный мир.
11. **Меловый период.** Геологические события. Климат. Растительность. Животный мир.
12. **Развитие растительного и животного мира в мезозое.**Тектонические движения в мезозое. Горы мезозойской складчатости. Животный мир в мезозойской эре.
13. **Развитие биосферы в кайнозое, палеогене, неогене и антропогене.** Развитие жизни в кайнозое и его периодах, развитие растительного и животного мира. Становление и особенности развитие человеческой расы на Земле.
14. **Климатические условия в разные периоды кайнозойской эры.**

Изменение и формирование климата в периоды кайнозойской эры.

1. **Эволюция органического мира в палеогене.**Флора и фауна неогенового периода.
2. **Характеристика четвертичного (антропогенового) периода.**Геологические события. Формирование климата. Развитие растительного животного мира.
3. **Механизмы устойчивости биосферы.**

Определение устойчивости. Развитие живого вещества в биосфере. Процессы, влияющие на развитие устойчивости живого вещества.

1. **Синергетика биосферы (теория открытых систем).** Законы развития косной и живой материи. Развитие синергетики. Бифуркация.
2. **Динамика популяций.** Жизненные стратегии. Динамика численности популяций.
3. **Принцип экологической эквивалентности.** Устойчивость биосферы. Принцип М. С. Гилярова, или правило эквивалентности биомассы.
4. **Учение о ноосфере. Концепция ноосферы.** Условия ноосферной организации. Концепция устойчивого развития.
5. **Современные актуальные проблемы биосферы.**    Истощение природных ресурсов.     Загрязнение окружающей среды токсикантами. Парниковый эффект. Кислотные дожди. Деградация почв. Радиоактивное загрязнение. Промышленные и бытовые отходы.
6. **Проблема демографического взрыва.** Причины и последствия роста народонаселения. Динамика роста населения. Решение демографического взрыва.
7. **Истощение природных ресурсов.** Классификация природных ресурсов. Загрязнение природных ресурсов. Причины истощения природных ресурсов.
8. **Стабильность биосферы.** Глобальный биогеохимический круговорот. Круговорот углерода в биосфере. Круговорот азота в биосфере. Круговорот воды в биосфере. Круговорот кислорода в биосфере. Круговорот фосфора в биосфере.
9. **Теория самопроизвольного зарождения жизни.** Доказательства несостоятельности теории витализма. Теория самозарождения Луи Пастера.
10. **Деятельность человека в различные эпохи исторического прошлого.** Экологические кризисы. Человек Просвещения. Антропогенез.
11. **Радиоактивное загрязнение биосферы.** Радиационный фон. Радиационная обстановка РК.
12. **Сукцессии сообществ как один из механизмов устойчивости биосферы.** Сукцессия. Первичная сукцессия. Вторичная сукцессия.
13. **Техногенез и устойчивость биосферы.** Понятие о техногенезе. Техногенные характеристики современной биосферы.

**Модуль 1**

**Геоэкология**

1. Основы общей геоэкологии и охраны природы.
2. Экологические факторы и их взаимодействие в геосистемах.
3. Геоэкологическое районирование Казахстана.
4. Атмосфера и ее экологические особенности.
5. Гидросфера и ее экологические особенности.
6. Почвы и их геологические функции.
7. Экологические функции геоэкологической среды.
8. Миграция техногенных веществ в окружающей среде.
9. Географические факторы развития техносферы.
10. Методы исследований геоэкологии.
11. Актуальные проблемы геоэкологии в Казахстане.
12. Основные направления развития геоэкологии в Казахстане.
13. Правовые экологические основы и международное сотрудничество РК.
14. Экологические свойства природной среды Казахстана.
15. Охрана природы Казахстана.
16. Антропогенез и окружающая среда Казахстана.
17. Экологические последствия антропогенеза на территории Казахстана.
18. Ландшафтно-географические основы оптимизацииокружающей среды Казахстана.
19. Экологический риск и антропоустойчивость геосистем.
20. Научно-технический прогресс и его влияние на природу Казахстана.
21. Охрана атмосферного воздуха и климатических ресурсов.
22. Охрана водных ресурсов.
23. Охрана земельных ресурсов и почв.
24. Охрана растительных ресурсов.
25. Охрана и воспроизводство животного мира.
26. Особо охраняемые природные территории.
27. Глобальные изменения и стратегии человечества.
28. Методологические принципы геоэкологии.
29. Геоэкологические проблемы функционирования природно-техногенных систем.
30. Геоэкологические аспекты энергетики.

**Модуль 2**

**Основы экологического нормирования и экспертизы**

1. Понятие о качестве природной среды и антропогенной нагрузке на природу в целом и отдельные ее компоненты.

2. Требования Государственного Стандарта РК к системам управления окружающей средой.

3. Система стандартов в области охраны природы и улучшения использования природных ресурсов.

4. Экологические интересы человека.

5. Проблемы правовой базы экологического нормирования антропогенных воздействий на атмосферу.

6. Индексы устойчивого развития: их классификация и примеры использования.

7. Нормативы допустимого воздействия на окружающую среду.

8. Понятие качества окружающей среды.

9. Критерии оценок состояния природных систем: оценка состояния экосистем.

10.Нормативы допустимых физических воздействий.

11. Водоохранная зона объекта и зона санитарной охраны предприятия.

12. Нормативы качества воздуха, их разработка и списки установленных величин.

13. Понятие и назначение ОВОС, его правовое обеспечение.

14. Нормативы качества воды при определении ее пригодности для конкретных видов деятельности.

15.Состав исходной природно-климатической и социально-экономической информации в проектах.

16. Нормативы качества почв.

17.Экологическая характеристика проектируемого объекта.

18. Нормативы выбросов.

19.Состав ОВОС для проекта строительства оросительной системы.

20. Предельно-допустимые концентрации загрязняющих веществ в различных компонентах природы.

21. Временно допустимые концентрации.

22. Плата за природопользование и особенности ее расчета.

23. Источники загрязнения атмосферы.

24. Сущность и назначение сертификации.

25. Знаки соответствия при сертификации продукции.

26. Применение средств измерений при сертификации продукции.

27. Система качества, контроль и надзор за соблюдением правил обязательной сертификации.

28. Нормативы сбросов.

29. Нормативы шумового загрязнения.

30. Нормативы электромагнитного загрязнения.

**Модуль 3**

**Происхождение и эволюция биосферы**

1. Формирование концепции биосферы и учение В.И. Вернадского о биосфере.
2. Живое вещество, его средообразующие свойства.
3. Проблема происхождения жизни.
4. Этапы эволюции.
5. Докембринский период эволюции Земли.
6. Развитие биосферы в палеозойскую эру и мезозойский этап развития биосферы.
7. Особенности изменения климатических условий в мезозойскую эру.
8. Развитие биосферы в кайнозое.
9. Триасовый период.
10. Юрский период.
11. Меловый период.
12. Развитие растительного и животного мира в мезозое.
13. Развитие биосферы в кайнозое, палеогене, неогене и антропогене..
14. Климатические условия в разные периоды кайнозойской эры.
15. Эволюция органического мира в палеогене.
16. Характеристика четвертичного (антропогенового) периода.
17. Механизмы устойчивости биосферы.
18. Синергетика биосферы (теория открытых систем).
19. Динамика популяций.
20. Принцип экологической эквивалентности.
21. Учение о ноосфере. Концепция ноосферы.
22. Современные актуальные проблемы биосферы.
23. Проблема демографического взрыва.
24. Истощение природных ресурсов.
25. Стабильность биосферы.
26. Теория самопроизвольного зарождения жизни.
27. Деятельность человека в различные эпохи исторического прошлого.
28. Радиоактивное загрязнение биосферы.
29. Сукцессии сообществ как один из механизмов устойчивости биосферы.
30. Техногенез и устойчивость биосферы.

**Список основной и дополнительной литературы**

**Основная:**

1. Геномика с основами генетической инженерии [Электронный ресурс]: Учебное пособие / А. Рустенов.- Алматы: ТехноЭрудит, 2019.
2. Нигматуллина, Ж.Ш. Сборник лекций по дисциплине "Генетические заболевания": Курс лекций / Ж.Ш. Нигматуллина.- Алматы: ТехноЭрудит, 2018.- 240 с.
3. Абилев, С.К. Избранные лекции по генетике (Мутагенез и генотоксикология) : Учебник / С.К. Абилев, А. Сартаев.- Алматы, 2012.- 205с.
4. Жанадилов, А.Ю. Учение об окружающей среде : Учебное пособие / А.Ю. Жанадилов.- Издание 1 - ое.- Алматы: Эпиграф, 2016.- 508с.

**Дополнительная:**

1. Алинов, М. Ш. Экология и устойчивое развитие: Учебное пособие / М. Ш. Алинов.- Алматы: Бастау, 2012.- 268с.
2. Джаналеева, К.М. Физико-географическое районирование Республики Казахстан : Учебное пособие / К.М. Джаналеева.- Алматы: Эверо, 2014.- 328б.