

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Южно-Уральский государственный университет  
(национальный исследовательский университет)»  
Институт естественных и точных наук  
Кафедра «Экология и химическая технология»  
Направление 05.04.06 Экология и природопользование

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

«Экология и химическая технология»

\_\_\_\_\_ / Авдин В.В. /

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2025 г.

## ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ

**Направление подготовки:** 05.04.06 Экология и природопользование

**Магистерская программа:** Экологическая безопасность

**Форма обучения:** очная

2025 г.

## **Вводная часть**

### **Порядок, форма организации и критерии оценивания результатов вступительных испытаний**

Вступительное испытание по химии при приеме на обучение по направлению 05.04.06 Экология и природопользование (Уровень магистратура) проводится очно в форме электронного тестирования в компьютерном классе университета.

Электронный тест состоит из 50 вопросов одного типа (выбор одного правильного ответа из предложенных вариантов) различного уровня сложности, направленных на проверку знаний по оценке воздействия на окружающую среду, экономике природопользования и экологическому праву, физико-химическим основам рационального природопользования и технологий защиты окружающей среды, технологиям очистки природных и сточных вод, технологиям рациональной переработки отходов, очистке воздуха и газов. Время прохождения тестирования – 60 минут.

Каждый правильно выбранный ответ оценивается в 2 балла, максимальное количество баллов – 100.

Минимальное количество баллов, подтверждающее успешное прохождение вступительного испытания, устанавливается равным 30 баллам.

**Программа вступительного испытания по направлению подготовки  
05.04.06.Экология и природопользование (Уровень магистратура)**

1. Классификация основных процессов химической технологии.
2. Характеристики и типы осадков; методы их обработки. Стабилизация и утилизация осадков.
3. Устройство и применение шаровых и стержневых мельниц.
4. Мокрая очистка газа. Физические основы мокрой очистки газов, аппараты мокрой очистки газов
5. Электрокапиллярные явления: изоэлектрическая точка, изменение поверхностного натяжения при подаче потенциала.
6. Права и обязанности заказчиков, разрабатывающих документацию по ГЭЭ.
7. Уравнение Бернулли. Измерение расхода. Закон осаждения Стокса.
8. Основные свойства взвешенных частиц. Характеристика пыли.
9. Строение ДЭС. Мицеллы нерастворимых веществ. Перезарядка ДЭС.
10. Отходы. Виды отходов. Опасность отходов. Классы опасности.
11. Принципы экологической экспертизы. Функции экологической экспертизы.
12. Процедура проведения государственной экологической экспертизы: требования к составу и содержанию материалов, представляемых на экологическую экспертизу; сроки проведения экологической экспертизы; оформление результатов; оплата проведения экологической экспертизы.
13. Юридическое закрепление существенных признаков к объектам экологических правоотношений
14. Структурированные системы. Синерезис. Ньютоновские жидкости и пасты. Образование и разрушение структурированных систем. Эффект Ребиндера. Тиксотропия. Примеры в практике.
15. Субъекты и объекты экологической экспертизы.
16. Основные механизмы осаждения твердых частиц в потоке газа.
17. Концепция фронтальной экономики.
18. Предельно допустимая концентрация вредных веществ. Разработка нормативов ПДВ. ПДВ и временно согласованные выбросы
19. Удаление примесей в поле центробежных сил. Центрифуги. Гидроциклоны.
20. Способы выгрузки и транспортировки пыли.
21. Заключение аудита, основная цель экологического аудирования.
22. Типы связанной воды, фильтрование суспензий, сгущение шламов, обезвоживание в естественных и искусственных условиях (механическое и термическое).
23. Теплообменные аппараты.
24. Ключевое звено в системе экологического управления и менеджмента предприятия, основные маркетинговые направления в аспекте экологически ориентированного маркетинга
25. Диспергирование жидкостей.
26. Поля орошения и фильтрации: устройство и применение.
27. Очистка пыли в сухих механических пылеуловителях
28. Понятие экологической экспертизы.
29. Расчет платежей за загрязнение окружающей природной среды
30. Охлаждение газов перед очисткой: охлаждение газов подмешиванием атмосферного воздуха; при непосредственном контакте с водой; в поверхностных теплообменниках.
31. Критерии экологичности продукции
32. Иониты и их виды, лиотропный ряд. Na-, Cl-, H-формы.
33. Термическая обработка осадков.
34. Санитарно-защитная зона, её обустройство.
35. Устройство и применение щековых, валковых и конусных дробилок.

36. Мягкий тип экономического механизма природопользования.
37. Природоемкость выпускаемой продукции и экономика замкнутого цикла.
38. Сжатие и транспортирование газов.
39. Улавливание всплывающих примесей. Принципы работы жироловок.
40. Критерии экологического аудита.
41. Перемешивание жидких сред.
42. Гидравлическая крупность, агрегация. Отстойники и их типы. Схема и принципы работы горизонтальных отстойников. Схема и принципы работы вертикальных отстойников. Схема и принципы работы радиальных отстойников. Принцип тонкослойного отстаивания. Тонкослойные отстойники.
43. Применение дренирования для разделения отходов.
44. Объект экологического аудита
45. Ионный обмен. Массообмен через полупроницаемые мембраны. Методы очистки мембран.
46. Постиндустриальная экономическая структура.
47. Схема и принципы работы двухъярусного отстойника и септика.
48. Техногенный тип экономического развития
49. Дымовые трубы.
50. Понятия «экологическая результативность» и «жизненный цикл продукта»
51. Биосорбционная очистка сточных вод.
52. Аэротенки: типы, конструкция, принципы работы, применение.
53. Виды экологических экспертиз.
54. Стимулирующий тип экономического механизма природопользования
55. Система налогов для природно-продуктовой вертикали
56. Принципы экологического менеджмента
57. Классификация предприятий по степени экологической опасности
58. Абсорбционные аппараты и установки.
59. Поверхностное натяжение: определение, объяснение явления, значения поверхностных натяжений для разных систем, влияние на поверхностное натяжение растворённых веществ. Правило Антонова.
60. Национальный проект Экологическое благополучие.
61. Уровни проведения ГЭЭ.
62. Основное уравнение гидростатики.
63. Кислотность, щёлочность, стабильность, бактериальные загрязнения. Водоёмы как источники питьевой и приёмники сточной воды.
64. Адсорбция, абсорбция, сорбент, сорбат. Адсорбция на границе раствор / газ. Правило Дюкло-Траубе. Адсорбция на границе твёрдое тело / газ.
65. Концепция устойчивого экономического развития.
66. Гидродинамика барботажа.
67. Классификация и конструкция электрофильтров.
68. Теория устойчивости гидрофобных коллоидов ДЛФО: сущность теории, расклинивающее давление; силы отталкивания и притяжения.
69. Охлаждение водой и низкотемпературными жидкими хладагентами.
70. Массообменные процессы. Абсорбция. Абсорберы Простая перегонка. Ректификация. Жидкостная экстракция.
71. Платежи предприятия за загрязнение окружающей природной среды
72. Агломерация отходов.
73. Устойчивость дисперсных систем: виды устойчивости. Определения: коагуляция, коалесценция, преципитация, пептизация. Причины коагуляции. Факторы, вызывающие коагуляцию.
74. Экстерналии в экономике природопользования
75. Нормирование качества вод. Виды водопользования. Нормативы допустимых сбросов.

76. Пены. Виды пен. Кратность. Окраска пен. Структура пен. Пенообразователи. Пеногасители. Факторы устойчивости пен. Эффект Гиббса-Марингони.
77. Гидродинамика псевдооживленных слоёв. Плёночное течение жидкостей.
78. Капиллярные явления. Уравнение Лапласа. Уравнение Жюрена.
79. Осаждение под действием центробежной силы. Фактор разделения. Методы ускорения и повышения эффективности процессов разделения неоднородных систем.
80. Магнитная сепарация, гидравлическая классификация отходов.
81. Применение механических методов обезвоживания.
82. Повторная экологическая экспертиза.
83. Шлаки: основность, грануляция, использование оборотных вод грануляции
84. Понятие «убывающая производительность»
85. Анаэробная очистка сточных вод.
86. Экологический аудит системы экологического менеджмента
87. Утилизация отходов, дробление, измельчение отходов.
88. Распространение примесей от одиночного источника организованного выброса. Факторы, влияющие на изменение величины приземных концентраций. Понятие роза ветров.
89. Определение ОВОС. Цель ОВОС. Правовое регулирование ОВОС. Принципы проведения ОВОС. Методы проведения. Этапы проведения ОВОС. Объекты ОВОС. Результаты проведения ОВОС. Участие общественности в проведении ОВОС.
90. Адсорбционно-сольватный барьер, структурно-механический барьер. Защитное действие ПАВ и ВМС.
91. Уравнение Навье-Стокса.
92. Методы обеззараживания. Применение хлорирования, озонирования и УФ-облучения.
93. Поверхностные явления в растворах ПАВ: виды ПАВ, лиофильные системы. ККМ. Мицеллообразование, типы мицелл. Солюбилизация. Моющее действие ПАВ.
94. Эмульсии. Виды эмульсий. Факторы устойчивости эмульсий. Эмульгаторы. Правило Банкрофта. Способы и механизм разрушения эмульсий. Микро-эмульсии. Эмульсолы. Множественные эмульсии.
95. Совокупная антропогенная нагрузка в сбалансированной экологоэкономической системе, постиндустриальная экономическая структура.
96. Трёхкомпонентные системы. Смачивание, растекание, их критерии. Адгезия и когезия и связь этих явлений со смачиванием и растеканием. Практическое применение адгезии и когезии.
97. Массообмен между жидкостью и твёрдым телом. Адсорбция.
98. Применение флотации для разделения отходов.
99. Аэрозоли. Типы и устойчивость. Электро- и термофорез. Преципитация. Причины образования аэрозолей.
100. Электрическая очистка газа. Физические основы электрической очистки газа.
101. Аэробное сбраживание: типы обрабатываемых осадков, механизм процесса, конструкция, принцип работы и применение аэробных стабилизаторов.
102. Опыты Рейсса (электроосмос, электрофорез). Опыты Квинке (потенциал течения, потенциал оседания). Электрофоретическая подвижность, электрофоретическое торможение, электрофореграфия, - потенциал.
103. Растворение и потребление кислорода. Нитрификация и денитрификация. Водоёмы как источники питьевой и приёмники сточной воды.
104. Типы, состав и свойства сточных вод. Типы загрязнений. Схемы станций для очистки городских сточных вод.
105. Услуги, сопутствующие экологическому аудиту
106. Дисперсность, фазы, истинные и коллоидные растворы, виды дисперсных систем. Лيو(гидро-, олео)фильность, лيو(гидро-, олео)фобность, эквивалентный диаметр частиц.
107. Фундаментальный принцип экономики природопользования

108. Виды неоднородных систем. Методы разделения неоднородных систем.
109. Очистка газов фильтрованием. Фильтровальные материалы. Характеристики пористой перегородки. Классификация фильтров.
110. Циркуляционные окислительные каналы, биологические пруды: устройство и применение.
111. Очистка газов от газообразных продуктов.
112. Методы механической очистки. Решётки и их типы: конструкция и применение. Песколовки и их типы. Принципы работы горизонтальной и аэрируемой песколовки. Песколовки и их типы. Принципы работы тангенциальной песколовки. Песколовки и их типы. Песковые площадки и бункера.
113. Принципы проектирования схем очистки промышленных выбросов
114. Структурная пирамида экономики
115. Результат экологического аудита
116. Анаэробное сбраживание осадков сточных вод: механизм процесса, конструкция, принцип работы и применение метантенков.
117. Сорбция. Гистерезис. Хемосорбция и физическая сорбция. Сходства и различия.
118. Выпаривание как процесс. Выпарные аппараты.
119. Теплопроводность. Тепловое излучение. Закон смещения Вина. Закон Стефана-Больцмана. Нагревание парами и горячими жидкостями. Нагревание топочными газами. Нагревание электрическим током.
120. Биофильтры: типы, конструкция, принципы работы, применение.
121. Режимы движения реальной жидкости.
122. Обезвоживание осадков в естественных условиях. Иловые площадки: размещение, конструкция, применение.

#### **Список литературы для подготовки к экзамену**

1. Перечень мероприятий по охране окружающей среды: учебное пособие / Т.В. Мосунова. Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2013. - 123 с.
2. Техногенные системы и экологический риск: методические указания к выполнению курсовой работы / Е.П. Юдина - Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2019. - 11 с.
3. Очистка природных и сточных вод / Т.Г. Крупнова - Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2019. - Ч. 1. - 48 с.
4. Оценка воздействия на окружающую среду: учебное пособие / Т.В. Мосунова. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2020. – 64 с.
5. Техногенные системы и экологический риск: методическое пособие для самостоятельной подготовки к контрольным работам и экзамену / Е.П. Юдина - Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2019. - 67