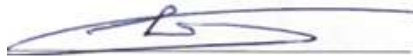


Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Кувардин Николай Владимирович
Должность: Заведующий кафедрой
Дата подписания: 01.12.2025 17:10:00
Уникальный программный ключ:
9e48c4318069d59a383b8e4c07e4eba99aa1cb28

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий кафедрой
фундаментальной химии и химической
технологии
(наименование кафедры полностью)



Н.В. Кувардин

(подпись)

«31» августа 2025 г.

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА
для текущего контроля успеваемости
и промежуточной аттестации обучающихся
по дисциплине

Способы утилизации и переработки отходов химических производств
(наименование дисциплины)

18.04.01 Химическая технология
(код и наименование ОПОП ВО)

направленность (профиль) «Химико-технологическое производство»
(наименование направленности (профиля, специализации))

Дисциплина реализуется по модели «перевернутого обучения»

Курск – 2025

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ

1.1 ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ В ТЕСТОВОЙ ФОРМЕ

Тестовые задания для самопроверки по теме 2: «Антропогенное воздействие на биосферу: комплексный анализ загрязнения и таксономическая систематизация техногенных отходов интегрированная система» представлены ниже:

1. Какие параметры учитываются при моделировании экосистемной устойчивости водохранилища?

- а) Термическая стратификация
- б) Концентрация растворённого кислорода
- в) Скорость седиментации взвесей
- г) Все перечисленные

2. Какой объем колбы используется для определения запаха воды?

- а) 100 см³
- б) 150 см³
- в) 200 см³
- г) 250 см³

3. Сколько человек должно быть в группе при определении запаха?

- а) 2-3
- б) 3-5
- в) 5-7
- г) 7-10

4. Заполните пропуск: для определения цветности воды используется _____ шкала.

5. Какие реагенты используются для приготовления раствора №1 при определении цветности?

- а) $K_2Cr_2O_7$ и $CoSO_4$
- б) $K_2Cr_2O_7$ и H_2SO_4
- в) $CoSO_4$ и H_2SO_4
- г) Только $K_2Cr_2O_7$

6. Соотнесите показатель и метод его определения:

1	Запах	А	Шрифт и цилиндр
2	Цветность	Б	Колба с пробкой
3	Прозрачность	В	Хромово-кобальтовая шкала

- а) 1А2В3Б
- б) 1А2Б3В
- в) 1В2Б3А
- г) 1Б2В3А

7. Установите правильную последовательность определения цветности:

- 1. Фильтрация воды
- 2. Приготовление растворов
- 3. Сравнение с шкалой
- 4. Отбор пробы

- а) 2341
- б) 1234
- в) 4123
- г) 4132

8. Соотнесите связь между природным фактором их влияние и результатом:

1	Климатические условия	А	изменение скорости течения	Г	изменение донных отложений
2	Гидрологический режим	Б	изменение уровня	Д	изменение биоты
3	Ландшафтные особенности	В	изменение температуры	Е	изменение экосистемы

- а) 1АЕ2БГ3ВД
- б) 1ВД2БЕ3АГ
- в) 1БД2АГ3ВЕ
- г) 1БЕ2АГ3ДВ

9. Укажите последовательность этапов оценки:

- 1. Полевые исследования
- 2. Составление заключения
- 3. Обработка данных
- 4. Подготовительный этап
- 5. Лабораторный анализ

- а) 14532
- б) 14523
- в) 41532
- г) 41523

10. Установите соответствие между показателями и их влиянием на качество воды:

1	Прозрачность	А	определяет агрессивность воды
2	Цветность	Б	влияет на органолептические свойства
3	Мутность	В	характеризует содержание примесей
4	рН	Г	влияет на прозрачность водоёма
5	Минерализация	Д	показывает общее загрязнение

а) 1А2Б3В4Д5Г б) 1Г2Б3В4А5Д в) 1Б2Г3А4В5Д г) 1В2А3Б4Д5Г

11. Какой документ регулирует требования к качеству питьевой воды?

а) ГОСТ 2874-82 б) СанПиН 4630-88 в) СНиП 2.04.01-85

г) ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения»

12. Укажите правильный порядок этапов оценки экологического риска для водного объекта:

1. Разработка управленческих решений
2. Прогноз изменения параметров
3. Валидация модели
4. Расчёт вероятности негативных последствий
5. Идентификация опасностей

а) 12345 б) 54231 в) 25374 г) 53241

13. Установите соответствие между методом и измеряемым параметром:

1	Гидрометрическая вертушка	А	температура
2	Турбидиметр	Б	скорость течения
3	рН-метр	В	мутность
4	Термометр	Г	кислотность

а) 1А2В3Б4Г б) 1А2Б3В4Г в) 1Б2В3Г4А г) 1Б2В3А4Г

14. Расположите этапы мониторинга в правильной последовательности:

1. обработка результатов
2. полевые исследования
3. подготовка программы
4. составление отчёта
5. отбор проб

а) 32514 б) 52314 в) 12345 г) 25314

15. Какие параметры входят в комплексную оценку водохозяйственных объектов?

- а) физические и химические характеристики
- б) гидродинамические параметры
- в) биологические показатели
- г) все перечисленные

16. Какой прибор используется для измерения прозрачности воды?

а) рН-метр б) диск Секки в) гидрометр г) термометр

17. Что является основным параметром при оценке гидродинамического режима водоема?

- а) температура воды б) скорость течения
- в) цветность г) мутность

18. Какой показатель не относится к физическим характеристикам воды?

- а) плотность б) электропроводность
- в) жесткость г) вязкость

19. Периодичность проведения мониторинга водохозяйственных объектов:

- а) ежедневно б) еженедельно
- в) ежемесячно г) сезонно

20. Какой метод не используется при оценке гидрофизических характеристик?

- а) гравиметрический б) титриметрический
- в) спектральный г) кулинарный

21. Впишите пропущенное слово: Гидрологический режим – совокупность показателей, характеризующих состояние и изменение _____ водоема.

22. Дополните определение: Прозрачность воды измеряется с помощью диска Секки и выражается в _____.

23. Закончите предложение: при повышении температуры воды её плотность _____.

24. Соотнесите параметр и единицу измерения:

1	Температура	А	м
2	Скорость течения	Б	°С
3	Прозрачность	В	м/с
4	рН	Г	единицы

а) 1А2Б3В4Г б) 1Б2В3А4Г в) 1Б2В3Г4А г) 1Б2Г3В4А

25. Установите соответствие между методом и измеряемым параметром:

1	Гидрометрическая вертушка	А	температура
2	Турбидиметр	Б	кислотность
3	рН-метр	В	скорость течения
4	Термометр	Г	мутность

а) 1А2В3Б4Г б) 1В2Г3А4Б в) 1Б2В3Г4А г) 1В2Г3Б4А

26. Расставьте в правильном порядке этапы проведения экологического мониторинга:

1. Анализ и интерпретация данных
2. Отбор проб и замеры параметров
3. Составление плана мониторинга
4. Оформление результатов
5. Проведение полевых работ

а) 35214 б) 53241 в) 25314 г) 25134

27. Установите правильную последовательность действий при измерении прозрачности:

1. подготовка оборудования
2. установка диска на поверхность воды
3. считывание показаний
4. погружение диска
5. фиксация глубины видимости

а) 21534 б) 12453 в) 21453 г) 15243

28. Проанализируйте данные и выберите правильный вывод: При повышении температуры воды с 10°С до 20°С:

- а) плотность увеличивается
- б) плотность уменьшается
- в) плотность не меняется
- г) плотность сначала увеличивается, потом уменьшается

29. Какой метод позволяет определить источники антропогенного загрязнения по изотопному составу элементов?

- а) Хроматография
- б) Масс-спектрометрия
- в) Турбидиметрия
- г) Спектрофотометрия

30. При оценке эвтрофикации водоёма ключевым показателем является:

- а) Содержание нитратов
- б) Биохимическое потребление кислорода (БПК₅)
- в) Концентрация хлорофилла-а
- г) Все ответы верны

31. Условия хранения твердых отходов I класса опасности для здоровья человека:

- а) в надежно закрытой таре (полиэтиленовых мешках, пластиковых пакетах)
- б) в герметичных оборотных (сменных) емкостях (контейнеры, бочки, цистерны)
- в) в бумажных мешках и ларях, хлопчатобумажных мешках, текстильных мешках
- г) навалом, насыпью, в виде гряд

32. Где не допускается временное хранение отходов?

- а) в помещениях бытового назначения
- б) в производственных или вспомогательных помещениях
- в) в нестационарных складских сооружениях (под надувными, ажурными и навесными конструкциями)
- г) в вагонах, цистернах, вагонетках, на платформах и прочих передвижных средствах

33. Критерии отнесения отходов к отходам I класса опасности для окружающей среды (чрезвычайно опасные)

- а) экологическая система необратимо нарушена. Период восстановления отсутствует
- б) экологическая система сильно нарушена. Период восстановления не менее 30 лет после полного устранения источника вредного воздействия
- в) экологическая система нарушена. Период восстановления не менее 10 лет после снижения вредного воздействия от существующего источника
- г) экологическая система нарушена. Период самовосстановления не менее 3-х лет

34. Условия отнесения отходов к одному виду:

- а) происхождение отходов, одинаковые опасные свойства, агрегатное состояние, класс опасности и компонентный состав
- б) происхождение отходов, одинаковые нормативы образования отходов и лимиты на их размещение
- в) происхождение отходов, одинаковые условия накопления и хранения отходов на территории предприятия
- г) происхождение отходов, схожие способы использования, обезвреживания или захоронения отходов

35. Критерии отнесения отходов к отходам II класса опасности для окружающей среды (высоко опасные):

- а) экологическая система необратимо нарушена. Период восстановления отсутствует
- б) экологическая система сильно нарушена. Период восстановления не менее 30 лет после полного устранения источника вредного воздействия
- в) экологическая система нарушена. Период восстановления не менее 10 лет после снижения вредного воздействия от существующего источника
- г) экологическая система нарушена. Период самовосстановления не менее 3-х лет

36. Соотнесите тип отходов с их происхождением:

Тип отходов	Происхождение
ТБО	А. Жилой сектор, торговля, административные здания
Строительные отходы	Б. Производство и переработка сельхозпродукции
Промышленные отходы	В. Строительство, снос зданий, монтажные работы
Сельскохозяйственные отходы	Г. Производственная деятельность, производство товаров

37. Соотнесите класс опасности с периодом восстановления экосистемы:

Класс опасности	Период восстановления
I класс	А. Отсутствует
II класс	Б. Не менее 10 лет
III класс	В. Не менее 30 лет
IV класс	Г. Не менее 3 лет
V класс	Д. Практически не нарушена

38. Соотнесите показатели с классами опасности по ГОСТ:

Показатель	Класс опасности
ПДК < 0,1 мг/м ³	А. I класс
Смертельная доза 15-150 мг/кг	Б. II класс
Смертельная концентрация 500-5000 мг/м ³	В. III класс
ПДК > 10 мг/м ³	Г. IV класс

39. Соотнесите блоки ФККО с их содержанием:

Код блока	Содержание
10000000000	А. Отходы строительства и ремонта
30000000000	Б. Отходы сельского хозяйства
60000000000	В. Отходы обрабатывающих производств
80000000000	Г. Отходы энергетики

40. Соотнесите цифры кода ФККО с их значением:

Цифра кода	Значение
1	А. III класс опасности
2	Б. I класс опасности
3	В. II класс опасности
4	Г. IV класс опасности
5	Д. V класс опасности

41. Установите правильную последовательность уровней классификации ФККО: группы, типы, блоки, подтипы, подгруппы.

42. Расположите классы опасности по возрастанию степени воздействия: V класс, IV класс, II класс, I класс, III класс.

43. Расположите этапы работы с отходами по порядку: образование отходов, классификация, определение класса опасности, учет и регистрация, утилизация/обезвреживание.

44. Установите правильную последовательность действий при определении класса опасности: определение происхождения отходов, анализ состава, оценка степени опасности, присвоение класса, регистрация в ФККО.

45. Расположите показатели по возрастанию допустимых значений для IV класса опасности: ПДК в воздухе, смертельная доза при введении в желудок, смертельная доза при нанесении на кожу, смертельная концентрация в воздухе.

46. Сколько классов опасности отходов существует в России?

а) 3 б) 4 в) 5 г) 6

47. Какой класс опасности имеют твердые бытовые отходы (ТБО)?

а) I-II класс б) II-III класс в) III-IV класс г) IV-V класс

48. К какому классу опасности относятся промышленные отходы?

а) I-III класс б) II-IV класс в) III-V класс г) IV-V класс

49. Какой период восстановления экосистемы после воздействия отходов I класса опасности?

а) Отсутствует б) Не менее 3 лет

в) Не менее 10 лет г) Не менее 30 лет

50. Дополните определение:

Отходы – вещества разного происхождения, образовавшиеся в результате _____.

51. Соотнесите классы опасности с их характеристиками:

Класс опасности	Характеристика
I класс	А. Низкая степень воздействия, период восстановления 3 года
II класс	Б. Очень высокая степень воздействия, восстановление отсутствует
III класс	В. Средняя степень воздействия, период восстановления 10 лет
IV класс	Г. Высокая степень воздействия, период восстановления 30 лет
V класс	Д. Очень низкая степень воздействия, экосистема практически не нарушена

52. Соотнесите тип отходов с их происхождением:

Тип отходов	Происхождение
ТБО	А. Производство и переработка сельхозпродукции
Строительные отходы	Б. Жилой сектор, торговля, административные здания
Промышленные отходы	В. Строительство, снос зданий, монтажные работы
Сельскохозяйственные отходы	Г. Производственная деятельность, производство товаров

53. Расположите классы опасности по возрастанию степени воздействия:

- а) V → IV → III → II → I б) I → II → III → IV → V
 в) II → I → III → IV → V г) III → II → I → V → IV

54. Соотнесите показатели вредности с их пороговыми значениями для разных классов опасности (несколько правильных ответов):

Показатель	I класс	II класс	III класс	IV класс
ПДК в воздухе, мг/м ³	<0,1	0,1-1,0	1,1-10,0	>10,0
Смертельная доза при введении в желудок, мг/кг	<15	15-150	151-5000	>5000
Коэффициент возможности ингаляционного отравления	>300	300-30	29-3	<3
Зона острого действия	<6,0	6,0-18,0	18,1-54,0	>54,0

55. Определите класс опасности для отхода с ПДК = 0,05 мг/м³:

- а) I класс б) II класс в) III класс г) IV класс

56. Установите правильную последовательность уровней детализации при классификации отходов:

- а) Подгруппа → Группа → Подтип → Тип → Блок
 б) Блок → Тип → Подтип → Группа → Подгруппа
 в) Тип → Подтип → Блок → Группа → Подгруппа
 г) Группа → Подгруппа → Тип → Подтип → Блок

57. Соотнесите характеристики отходов с их классификационными признаками:

Характеристика	Классификационный признак
Химический состав	Происхождение
Физическое состояние	Агрегатное состояние
Степень опасности	Класс опасности
Область образования	Тип производства
Способ образования	Технологический процесс

58. Определите правильную последовательность процедур при разработке паспорта отхода:

- а) Анализ документации
 б) Отбор проб
 в) Лабораторные исследования
 г) Расчёт класса опасности
 д) Оформление документации
 е) Согласование с контролирующими органами
 ж) Регистрация паспорта

59. Установите соответствие между критериями оценки и методами определения класса опасности:

Критерий	Метод определения
Токсичность	Биотестирование
Агрессивность	Химический анализ
Стойкость	Определение периода полураспада
Кумулятивность	Токсикологическое исследование
Мутагенность	Генетический анализ

60. Рассчитайте период восстановления экосистемы после воздействия отходов II класса опасности:

- а) 3 года б) 10 лет
в) 30 лет г) Восстановление отсутствует

61. Что такое ФККО?

- а) Федеральный классификационный каталог отходов
б) Федеральный контроль качества окружающей среды
в) Федеральная комиссия по контролю отходов
г) Федеральный комитет по контролю окружающей среды

62. Впишите пропущенное: Федеральный классификационный каталог отходов содержит классифицированную и структурированную информацию по видам, наименованиям и _____ отходов

63. Укажите количество знаков в коде ФККО: _____.

64. Установите правильную последовательность уровней классификации ФККО:

- а) Блоки → Типы → Подтипы → Группы → Подгруппы
б) Типы → Блоки → Подтипы → Группы → Подгруппы
в) Группы → Подгруппы → Типы → Блоки → Подтипы
г) Подгруппы → Группы → Подтипы → Типы → Блоки

65. Расположите в правильной последовательности процедуры экологического контроля:

- а) Мониторинг состояния окружающей среды б) Отбор проб отходов
в) Лабораторные исследования г) Составление протокола
д) Оценка соответствия нормативам
е) Разработка мероприятий при превышении норм

66. Определите правильную последовательность действий при возникновении нового вида отхода:

- а) Проведение биотестирования б) Составление технической документации
в) Расчёт класса опасности г) Отбор проб
д) Анализ компонентного состава е) Согласование с надзорными органами
ж) Внесение в ФККО

67. Установите правильную последовательность этапов классификации и паспортизации отходов, начиная с первого действия и заканчивая последним. В ответе запишите буквы в нужном порядке через запятую.

- а) Идентификация происхождения отходов
б) Химический анализ состава
в) Определение агрегатного состояния
г) Оценка класса опасности
д) Присвоение кода ФККО
е) Регистрация в реестре
ж) Разработка паспорта отхода

68. Установите соответствие между блоками ФККО и их содержанием (множественный выбор):

Код блока	Содержание
10000000000	Отходы сельского, лесного хозяйства
20000000000	Отходы добычи полезных ископаемых
30000000000	Отходы обрабатывающих производств
40000000000	Отходы потребления
60000000000	Отходы энергетики
70000000000	Отходы водоснабжения
80000000000	Отходы строительства
90000000000	Прочие отходы

69. Соотнесите компоненты кода ФККО с их значением:

Позиция кода	Значение
1-8 знаки	Происхождение и состав
9-10 знаки	Агрегатное состояние
11 знак	Класс опасности

70. Установите правильную последовательность этапов классификации отходов:

71. Выберите правильный порядок действий при классификации отходов:

1 – Определение происхождения 2 – Анализ состава 3 – Оценка опасности 4 – Присвоение класса 5 – Регистрация в ФККО	а) 1 → 2 → 3 → 4 → 5 б) 2 → 1 → 3 → 5 → 4 в) 3 → 2 → 1 → 4 → 5 г) 1 → 3 → 2 → 5 → 4
--	--

72. Сколько знаков содержит код ФККО?

а) 8 б) 10 в) 11 г) 12

73. Какой блок ФККО относится к отходам строительства?

а) 10000000000 б) 30000000000
в) 80000000000 г) 90000000000

74. Что обозначают 9-й и 10-й знаки кода ФККО?

а) Происхождение отходов б) Агрегатное состояние
в) Класс опасности г) Химический состав

75. Какой класс опасности обозначается цифрой 1 в 11-м знаке кода?

а) I класс б) II класс в) III класс г) IV класс

76. Впишите пропущенное: Код ФККО состоит из ____ знаков, где первые 8 знаков кодируют _____.

77. Дополните: Блок 6 ФККО включает отходы _____.

78. Вставьте пропущенное: Период восстановления экосистемы после воздействия отходов I класса составляет _____.

79. Соотнесите блоки ФККО с их содержанием:

Код блока	Содержание
10000000000	Отходы сельского хозяйства
20000000000	Отходы добычи полезных ископаемых
30000000000	Отходы обрабатывающих производств
40000000000	Отходы потребления
70000000000	Отходы водоснабжения

20. Установите соответствие между классами опасности и их характеристиками:

Класс	Характеристика
I	Период восстановления отсутствует
II	Период восстановления 30 лет
III	Период восстановления 10 лет
IV	Период восстановления 3 года
V	Экосистема практически не нарушена

81. Расположите уровни классификации ФККО от высшего к низшему:

а) Типы б) Блоки в) Подтипы г) Группы д) Подгруппы

82. Установите правильную последовательность действий при классификации отхода:

а) Определение происхождения б) Химический анализ

в) Оценка опасности г) Присвоение кода д) Регистрация

Тестовые задания для самопроверки по теме 3: «Интегрированная система управления отходами: комплексный подход к обращению, утилизации и обезвреживанию техногенных отходов химических производств»

1. Какой фактор не влияет на скорость коагуляции сточных вод?

а) Температура раствора б) рН среды
в) Концентрация коагулянта г) Цветность воды

2. Какой реагент не является флокулянтom органического происхождения?

а) Полиакриламид б) Полиоксиэтилен
в) Сульфат алюминия г) Полиэлектролиты

3. При каком значении рН достигается максимальная адсорбционная активность лигнина?

а) 2-3,5 б) 4,5-6 в) 6-7,5 г) 8-9 д) 10-11

4. Впишите пропущенное слово: Процесс укрупнения взвешенных частиц в результате их слипания под действием сил сцепления называется _____.

5. Дополните утверждение: Эффективность извлечения бетулина из бересты зависит от _____ и _____ экстрагента.

6. Вставьте пропущенное значение: Оптимальная дозировка коагулянта для очистки промышленных стоков составляет _____ мг/л.

7. Установите правильную последовательность этапов коагуляционной очистки:

1. Фильтрация
2. Смешивание с коагулянтom
3. Флокуляция
4. Отстаивание
5. Дозирование реагентов

а) 52314 б) 52341 в) 32145 г) 31245

8. Расположите флокулянты по возрастанию их эффективности:

1. Полиакриламид
2. Полиоксиэтилен
3. Поливиниловый спирт
4. Смешанные полиэлектролиты

а) 1234 б) 2314 в) 4321 г) 3214

9. Соотнесите тип отходов с получаемым продуктом:

1	Кожевенные отходы	А	Флокулянты
2	Древесные отходы	Б	Бетулин
3	Береста	В	Белковые связующие
4	Техногенные осадки	Г	Лигнин

а) 1А2В3Г4Б б) 1В2Г3Б4А в) 1Б2А3В4Г г) 1Г2А3Б4В

10. Установите соответствие между параметром и методом его определения:

1	Влажность	А	Титрование
2	рН среды	Б	Гравиметрия
3	Вязкость	В	Сорбционные измерения
4	Адсорбционная активность	Г	Вискозиметрия

а) 1А2Б3В4Г б) 1В2А3Г4Б в) 1Г2А3Б4В г) 1Б2А3Г4В

11. При какой комбинации параметров достигается максимальная эффективность коагуляции при очистке техногенных стоков?

- а) рН 6,5-7,5, температура 20-25°C, дозировка коагулянта 20-30 мг/л
 б) рН 4,5-5,5, температура 30-35°C, дозировка коагулянта 40-50 мг/л
 в) рН 8,0-9,0, температура 15-20°C, дозировка коагулянта 10-20 мг/л
 г) рН 7,0-8,0, температура 25-30°C, дозировка коагулянта 30-40 мг/л

12. Какие параметры необходимо контролировать при синтезе гидролизного лигнина?

- а) рН и температуру б) Время реакции и скорость перемешивания
 в) Концентрацию реагентов г) Все вышеперечисленные параметры

13. Установите последовательность оптимизации процесса коагуляционной очистки, включающий:

1. Документирование результатов
2. Подготовку пробы
3. Оценка эффективности процесса
4. Определение дозы реагента
5. Корректировка процесса
6. Выбор коагулянта
7. Контроль параметров процесса

а) 2647351 б) 6247513 в) 2347156 г) 2645713

14. Какой показатель реологических свойств наиболее важен при оценке эффективности флокуляции?

- а) Динамическая вязкость б) Кинематическая вязкость
 в) Условная вязкость г) Относительная вязкость

15. Определите правильную комбинацию:

1	Активный ил	А	Химическая модификация
2	Гидролизный лигнин	Б	Термическая обработка
3	Кожевенные отходы	В	Биохимическая обработка
4	Древесные отходы	Г	Механическая обработка

а) 1В2Б3А4Г б) 1В2А3Б4Г в) 1А2В3Г4Б г) 1Б2А3Г4В

16. Какой из перечисленных коагулянтов наиболее широко используется в отечественной практике?

- а) Сульфат алюминия б) Аллюминат натрия
 в) Гидрохлорид алюминия г) Хлорное железо

17. Напишите формулу сульфата алюминия.

18. Расположите этапы процесса коагулирования в правильной последовательности:

1. Введение коагулянта
2. Образование хлопьев
3. Отделение осадка
4. Смешивание воды с реагентами

а) 1432 б) 4123 в) 4132 г) 3124

19. Сопоставьте коагулянты с их характеристиками:

1	Сульфат алюминия	А	чувствителен к изменениям температуры
2	Хлорное железо	Б	обладает переходной валентностью
3	Гидрохлорид алюминия	В	снижает щелочность воды

а) 2А1Б3В б) 1А2Б3В в) 3А2БВ1 г) 1А3Б2В

5. Какие вещества используются в качестве флокулянтов?

- а) Полиакриламид б) Целлюлоза
в) Гуаровые смолы г) Все перечисленные

20. Напишите формулу полиакриламида.

21. Расположите стадии пробного коагулирования в правильной последовательности:

1. Проведение эксперимента
2. Оценка результатов
3. Определение дозы реагента
4. Выбор коагулянта

а) 1423 б) 3412 в) 4312 г) 4132

22. Сопоставьте типы флокулянтов с их свойствами:

А	Полиакриламид	1	относится к группе флокулянтов наряду с крахмалом и их производными
		2	является неионным флокулянтом, который не диссоциирует в воде
Б	Целлюлоза	3	высокая молекулярная масса
		4	относится к органическим флокулянтам природного происхождения
В	Полиэтиленоксид	5	является одним из наиболее часто применяемых флокулянтов в промышленности
		6	нетоксичносичен

а) А12Б34В56 б) А23Б14В56 в) А23Б14В56 г) А35Б14В26

23. Какой фактор влияет на эффективность коагулирования?

- а) Температура воды б) Доза коагулянта
в) Значение рН г) Все перечисленные

24. Напишите формулу для расчета дозы коагулянта для мутных вод.

25. Расположите этапы очистки воды с использованием коагулянтов в правильной последовательности:

1. Образование хлопьев
2. Осаждение
3. Фильтрация
4. Смешивание с коагулянтом

а) 4213 б) 3412 в) 4312 г) 4123

26. Что является основным процессом при коагулировании?

- а) Агрегация частиц примесей в крупные хлопья
б) Фильтрация воды через мембраны
в) Озонирование воды
г) Дистилляция жидкости

27. Соотнесите коагулянты и их характеристики:

1	Сульфат алюминия	А	Способность к окислению-восстановлению
2	Хлорное железо	Б	Высокая эффективность при низких температурах
3	Гидрохлорид алюминия	В	Высокое содержание алюминия
4	Алюмокалиевые квасцы	Г	Чувствительность к температуре воды

а) 1Б2А3Г4В б) 1Г2А3Б4В в) 1Г2А3В4Б г) 1В2Г3А4Б

28. Какие факторы влияют на эффективность коагулирования?

- а) рН среды б) Температура воды
в) Доза коагулянта г) Все перечисленные

29. При какой температуре эффективность коагулирования снижается?

- а) При низких температурах б) При высоких температурах
в) Температура не влияет г) Только при температуре кипения

30. Что такое флокулянты?

31. Соотнесите тип флокулянта и его характеристику:

1	Полиакриламид	А	Природный, нетоксичный
2	Целлюлоза	Б	Синтетический, высокая молекулярная масса
3	Гуаровая смола	В	Синтетический, экономичный

- а) 1В2А3Б б) 1А2В3Б в) 1Б2В3А г) 1Б2А3В

32. Укажите дозу флокулянта для воды с содержанием взвешенных веществ 120 мг/л, если используется гидроксохлорид алюминия с эквивалентной массой 57 мг-экв/моль, а доза флокулянта составляет 15% от дозы коагулянта.

- а) 1,4 мг/л б) 2,7 мг/л в) 5,4 мг/л г) 3,8 мг/л

33. Установите соответствие между типом флокулянта и его химической формулой:

1	Полиакриламид	А	$(-CH_2-CH_2-NH-)_n$
2	Полиэтиленимин	Б	$[-CH_2-CH(OH)-]_n$
3	Поливиниловый спирт	В	$(-CH_2-CH_2-O-)_n$
4	Полиэтиленоксид	Г	$[-CH_2-CH(CONH_2)-]_n$

- а) 1А2Б3В4Г б) 1Г2А3В4Б в) 1Г2А3Б4В г) 1А2Г3В4Б

34. Установите соответствие между типом флокулянта и его применением:

1	Природные флокулянты	А	Универсальное применение
2	Синтетические анионные	Б	Очистка промышленных стоков
3	Катионные флокулянты	В	Водоподготовка питьевой воды
4	Неионные флокулянты	Г	Обработка осадков

- а) 1А2В3Б4Г б) 1В2Б3Г4А в) 1Г2В3Б4А г) 1В2А3Г4Б

35. Какой тип флокулянтов наиболее эффективен для осадков с высоким содержанием органических загрязнений (зольность 25-50%)?

- а) Катионные б) Анионные в) Неионные г) Смешанные

36. При какой зольности осадков рекомендуется применять смесь катионных и анионных флокулянтов?

- а) Менее 25% б) 25-50% в) Более 50% г) Не имеет значения

37. Какой основной недостаток минеральных коагулянтов при кондиционировании осадков?

- а) Высокая стоимость
б) Сложность транспортировки
в) Коррозионная активность
г) Все вышеперечисленное

38. Для каких осадков оптимально применение анионных флокулянтов?

- а) Органических б) Минерализованных
в) Смешанных г) Всех типов

39. Какой показатель осадков влияет на выбор типа флокулянта?

- а) Влажность б) Зольность в) Плотность г) Цветность

40. Дополните: «При обработке осадков сточных вод аккумуляторных заводов применяется синтетический флокулянт – _____».

41. Назовите основной механизм действия флокулянтов при кондиционировании осадков.

42. Расположите этапы кондиционирования осадков в правильной последовательности:

1. Образование флокул
2. Обезвоживание
3. Дозирование флокулянта
4. Смешивание с реагентом

а) 1234 б) 4312 в) 3412 г) 4231

43. Установите правильную последовательность действий при подборе флокулянта:

1. Проведение пробного коагулирования
2. Расчет оптимальной дозы
3. Выбор типа флокулянта
4. Определение характеристик осадка

44. Выберите факторы, влияющие на эффективность флокуляции (несколько вариантов):

- А) рН среды Б) Температура В) Интенсивность перемешивания Г) Время контакта
Д) Все вышеперечисленное

45. Какой процент лесосечных отходов образуется при заготовке древесины?

а) 5-10% б) 15-25% в) 30-35% г) 40-45%

46. Какое максимальное содержание коры допускается в гидролизном сырье?

а) 6% б) 8% в) 10% г) 12%

47. При какой температуре проводится процесс перколяционного гидролиза?

а) 150-160°C б) 170-180°C в) 180-190°C г) 190-200°C

48. Какой компонент составляет наибольшую часть в химическом составе гидролизного сырья?

а) Лигнин б) Целлюлоза в) Полисахариды г) Зола

49. Какой метод гидролиза наиболее распространен в промышленности?

а) Периодический б) Непрерывный
в) Перколяционный г) Комбинированный

50. Рассчитайте процентное содержание пентозанов в подсолнечной лузге, если известно, что содержание лигнина составляет 28,2%, а целлюлозы отсутствует.

51. Определите оптимальную концентрацию серной кислоты для процесса гидролиза (ответ в процентах).

52. Напишите уравнение полного гидролиза целлюлозы до глюкозы.

53. Соотнесите тип сырья с его основным компонентом:

1	Опилки	А	Целлюлоза
2	Подсолнечная лузга	Б	Пентозаны
3	Древесная щепа	В	Гексозаны
4	Хлопковая шелуха	Г	Лигнин

а) 1А2Б3Г4В б) 1Г2Б3А4В в) 1В2Б3А4Г г) 1Б2В3А4Г

54. Установите соответствие между параметрами процесса и их значениями:

1	Давление, МПа	А	0,2-1
2	Концентрация кислоты, %	Б	180-190
3	Температура, °С	В	1-1,5

а) 1Б2В3А б) 1В2А3Б в) 1Б2А3В г) 1А2Б3В

55. Расположите этапы процесса гидролиза в правильной последовательности:

1. Закачка кислоты
2. Промывка лигнина
3. Загрузка сырья
4. Перколяция
5. Подогрев содержимого

а) 25134 б) 31542 в) 13542 г) 23145

56. Установите правильную последовательность операций при подготовке сырья:

1. Сортировка по размеру
2. Контроль содержания примесей
3. Измельчение
4. Очистка от гнили

а) 1234 б) 3412 в) 1324 г) 4312

57. Какие параметры необходимо контролировать при гидролизе (несколько вариантов):

1. Температуру
2. Давление
3. Концентрацию кислоты
4. Время процесса
5. Все вышеперечисленное

а) 123 б) 134 в) 5 г) 234

58. При каком значении рН наиболее эффективно протекает процесс гидролиза?

а) 1-2 б) 2-3 в) 3-4 г) 4-5

59. Какой фактор в наибольшей степени влияет на селективность адсорбции лигнина?

- а) Распределение пор по размерам
- б) Функциональные группы
- в) Степень конденсации
- г) Кристаллическая структура

60. Какой процент территории России потенциально пригоден для развития биоэнергетики на основе древесной биомассы?

а) 30-40% б) 50-60% в) 60-70% г) 80-90%

61. Какие основные биологически активные вещества содержатся в древесной зелени?

- а) Терпены и терпеноиды
- б) Флавоноиды
- в) Фитостерины
- г) Все вышеперечисленное

62. Какой метод экстракции наиболее эффективен для извлечения биологически активных веществ из древесной зелени?

- а) Водно-спиртовая экстракция
- б) Сверхкритическая флюидная экстракция CO₂
- в) Ультразвуковая экстракция
- г) Гидродинамическая экстракция

63. Рассчитайте выход эфирного масла при экстракции 100 кг древесной зелени, если известно, что содержание масла составляет 0,5% от массы сырья.

64. Определите оптимальную температуру экстракции терпеноидов из хвои, если известно, что при температуре выше 60°C происходит разрушение целевых компонентов.

65. Соотнесите метод экстракции с его характеристикой:

1	Сверхкритическая экстракция	А	Ускорение процесса, повышение выхода
2	Водно-спиртовая	Б	Экологическая чистота, низкая температура
3	Ультразвуковая	В	Простота реализации, низкая стоимость
4	Паровая дистилляция	Г	Высокая селективность, отсутствие токсичных растворителей

а) 1А2Г3Б4В б) 1Б2А3Г4В в) 1Г2В3А4Б г) 1В2Г3А4Г

66. Установите соответствие между компонентами древесной зелени и их применением:

1	Терпеноиды	А	Косметическая промышленность
2	Фитостерины	Б	Пищевая промышленность
3	Флавоноиды	В	Парфюмерная промышленность
4	Эфирные масла	Г	Фармацевтика

а) 1А2Б3В4Г б) 1Г2Б3В4А в) 1Б2В3Г4А г) 1В2Г3Б4А

67. Расположите этапы комплексной переработки древесной зелени в правильной последовательности:

1. Экстракция целевых компонентов
2. Концентрирование продукта
3. Сушка сырья
4. Подготовка сырья
5. Очистка экстракта

а) 43152 б) 53241 в) 34152 г) 45132

68. Установите правильную последовательность операций при анализе состава экстрактов:

1. Хроматографическое разделение
2. Подготовка пробы
3. Количественный анализ
4. Качественный анализ

а) 2134 б) 3214 в) 2143 г) 3421

69. Расположите этапы многостадийной экстракции в правильной последовательности:

1. Экстракция неполярным растворителем
2. Экстракция полярным растворителем
3. Предварительная экстракция водой
4. Очистка экстракта
5. Концентрирование продукта

а) 31245 б) 51234 в) 32145 г) 21453

70. При каком значении рН достигается максимальная экстракция флавоноидов из хвои?

а) 2,0-3,0 б) 3,5-4,5 в) 5,0-6,0 г) 6,5-7,5

71. Какой метод анализа позволяет наиболее точно определить молекулярную массу терпеноидов?

а) ГХ-МС б) ВЭЖХ в) МАЛДИ-ТОФ г) ЯМР-спектроскопия

72. Расположите этапы комплексной оценки качества экстракта:

1. Контроль примесей
2. Определение микробиологической чистоты
3. Определение подлинности
4. Количественный анализ

а) 4312 б) 3142 в) 2341 г) 3412

73. Соотнесите метод анализа с определяемым компонентом:

1	Спектрофотометрия	А	Органические кислоты
2	ГХ-МС	Б	Флавоноиды
3	ВЭЖХ	В	Фитостерины
4	ТСХ	Г	Терпеноиды

а) 1А2В3Г4Б б) 1Б2Г3В4А в) 1Б2А3В4Г г) 1Г2Б3В4А

74. Установите правильную последовательность операций при валидации методики анализа:

1. Определение предела обнаружения
2. Оценка линейности
3. Проверка прецизионности
4. Определение правильности
5. Расчет предела количественного определения

а) 23415 б) 12435 в) 23145 г) 54321

75. Выберите правильный ответ. При какой температуре проводится экстракция бетулина 1-бутанолом?

а) 20-120°C б) 70-75°C в) 50-90°C г) 100-150°C

76. Выберите верное утверждение. Какое соотношение сырье/растворитель используется при экстракции?

а) 1:1 б) 1:5 в) 1:10 г) Любое из перечисленных

77. Дополните. Оптимальное время выдержки при экстракции бетулина составляет от ___ до ___ часов.

78. Впишите значение. Выход бетулина при традиционном способе составляет до ___% от массы бересты.

5. Установите правильную последовательность этапов:

1. Экстракция 1-бутанолом
2. Кристаллизация
3. Отгонка растворителя
4. Измельчение бересты
5. Фильтрация раствора

а) 13542 б) 45132 в) 41532 г) 14325

79. Выберите все правильные ответы. Недостатки традиционного метода получения бетулина:

1. Низкий выход продукта
2. Сложность технологического процесса
3. Серый или желтый цвет продукта
4. Длительное время процесса

а) 134 б) 1234 в) 234 г) 123

80. Рассчитайте выход продукта, если масса исходного сырья 200 г, а масса полученного бетулина 50 г. Ответ в %.

81. Определите оптимальное соотношение сырье/растворитель при массе сырья 100 г и объеме растворителя 500 мл.

82. Расположите этапы очистки в правильной последовательности:

1. Промывка водой
2. Кристаллизация
3. Выдержка при низкой температуре
4. Отгонка растворителя
5. Фильтрация раствора

а) 15423 б) 54231 в) 14532 г) 35412

83. Установите соответствие между параметрами и их влиянием:

1	Добавление активированного угля	А	Улучшение очистки
2	Увеличение времени экстракции	Б	Уменьшение потерь
3	Снижение соотношения сырье/растворитель	В	Увеличение выхода продукта

а) 1А2В3Б б) 1Б2А3В в) 1Б2В3А г) 1В2А3Б

84. Какой основной компонент содержится в бересте?

а) Лигнин б) Бетулин в) Целлюлоза г) Танин

85. В каком диапазоне температур проводится экстракция бетулина по усовершенствованному методу?

а) 0-50°C б) 20-120°C в) 150-200°C г) 120-150°C

86. Какие факторы влияют на эффективность экстракции бетулина?

1. Температура процесса
2. Время экстракции
3. Цвет исходного сырья
4. Концентрация растворителя
5. Степень измельчения сырья

а) 12345 б) 1235 в) 145 г) 1245

87. Рассчитайте выход продукта, если масса исходного сырья 300 г, а масса полученного бетулина 75 г. Ответ в %.

88. Расположите факторы по степени влияния на качество продукта:

1. Температура процесса
2. Концентрация растворителя
3. Степень измельчения сырья
4. Время экстракции

а) 2134 б) 1234 в) 2143 г) 4321

89. Какой процент отходов образуется при производстве натуральной кожи?

а) 10-20% б) 30-50% в) 60-70% г) 80-90%

90. Что является основным ценным компонентом кожевенных отходов?

а) Жировые вещества б) Коллаген
в) Минеральные вещества г) Пигменты

91. Какой метод утилизации кожевенных отходов считается наименее экологичным?

а) Переработка в строительные материалы
б) Сжигание
в) Компостирование
г) Производство удобрений

91. Дополните: При производстве хромовых кож для верха обуви ___% коллагена дермы переходит в отходы.

93. Впишите пропущенное: Соединения хрома используются в кожевенном производстве на ___%.

94. Соотнесите виды отходов с их характеристиками:

1	Недубленые отходы	А	включают кожевенную стружку и спилковую обрезь
2	Жировые отходы	Б	образуются до операции дубления
3	Дубленые отходы	В	образуются при строгании свиных шкур

а) 1А2Б3В б) 1Б2В3А в) 1В2Б3А г) 1А2В3Б

95. Расположите этапы переработки по порядку:

1. Гидролиз
2. Фильтрация
3. Кристаллизация
4. Раздубливание

а) 1234 б) 2341 в) 3412 г) 4123

96. Какие проблемы возникают при переработке дубленых отходов?

1. Высокая гидротермическая устойчивость
2. Сложность удаления хрома
3. Низкая концентрация белка
4. Все вышеперечисленное

а) 4 б) 23 в) 12 г) 13

97. Какие продукты можно получить из кожевенной стружки?

1. Клей
2. Желатин
3. Белковые гидролизаты
4. Все перечисленные

а) 12 б) 23 в) 4 г) 13

98. Рассчитайте процент потери хрома при производстве, если из 65 тыс. тонн используется только 20 тыс. тонн.

а) 69,23% б) 45% в) 30,77% г) 55%

99. Определите экономический ущерб от потерь хрома, если его стоимость 800-1000 USD за тонну.

а) 12-23 млн USD б) 36-45 млн USD
в) 46-60 млн USD г) 23-35 млн USD

100. Соотнесите технологию переработки с конечным продуктом:

1	Разволоknение с проклеиванием	А	строительные плиты
2	Гидролиз	Б	наполнители
3	Размельчение	В	белковые гидролизаты

а) 1А2Б3В б) 1А2В3Б
в) 1Б2В3А г) 1В2Б3А

101. Установите правильную последовательность операций при получении наполнителей:

1. Полимеризация
2. Перевод в раствор при нагревании
3. Раздубливание раствором щелочи
4. Промывка

а) 2314 б) 1234 в) 4321 г) 3421

102. Установите соответствие между типом отходов и возможными способами их переработки

1	Кожевенная стружка	А	Производство технических жиров и смазочных материалов
2	Жировые отходы	Б	Получение клея, желатина, дубителей
3	Дубленые отходы	В	Производство кормовых добавок, наполнителей для резины
4	Недубленые отходы	Г	Производство обувного картона, искусственной кожи
5	Спилковая обрезь	Д	Получение белковых гидролизатов, катионоактивных веществ, строительных плит

а) 1А2Б3Д4В5Г б) 1Б2А3Д4В5Г
в) 1Б2А3Г4Д5В г) 1В2Б3А4Г5Д

103. Установите правильную последовательность операций при получении обувного картона:

1. Плазменная обработка
2. Прессование
3. Проклейка
4. Подготовка хромовой стружки
5. Размол

а) 23145 б) 25341 в) 41532 г) 51432

104. Что такое рециклинг?

- а) Процесс уничтожения отходов
- б) Процесс повторного использования материалов
- в) Процесс захоронения отходов
- г) Процесс нейтрализации отходов

105. Какой класс опасности у ртутьсодержащих отходов?

- а) I класс
- б) II класс
- в) III класс
- г) IV класс

106. Что такое TDS?

- а) Показатель токсичности отходов
- б) Показатель растворенных твердых веществ
- в) Показатель температуры разложения
- г) Показатель термической стойкости

107. Какой метод утилизации применяется для I класса опасности?

- а) Захоронение на полигонах
- б) Плазменная газификация
- в) Компостирование
- г) Сжигание

108. Допишите определение: Утилизация – это _____.

109. Назовите три примера техногенных отходов:

110. Рассчитайте срок окупаемости проекта, если CAPEX = 100 млн руб., годовая прибыль = 20 млн руб. (Ответ: ___ лет)

111. Соотнесите технологию и тип отходов:

1	Пиролиз	А	Гальванические шламы
2	Биодеградация	Б	Отходы I класса
3	Гидрометаллургия	В	Полимерные отходы
4	Плазменная газификация	Г	Древесные отходы

- а) 1А2Б3В4Г
- б) 1В2Г3А4Б
- в) 1Б2А3В4Г
- г) 1Г2А3В4Б

112. Установите правильную последовательность этапов внедрения системы управления отходами:

1. Внедрение
2. Анализ
3. Оптимизация
4. Планирование
5. Мониторинг

- а) 51324
- б) 24153
- в) 52413
- г) 41352

113. Какие факторы влияют на выбор метода утилизации?

1. Класс опасности отходов
2. Экономическая целесообразность
3. Сезонность
4. Состав отходов
5. Географическое расположение предприятия

- а) 235
- б) 124
- в) 1234
- г) 2345

114. Какой показатель отражает эффективность проекта?

- а) CAPEX
- б) OPEX
- в) NPV
- г) TDS

115. Соотнесите экономические термины и их определения:

1	CAPEX	А	Капитальные затраты
2	OPEX	Б	Эксплуатационные расходы
3	NPV	В	Чистая приведенная стоимость

128. Какие методы относятся к термическим способам утилизации?

1. Жидкофазное окисление
2. Компостирование
3. Цементирование
4. Газификация
5. Пиролиз
6. Биодеградация
7. Химическая нейтрализация
8. Гетерогенный катализ

а) 2458 б) 1458 в) 4568 г) 1245

129. Установите соответствие между методом утилизации и его особенностью:

1	Пиролиз	А	Термическое разложение без доступа кислорода
2	Инсинерация	Б	Обработка при температуре более 1000°C
3	Плазменная газификация	В	Уничтожение практически любых отходов

а) 1А2Б3В б) 1А2В3Б в) 1Б2В3А г) 1В2Б3А

130. Определите правильную последовательность действий при транспортировке опасных отходов:

1. Проверка маркировки
2. Проверка отсутствия утечек
3. Контроль целостности упаковки
4. Осмотр тары

а) 4132 б) 4123 в) 1432 г) 1423

131. Какой метод не используется для обезвреживания токсичных отходов?

- а) Биодеградация
- б) Компостирование
- в) Пиролиз
- г) Химическая нейтрализация

132. Определите класс опасности отходов, если их LD50 (летальная доза) составляет 150 мг/кг.

133. Соотнесите метод утилизации и его описание:

1	Биодеградация	А	Повторное использование материалов
2	Рециклинг	Б	Изоляция на специальных полигонах
3	Захоронение	В	Разложение микроорганизмами
4	Инсинерация	Г	Сжигание при температуре выше 1000°C

а) 1Г2Б3А4В б) 1А2Б3Г4В в) 1Б2Г3А4В г) 1В2А3Б4Г

134. Какие из перечисленных технологий способствуют металлосбережению в машиностроении?

- а) Вакуумное напыление
- б) Газотермическое напыление
- в) Ручная ковка
- г) Литье в песчаные формы

135. Удельная электроемкость в машиностроении в 3 раза ниже, чем:

- а) В металлургии
- б) В среднем по обрабатывающим отраслям
- в) В химической промышленности
- г) В энергетике

136. Какой индикатор электросбережения в машиностроении был зафиксирован в 2006-2013 гг.?

- а) 0,45 б) 0,66 в) 0,86 г) 1,2

137. Какой процент новых технологий в станкостроении направлен на повышение износостойкости инструмента?

- а) 10% б) 25% в) 37,5% г) 33%

138. Назовите три ключевых направления экологически чистых технологий в машиностроении.

139. Какой коэффициент использования металла считается целевым для повышения эффективности производства?

140. Какие отрасли машиностроения демонстрируют уровень ресурсосбережения выше среднего?

141. Какой процент предприятий в машиностроении являются инновационно-активными?

142. Сопоставьте технологии и их эффекты:

1	Газотермическое напыление	А	Повышение триботехнических характеристик
2	Модификация поверхностей	Б	Уменьшение токсичности
3	Биодеградация отходов	В	Снижение расхода высокоуглеродистых сталей

- а) 1А2Б3В б) 1В2А3Б в) 1Б2А3В г) 1А2В3Б

143. Сопоставьте отрасли и показатели ресурсосбережения (2006-2013 гг.):

1	Машиностроение	А	0,86
2	Химическая промышленность	Б	0,66
3	Металлургия	В	Больше 1

- а) 1А2Б3В б) 1Б2А3В в) 1В2А3Б г) 1Б2В3А

144. Расположите этапы внедрения ресурсосберегающих технологий в хронологическом порядке:

1. Анализ эффективности
2. Закупка оборудования
3. Разработка технического задания
4. Обучение персонала

- а) 2413 б) 3241 в) 4312 г) 1243

145. Установите последовательность снижения электроемкости в машиностроении:

1	2002-2007 гг.	А	6%
2	2006-2011 гг.	Б	50%
3	. 2015-2020 гг.	В	34%

- а) 1Б2В3А б) 1А2Б3В в) 1А2В3Б г) 1В2А3Б

146. Предприятие внедрило технологию, снижающую металлоемкость на 40%. Рассчитайте экономию металла при годовом объеме производства 10 000 тонн.

- а) 400 тонн б) 4 000 тонн в) 40 тонн г) 40 000 тонн

147. Завод сократил электроемкость на 34% за 5 лет. Какой был средний годовой темп снижения?

- а) $\approx 3,4\%$ в год б) $\approx 1,7\%$ в год
в) $\approx 6,8\%$ в год г) $\approx 16,2\%$ в год

148. Почему индикаторы ресурсосбережения слабо коррелируют с инновационной активностью в машиностроении?

- а) Из-за полного отсутствия интереса к инновациям со стороны предприятий
- б) Из-за малых масштабов внедрения технологий и доминирования крупных предприятий
- в) Из-за государственного запрета на внедрение новых технологий
- г) Из-за высокой эффективности инновационных технологий

149. Что относится к текстильным отходам производства?

- а) Обрезки тканей б) Использованная одежда
в) Старые ковры г) Все перечисленное

150. Какой метод не применяется для дезинфекции текстильных отходов?

- а) Паровая обработка б) Химическая обработка
в) Ультрафиолетовое облучение г) Замораживание

151. Какие волокна считаются наиболее ценными для рециклинга?

- а) Хлопковые б) Синтетические
в) Шерстяные г) Вискозные

152. Какова основная цель сортировки текстильных отходов?

- а) Упрощение процесса утилизации
б) Разделение по видам сырья
в) Уменьшение объема отходов
г) Экономия пространства

153. Какой процент загрязнений допустим в текстильных отходах для рециклинга?

- а) До 5% б) До 10% в) До 15% г) До 20%

154. Назовите три основных способа химической чистки текстильных отходов.

155. Напишите формулу расчета выхода вторичного волокна при рециклинге.

156. Укажите температуру, при которой проводится термическая дезинфекция текстильных отходов.

157. Соотнесите тип отходов и метод их переработки:

1	Хлопковые обрезки	А	Прессование
2	Синтетические обрезки	Б	Химическая переработка
3	Загрязненные ткани	В	Разволокнение
4	Непригодные ткани	Г	Прямое повторное использование

- а) 1Г2Б3В4А б) 1А2Г3В4Б в) 1А2В3А4Г г) 1В2Б3Г4А

158. Установите правильную последовательность этапов переработки текстильных отходов:

1. Разволокнение
2. Очистка
3. Дезинфекция
4. Подготовка к переработке
5. Сортировка

- а) 23514 б) 53214 в) 12345 г) 54312

159. Выберите все правильные ответы. Какие факторы влияют на выбор метода рециклинга текстильных отходов?

1. Состав сырья
2. Степень загрязнения
3. Цвет материала
4. Сезонность
5. Состояние волокон

- а) 135 б) 125 в) 234 г) 235

160. Определите, какие из перечисленных отходов подлежат рециклингу:

1. Ткани с масляными пятнами
2. Ткани с химическими ожогами
3. Обрезки чистого текстиля
4. Ткани с плесенью
5. Непригодные для использования ткани

- а) 135 б) 125 в) 234 г) 235

161. Вставьте пропущенное слово. Процесс механического разделения текстильных отходов на отдельные волокна называется ____.

162. Установите соответствие между типом загрязнения и методом его удаления:

1	Масляные пятна	А	Термическая обработка
2	Пятна краски	Б	Механическая очистка
3	Пылевые загрязнения	В	Комбинированная очистка
4	Жировые загрязнения	Г	Химическая очистка

а) 1Г2А3В4Б б) 1В2Б3А4Г в) 1Б2А3Г4В г) 1Г2В3Б4Г

163. Выберите верные утверждения о современных технологиях рециклинга отходов легкой промышленности:

1. Позволяют достичь 100% переработки отходов
2. Снижают экологическую нагрузку
3. Не требуют специального оборудования
4. Позволяют получать продукцию высокого качества
5. Требуют значительных начальных инвестиций

а) 125 б) 245 в) 234 г) 123

164. Какой метод переработки ПЭТФ позволяет получить терефталевую кислоту?

- а) Механический б) Термический
в) Химический гидролиз г) Пиролиз

165. Какой компонент в составе тетрапака затрудняет его переработку?

- а) Бумага б) Полиэтилен
в) Алюминиевая фольга г) Красители

166. Какая технология не подходит для переработки ПВХ?

- а) Деполимеризация
б) Пиролиз
в) Механическое измельчение
г) Биологическое разложение

167. Что такое LCA-анализ

- а) Оценка жизненного цикла продукта
б) Метод сортировки отходов
в) Технология химической переработки
г) Система управления экологическими рисками

168. Выберите три преимущества пиролиза пластика:

1. Получение синтез-газа
2. Низкие энергозатраты
3. Возможность переработки смешанных отходов
4. Отсутствие выбросов CO₂

а) 24 б) 13 в) 12 г) 23

169. Назовите три этапа механической переработки пластиковых бутылок.

170. Какие экологические риски связаны с микропластиком в океане?

171. Что означает маркировка С/РАР 84 на упаковке?

172. Соотнесите полимеры и методы их переработки:

1	ПЭТ	А	Грануляция, пиролиз
2	ПВХ	Б	Химический гидролиз
3	ПП	В	Деполимеризация

а) 1А2Б3В б) 1Б2В3А в) 1Б2А3В г) 1В2А3Б

173. Соотнесите технологии и их описание:

1	Пиролиз	А	Разложение полимеров под действием щелочей
2	Гидролиз	Б	Термическое разложение без кислорода
3	Агломерация	В	Прессование отходов в гранулы

а) 1А2Б3В б) 1В2А3Б в) 1Б2А3В г) 1В2Б3А

174. Укажите последовательность этапов переработки тетрапака:

1. Разделение слоев
2. Измельчение
3. Сортировка
4. Промывка

а) 4132 б) 1234 в) 3241 г) 2314

175. Расставьте этапы LCA-анализа:

1. Оценка воздействия на окружающую среду
4. Инвентаризация жизненного цикла
2. Определение цели и области применения
3. Интерпретация результатов

а) 1234 б) 2413 в) 4213 г) 1342

176. Соотнесите тип отходов и оптимальный метод переработки:

1	ПЭТ-бутылки	А	Пиролиз
2	ПВХ-трубы	Б	Гидролиз
3	Полиэтилен	В	Грануляция

а) 1А2Б3В б) 1В2А3Б в) 1Б2А3В г) 1В2Б3А

177. Что из перечисленного не является продуктом пиролиза ПЭТ?

- а) Синтез-газ
- б) Технический углерод
- в) Терефталевая кислота
- г) Мазут

178. Соотнесите термин и определение:

1	TRL	А	Оценка жизненного цикла
2	LCA	Б	Уровень готовности технологии
3	ESG	В	Экологические, социальные, управленческие критерии

а) 1А2Б3В б) 1В2А3Б в) 1Б2А3В г) 1В2Б3А

Тестовые задания для самопроверки по теме 4: «Нормативно-правовое регулирование и институциональная основа управления отходами в рамках экологической политики Российской Федерации» представлены ниже:

1. Какой закон является основным в сфере обращения с отходами в РФ?

- а) ФЗ №7 «Об охране окружающей среды»
- б) ФЗ №89 «Об отходах производства и потребления»
- в) ФЗ №52 «О санитарно-эпидемиологическом благополучии»
- г) Нет верного ответа

2. Какие классы опасности отходов существуют?

- а) I–III б) I–IV в) I–V г) I–VI

3. Кто осуществляет лицензирование деятельности по обращению с отходами I–IV классов?

- а) Роспотребнадзор б) Росприроднадзор
- в) Минприроды РФ г) МЧС РФ

4. Какой коэффициент применяется при расчете платы за сверхлимитное размещение отходов?

- а) 1 б) 3 в) 5 г) 7

5. Что включает в себя паспорт опасного отхода?

- а) Название, класс опасности, состав
- б) Только код по ФККО
- в) Данные о транспортировке
- г) Всё вышеперечисленное

6. Перечислите документы, необходимые для получения лицензии на транспортировку отходов.

7. Соотнесите классы опасности отходов и примеры:

1	I	A	Батарейки
2	II	B	Пищевые отходы
3	IV	B	Ртутные лампы
4	V	Г	Строительный мусор

а) 1А1Б3В4Г б) 1Б2А3Г4В в) 1В2А3Г4Б г) 1Г2А3Б4В

8. Соотнесите органы власти и их функции:

1	Росприроднадзор	A	Контроль за соблюдением СанПиН
2	Роспотребнадзор	B	Лицензирование деятельности с отходами
3	Минприроды РФ	B	Разработка госполитики

а) 1А2Б3В б) 1В2А3Б в) 1Б2А3В г) 1Б2В3А

9. Укажите последовательность действий при оформлении паспорта опасного отхода:

1. Получение паспорта
2. Присвоение кода по ФККО
3. Лабораторный анализ состава отхода
4. Подача заявления в Росприроднадзор

а) 4321 б) 1234 в) 3241 г) 3412

10. Расположите этапы лицензирования деятельности с отходами:

1. Подача документов в Росприроднадзор
2. Проверка соответствия требованиям
3. Уплата госпошлины
4. Получение лицензии

а) 4321 б) 1234 в) 3124 г) 3412

11. Установите соответствие между документами и их назначением:

1	Лицензия	A	учет образования и размещения
2	Паспорт отхода	B	информирование о воздействии на ОС
3	ПНООЛР	B	нормирование образования отходов
4	Декларация	Г	идентификация и классификация
5	Отчетность	Д	право на деятельность с отходами

12. Соотнесите термины и их определения:

1	Лимиты размещения	A	Предельно допустимые концентрации
2	Нормативы образования	B	Максимальные объёмы размещения
3	ПДК	B	Расчётные объёмы образования

13. Соотнесите термины и определения:

1	ФККО	A	Система учета объектов размещения отходов
2	НВОС	B	Классификатор отходов
3	ФРОРО	B	Негативное воздействие на окружающую среду

14. Соотнесите нормативные акты и их содержание:

1	ФЗ №89	A	Общие требования к охране окружающей среды
2	ФЗ №7	B	Регулирование обращения с отходами
3	Постановление №632	B	Порядок расчета платы за НВОС

15. Укажите последовательность этапов разработки ПНООЛР:

1. Инвентаризация источников образования отходов
2. Получение разрешения
3. Проведение лабораторных исследований
4. Согласование проекта в Росприроднадзоре

а) 1324 б) 1234 в) 3124 г) 3412

16. Какой орган утверждает ФККО?

- а) Минприроды РФ б) Росприроднадзор
в) Роспотребнадзор г) МЧС РФ

17. Какие отходы относятся к I классу опасности?

- а) Отработанные масла б) Ртутьсодержащие отходы
в) Пищевые отходы г) Нет верного ответа

18. Что такое ПНООЛР?

- а) Проект нормативов образования отходов и лимитов на их размещение
б) Паспорт опасного отхода
в) Программа мониторинга окружающей среды
г) Нет верного ответа

19. Опишите механизм экологического сбора.

20. Перечислите этапы разработки ПНООЛР.

21. Соотнесите экономические инструменты и их суть:

1	Экологический сбор	А	Плата за негативное воздействие
2	Плата за НВОС	Б	Финансовая поддержка проектов
3	Субсидии	В	Плата за утилизацию товаров

- а) 1А2Б3В б) 1В2А3Б в) 1Б2В3А г) 1А2В3Б

22. Соотнесите виды ответственности и примеры нарушений:

1	Административная	А	Отсутствие лицензии
2	Уголовная	Б	Создание угрозы жизни/здоровью

- а) 1А2Б б) 1Б2А
в) оба ответа верные г) нет верного ответа

23. Укажите последовательность этапов получения лицензии на размещение отходов:

1. Подача заявления в Росприроднадзор
2. Проверка соответствия требованиям
3. Уплата госпошлины
4. Получение лицензии

- а) 1342 б) 1324 в) 3142 г) 3124

24. Какие документы требуются для получения СЭЗ (санитарно-эпидемиологического заключения)?

- а) Заявление б) Проект санитарно-защитной зоны
в) Паспорт опасного отхода г) Все вышеперечисленное

25. Какой коэффициент применяется для отходов, размещаемых на объектах, не обеспечивающих экологическую безопасность?

- а) 10 б) 25 в) 100 г) 150

26. Какие виды ответственности предусмотрены за нарушение законодательства об отходах?

- а) Административная б) Уголовная
в) Дисциплинарная г) Все вышеперечисленные

27. Определите порядок лицензирования:

1. Экспертиза
2. Проверка документов
3. Контроль соблюдения условий
4. Подача заявления
5. Выдача лицензии

- а) 14235 б) 42153 в) 21345 г) 13245

28. Какие отходы запрещено размещать на полигонах ТКО?

- а) Строительный мусор
б) Радиоактивные отходы
в) Медицинские отходы класса Б
г) Все вышеперечисленные

29. Укажите последовательность обязательных требований к обращению с отходами:
1. Контроль
 2. Отчетность
 3. Классификация
 4. Учет и инвентаризация
 5. Лицензирование
- а) 12345 б) 35421 в) 54312 г) 34512
30. Что такое «нулевое захоронение» в рамках Нацпроекта «Экология»?
- а) Полный отказ от полигонов
 - б) Переработка 100% отходов
 - в) Использование отходов как вторичного сырья
 - г) Всё вышеперечисленное
31. Назовите 3 принципа обращения с отходами согласно ФЗ №89.
32. 1. Какой федеральный закон определяет правовые основы обращения с отходами производства и потребления?
- а) ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов»
 - б) ФЗ «Об охране окружающей среды»
 - в) ФЗ «Об охране атмосферного воздуха»
 - г) ФЗ «Об отходах производства и потребления»
33. Какой из перечисленных вариантов не является одним из основных принципов в области обращения с отходами согласно Федеральному закону «Об отходах производства и потребления»?
- а) охрана здоровья человека, поддержание или восстановление благоприятного состояния окружающей среды и сохранение биологического разнообразия
 - б) научно обоснованное сочетание экологических и экономических интересов общества в целях обеспечения устойчивого развития общества
 - в) использование новейших научно-технических достижений в целях реализации малоотходных и безотходных технологий
 - г) разработка проектов нормативов образования отходов и лимитов на их размещение
34. Какой орган исполнительной власти осуществляет паспортизацию опасных отходов?
- а) Ростехнадзор и его территориальные органы
 - б) Роспотребнадзор и его территориальные органы
 - в) Росприроднадзор и его территориальные органы
 - г) Министерство природных ресурсов и экологии РФ
35. Какая ответственность предусмотрена за нарушение законодательства об охране окружающей среды?
- а) административная б) уголовная в) дисциплинарная
 - г) любая из перечисленных в соответствии с законодательством РФ
36. На сколько классов опасности подразделяются отходы в соответствии с санитарно-эпидемиологическим законодательством?
- а) два б) три в) четыре г) пять
37. Значение термина «паспорт опасного отхода» согласно ФЗ «Об отходах производства и потребления»:
- а) это документ, удостоверяющий принадлежность отходов к отходам соответствующего вида и класса опасности, содержащий сведения об их составе
 - б) информационно-нормативный машинно-ориентированный документ, в котором представлены основные характеристики конкретных отходов, определяющие современную инфраструктуру работ, безопасность и ресурсосбережение при обращении с ним
 - в) информационно-нормативный машинно-ориентированный документ, содержащий сведения о составе отходов, виде или видах (в том числе классе) их опасности, возможные технологии безопасного и ресурсосберегающего обращения с отходами

г) официальный документ, удостоверяющий соответствие количественных и качественных характеристик отходов установленным нормативным требованиям и положениям

38. Какой документ устанавливает нормативы образования отходов?

а) ПНООЛР

б) лицензия на деятельность по сбору, использованию, обезвреживанию, транспортированию, размещению опасных отходов;

в) проект НДС

г) проект ПДВ

39. Кто утверждает Проект нормативов образования отходов и лимитов на их размещение?

а) руководитель территориального органа Ростехнадзора

б) руководитель организации

в) министр природных ресурсов и экологии РФ

г) руководитель территориального органа Росприроднадзора

40. Значение термина «сбор отходов» согласно ФЗ «Об отходах производства и потребления»:

а) это прием или поступление отходов от физических лиц и юридических лиц в целях дальнейшего использования, обезвреживания, транспортирования, размещения таких отходов

б) это деятельность, связанная с упорядоченным размещением отходов в помещениях, сооружениях на отведенных для этого участках территории в целях контролируемого хранения в течение определенного интервала времени

в) это изоляция отходов, не подлежащих дальнейшему использованию, в специальных хранилищах в целях предотвращения попадания вредных веществ в окружающую природную среду

41. Какие условия необходимо выполнить для осуществления транспортирования опасных отходов I – IV класса опасности?

а) составить паспорт опасных отходов

б) иметь в наличии специально оборудованные и снабженные специальными знаками транспортные средства

в) иметь в наличии необходимую документацию с указанием количества транспортируемых опасных отходов, цели и места назначения их транспортирования

г) выполнение всех перечисленных условий позволяет осуществлять транспортирование опасных отходов

42. Как называется лицензируемый вид деятельности в области обращения с опасными отходами?

а) обращение с опасными отходами

б) сбор, использование, обезвреживание, транспортирование, размещение отходов I–IV классов опасности

в) накопление, сбор, использование, обезвреживание, транспортирование, размещение отходов I – IV классов опасности

г) сбор, размещение отходов I – IV классов опасности

43. Какой основной документ составляется на опасные отходы I – IV классов опасности?

а) ведомость опасных отходов

б) паспорт опасных отходов

в) реестр опасных отходов

г) удостоверение опасных отходов

44. Что из перечисленного не входит в государственный кадастр отходов?

а) федеральный классификационный каталог отходов

б) государственный реестр объектов размещения отходов

в) банк данных об отходах и о технологиях использования и обезвреживания отходов различных видов

г) сведения об организациях, установивших класс опасности

45. Значение термина «Отходы производства и потребления» согласно Федеральному закону «Об отходах производства и потребления»

а) это остатки сырья, материалов, полуфабрикатов, иных изделий или продуктов, которые образовались в процессе производства или потребления, а также товары (продукция), утратившие свои потребительские свойства

б) это остатки продуктов или дополнительный продукт, образующиеся в процессе или по завершении определенной деятельности и не используемые в непосредственной связи с этой деятельностью

в) это отходы, которые содержат вредные вещества, обладающие опасными свойствами (токсичностью, взрывоопасностью, пожароопасностью, высокой реакционной способностью) или содержащие возбудителей инфекционных болезней, либо которые могут представлять непосредственную или потенциальную опасность для окружающей природной среды и здоровья человека самостоятельно или при вступлении в контакт с другими веществами

46. Какие методы используются для расчетов нормативов образования отходов?

а) метод расчета по материально-сырьевому балансу; метод расчета по удельным отраслевым нормативам образования отходов; расчетно-аналитический метод; экспериментальный метод; метод расчета по фактическим объемам образования отходов (статистический метод)

б) расчетный метод; экспериментальный метод; метод расчета по удельным отраслевым нормативам образования отходов

в) расчетно-аналитический метод; метод биотестирования водной вытяжки пробы отхода; метод расчета по фактическим объемам образования отходов (статистический метод)

г) теоретический метод, практический метод, статистический метод; экспериментальный метод; метод расчета по фактическим объемам образования отходов (статистический метод)

47. Размер санитарно-защитной зоны от жилой застройки до границ полигона твердых бытовых отходов:

а) 100 м б) 300 м в) 500 м г) 1000 м

48. Может ли организация отказаться от выполнения мероприятий по охране окружающей среды в случае полного и своевременного внесения платы за негативное воздействие на окружающую среду?

а) может, так как этими платежами организация полностью компенсирует вред, причиненный окружающей среде;

б) может, но только частично, перечень таких мероприятий определяется Росприроднадзором;

в) может, но только частично, перечень таких мероприятий определяется совместным решением Росприроднадзора и органа муниципальной власти, на территории которой находится объект;

г) внесение платы не освобождает организации от выполнения мероприятий по охране окружающей среды и возмещения вреда окружающей среде.

49. Какой закон РФ обеспечивает право гражданина на благоприятную окружающую среду?

а) ФЗ «Об отходах производства и потребления»;

б) Конституция РФ;

в) ФЗ «Об охране окружающей среды»;

г) ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения».

50. Какой федеральный закон регламентирует деятельность по обращению с отходами?

а) №7-ФЗ;

б) №89-ФЗ;

в) №96-ФЗ;

г) №309-ФЗ

51. Что из перечисленного входит в основные принципы государственной политики в области обращения с отходами?

а) обеспечение благоприятных экологических условий для жизни, труда и отдыха человека;

б) комплексная переработка материально – сырьевых ресурсов в целях уменьшения количества отходов;

в) недопущение необратимых последствий загрязнения атмосферного воздуха для окружающей природной среды;

г) все перечисленное.

52. Что не является объектом правового регулирования в области обращения с отходами?

а) отходы;

б) порядок обращения с ними;

в) условия и требования к различным этапам жизненного цикла отходов;

г) загрязнение поверхностных вод отходами

53. Что такое паспорт опасных отходов?

а) документ, необходимый для трансграничного перемещения отходов;

б) документ, регистрирующий факт образования отходов для конкретного технологического процесса;

в) документ, удостоверяющий принадлежность отходов к отходам соответствующего вида и класса опасности, содержащий сведения об их составе;

г) документ, подтверждающий класс опасности отхода.

54. Значение термина «использование отходов» согласно Федеральному закону «Об отходах производства и потребления»:

а) это деятельность, связанная с выполнением технологических процессов по обращению с отходами для обеспечения повторного использования в народном хозяйстве полученных сырья, энергии, изделий и материалов;

б) это процесс возвращения отходов, сбросов и выбросов в процессы техногенеза;

в) это применение отходов для производства товаров (продукции), выполнения работ, оказания услуг или для получения энергии.

55. Что из перечисленного не является одним из основных принципов в области обращения с отходами согласно ФЗ «Об отходах производства и потребления»?

а) охрана здоровья человека, поддержание или восстановление благоприятного состояния окружающей среды и сохранение биологического разнообразия;

б) научно обоснованное сочетание экологических и экономических интересов общества в целях обеспечения устойчивого развития общества;

в) регулярное проведение экологического мониторинга объектов длительного (постоянного) хранения (захоронения) опасных отходов с привлечением специализированных аналитических лабораторий;

г) использование методов экономического регулирования деятельности в области обращения с отходами в целях уменьшения количества отходов и вовлечения их в хозяйственный оборот.

56. За какие отходы юридические лица и индивидуальные предприниматели ежеквартально вносят плату в федеральный бюджет?

а) за все образующиеся отходы;

б) за утилизированные и использованные отходы;

в) за размещенные отходы;

г) за отходы I – IV классов опасности для окружающей природной среды.

57. Кто осуществляет производственный контроль в области обращения с отходами?

а) территориальные органы Ростехнадзора;

б) территориальные органы Росприроднадзора;

в) организации, осуществляющие деятельность в области обращения с отходами;

г) специальные отделы органов исполнительной власти субъектов РФ

58. С какой целью осуществляется нормирование в области охраны окружающей среды?

а) в целях государственного регулирования воздействия хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду, гарантирующего сохранение благоприятной окружающей среды и обеспечение экологической безопасности;

б) с целью установления платы за негативное воздействие на окружающую среду;

в) с целью проведения экологической экспертизы объектов хозяйственной деятельности, оказывающих негативное влияние на окружающую среду

59. Плата за загрязнение окружающей природной среды – это:

а) форма полного возмещения экономического ущерба, возникающего при осуществлении природопользователем хозяйственной, управленческой и иной деятельности в пределах установленных нормативов (лимитов);

б) форма полного возмещения экономического ущерба, возникающего при осуществлении природопользователем хозяйственной, управленческой и иной деятельности сверх установленных нормативов (лимитов);

в) форма частичного возмещения экономического ущерба, возникающего при осуществлении природопользователем хозяйственной, управленческой и иной деятельности в пределах установленных нормативов;

г) форма частичного возмещения экономического ущерба, возникающего при осуществлении природопользователем хозяйственной, управленческой и иной деятельности сверх установленных лимитов.

60. На какой срок устанавливается действия Проекта нормативов образования отходов и лимитов на их размещение?

а) на год;

б) на срок не более 3-х лет;

в) на срок действия лицензии на осуществление деятельности по сбору, использованию, обезвреживанию, транспортировке, размещению опасных отходов, но не более 5 лет;

г) бессрочно

Вопросы для самоконтроля по теме 2: «Антропогенное воздействие на биосферу: комплексный анализ загрязнения и таксономическая систематизация техногенных отходов интегрированная система» представлены ниже:

1. Какие методы анализа воды существуют?

2. Каковы нормы качества питьевой воды?

3. Какие параметры входят в комплексную оценку?

4. Как влияет температура на гидрофизические характеристики?

5. Какие показатели оцениваются при органолептическом анализе?

6. Как проводится подготовка проб к анализу?

7. Какие стандарты используются при оценке качества воды?

8. Как проводится контроль качества анализа?

9. Какие существуют способы устранения мешающих факторов?

10. Как проводится расчет результатов анализа?

11. Какие существуют способы документирования результатов?

12. Как проводится валидация методики?

13. Какие существуют способы хранения проб?

14. Как проводится оценка погрешности анализа?

15. Почему для питьевых и сточных вод установлены разные нормативы?

16. Чем предусмотрены общие требования к составу и свойствам воды водоемов?

17. Какие свойства воды называются органолептическими?

18. Как оценивается интенсивность запаха воды?

19. Какие условия необходимо соблюдать при определении запаха воды? Как производится определение характера и интенсивности запаха воды?

20. От каких факторов зависит запах и вкус воды? Как классифицируют запахи воды? Какие виды вкусовых ощущений используются при качественной оценке вкуса воды?

21. Какие методы используют при определении прозрачности воды? С чем сравнивают результаты качественного определения прозрачности воды? Как определяют прозрачность воды «по шрифту»?

22. Чем обусловлена цветность воды? Какими методами определяют цветность воды? Как проводят определение цветности воды методом сравнения с искусственными стандартами?

23. Что понимают под щелочностью воды? Чем она обусловлена? Какие виды щелочности выделяют? Присутствием, каких веществ она создаётся? Как аналитически определяют щёлочность воды?

24. При каких значениях рН в воде присутствует общая щёлочность? При каких значениях рН в воде присутствует свободная щёлочность?

25. С помощью какого реактива определяют содержание фосфатов в воде?

26. На чем основаны методы нефелометрии и турбидиметрии? Как связана интенсивность света, прошедшего через суспензию, с концентрацией анализируемого вещества в турбидиметрии? Какие условия необходимо соблюдать для обеспечения достаточной точности турбидиметрических определений?

27. Что такое рН воды? Какие факторы влияют на изменение рН воды? Какие индикаторы используются при определении рН?

28. Какие виды жесткости существуют? Как определяется жёсткость? Объясните, почему жёсткость воды нормируется отдельно для разных типов вод.

29. Какие меры безопасности необходимо соблюдать при работе с реактивами?

30. Как проводится калибровка оборудования?

31. Твёрдые бытовые отходы: где образуются и к какому классу опасности относятся?

32. Как классифицируются отходы по происхождению?

33. Строительные отходы: в результате чего образуются и к какому классу опасности относятся?

34. Из чего состоят промышленные отходы? К какому классу опасности относятся?

35. В результате чего образуются сельскохозяйственные отходы?

36. Сколько установлено классов опасности отходов по степени негативного воздействия на окружающую среду?

37. Опишите критерии отнесения опасных отходов к каждому классу опасности для окружающей природной среды.

38. К какому классу опасности относятся данные критерии: «Экологическая система нарушена. Период восстановления не менее 10 лет после снижения вредного воздействия от источника»?

39. Каким стандартом установлены признаки определения класса опасности вредных веществ?

40. Дайте определение термину «вредное вещество».

41. Сколько установлено классов опасности вредных веществ по степени воздействия на организм? Перечислите их.

42. Как устанавливается класс опасности вредных веществ?

43. Как производят отнесение вредного вещества к классу опасности?

44. Что такое ПДК вредных веществ в воздухе рабочей зоны?

45. Назовите нормы ПДК вредных веществ в воздухе рабочей зоны для всех классов опасности отходов по степени воздействия на организм.

46. Что такое ФККО?

47. Что необходимо делать для обеспечения безопасности окружающей среды?

48. С какой целью был разработан Федеральный классификационный каталог отходов?

49. Что регламентирует работу предприятий в области списания материалов, утративших свою функциональность, пришедших в непригодность, требующих замены?

50. Дайте определение термину «отходы».
51. Что отображается в классификации?
52. Каким документом утверждён ФККО?
53. Какую структуру имеет код каждого вида отходов?
54. Для чего используются первые восемь знаков кода?
55. Для чего используется девятый и десятый знак кода? Раскодируйте следующие обозначения: 10, 23, 40, 50, 54, 71.
56. Что обозначает одиннадцатый знак кода?
57. Что обозначает в одиннадцатом знаке кода цифра 0?
58. Сколько уровней классификации имеет ФККО?
59. Как называется блок №4, сформированный по признаку происхождения отходов?
60. Какие признаки положены в основу выделения различных типов внутри блоков?
61. Что представляет собой таксономическая систематизация техногенных отходов? В чем заключается её научная значимость?
62. Перечислите основные критерии классификации отходов согласно действующему законодательству.
63. Какие существуют подходы к категоризации отходов по степени опасности?
64. В чем заключается методологическая основа квалитетической оценки отходов?
65. По каким параметрам определяется класс опасности отхода?
66. Опишите методику расчета уровня опасности компонентов отходов.
67. Как проводится биотестирование водной вытяжки при определении класса опасности?
68. Какие нормативные документы регламентируют процедуру классификации отходов?
69. В чем заключается взаимосвязь между химическим составом отходов и их классификацией?
70. Как влияет агрегатное состояние отходов на выбор метода классификации?
71. Какие факторы необходимо учитывать при систематизации промышленных отходов?
72. Какие инновационные методы используются для определения класса опасности отходов?
73. Как осуществляется автоматизация процесса классификации отходов?
74. В чем преимущества использования цифровых технологий при таксономической систематизации?
75. Как результаты классификации отходов используются в практической деятельности?
76. Какие проблемы возникают при классификации новых видов отходов?
77. Как осуществляется внесение изменений в Федеральный классификационный каталог отходов?
78. Какие законодательные акты регулируют процедуру классификации отходов?
79. Каковы требования к документации при определении класса опасности?
80. Какие санкции предусмотрены за нарушение правил классификации отходов?
81. Как связаны классификация отходов с экологическим мониторингом?
82. Какова роль классификации в системе управления отходами?
83. Как классификация отходов влияет на выбор методов утилизации?
84. Объясните структуру кода ФККО.
85. Опишите принципы формирования блоков ФККО.
86. В чем заключается иерархический принцип классификации?
87. Опишите 9 основных блоков каталога. Приведите примеры отходов для каждого блока.
88. Какие проблемы возникают при использовании ФККО?
89. Каковы перспективы развития системы классификации?

90. Как происходит актуализация ФККО?
91. Проведите сравнительный анализ 1 и 3 блоков ФККО
92. Оцените эффективность системы кодирования.
93. Предложите улучшения в структуре ФККО.
94. Разработайте алгоритм поиска отхода в ФККО.
95. Создайте схему взаимодействия блоков классификации.
96. Предложите новые критерии для дополнения системы.
97. Объясните уровни классификации: блок → тип → подтип → группа → подгруппа.
98. Объясните принцип построения 11-значного кода: код 171 201 01 01 4 для обрезки фанеры.
99. Разберите каждый знак кода: первые 8 знаков - происхождение, 9-10 – агрегатное состояние, 11 – класс опасности.

Вопросы для самоконтроля по теме 3: «Интегрированная система управления отходами: комплексный подход к обращению, утилизации и обезвреживанию техногенных отходов химических производств» представлены ниже:

1. Как влияет скорость перемешивания на кинетику процесса коагуляции в различных температурных режимах?
2. Какие методы определения вязкости системы наиболее точны при коагуляционной очистке?
3. Какие факторы влияют на скорость образования хлопьев в процессе коагуляции?
4. Каковы основные механизмы взаимодействия флокулирующих агентов с частицами осадка?
5. Как влияет рН среды на эффективность органических флокулянтов?
6. Какие методы кондиционирования осадков наиболее эффективны при различных типах загрязнений?
7. Какие факторы определяют адсорбционную активность гидролизного лигнина?
8. Как влияет степень модификации лигнина на его сорбционные свойства?
9. Как влияет молекулярная масса лигнина на его адсорбционные свойства?
10. Какие микроорганизмы наиболее эффективны для биоконверсии древесной биомассы?
11. В чем заключается механизм ферментативной деструкции древесных компонентов?
12. Как влияет температура экстракции на качество получаемого продукта?
13. Как влияет степень измельчения бересты на эффективность экстракции?
14. Какие факторы определяют качество белковых связующих материалов?
15. В чем заключается механизм формирования структуры белковых связующих?
16. Какие основные факторы определяют эффективность процесса коагуляции?
17. В каких случаях применение коагуляции является наиболее целесообразным?
18. Какие типы загрязнений эффективно удаляются методом коагуляции?
19. Каковы преимущества комбинированного использования коагулянтов и флокулянтов?
20. Как влияет сезонность на эффективность коагуляционной очистки?
21. Как определить оптимальную дозу коагулянта для конкретного типа сточных вод?
22. Какое влияние оказывает рН среды на процесс коагуляции?
23. Какова роль температуры воды в процессе коагуляции?
24. Как влияет интенсивность перемешивания на эффективность коагуляции?
25. Какие методы контроля оптимальных условий коагуляции существуют?
26. Как организовать процесс дозирования реагентов в технологической схеме?
27. Как влияет предварительная обработка воды на эффективность коагуляции?
28. Какие методы оптимизации процесса коагуляции существуют?
29. Какие методы используются для измерения реологических характеристик?
30. Как влияет концентрация примесей на кинетику коагуляции?

31. По каким критериям классифицируются современные флокулянты?
32. Каков механизм действия синтетических флокулянтов?
33. Как выбрать оптимальный тип флокулянта для конкретных условий?
34. В чем преимущества использования полиэлектролитных флокулянтов?
35. Как влияет молекулярная масса флокулянта на эффективность процесса?
36. Какие основные схемы очистки с применением флокулянтов существуют?
37. Какие типы оборудования используются для реализации процесса флокуляции?
38. Как определить скорость образования флокулов в процессе коагуляции?
39. Какие основные методы кондиционирования осадков применяются перед их обезвоживанием, и в чем заключается их принципиальное различие?
40. Как влияет молекулярная масса флокулянта на эффективность процесса кондиционирования осадков?
41. При каких условиях целесообразно применять катионные флокулянты для обработки осадков?
42. Какие факторы необходимо учитывать при выборе типа флокулянта для конкретного осадка?
43. В чем заключается механизм синергетического действия коагулянтов и флокулянтов при обработке осадков?
44. Как определить оптимальную дозу флокулянта для обработки осадка с заданными характеристиками?
45. Какие параметры осадка влияют на выбор типа флокулирующего агента?
46. Какие основные функциональные группы присутствуют в молекуле лигнина?
47. В чем заключается особенность строения гидролизного лигнина по сравнению с другими типами?
48. Какие параметры определяют адсорбционную активность лигнина?
49. Как влияет соотношение S/G единиц на адсорбционные свойства лигнина?
50. Как влияет влажность лигнина на его сорбционные свойства?
51. В чем заключается трехфазность структуры лигнина?
52. Опишите процесс адсорбции на поверхности лигнина на молекулярном уровне.
53. Какие факторы влияют на селективность адсорбции?
54. Как температура влияет на кинетику адсорбции?
55. Какие факторы ограничивают промышленное применение лигнина как сорбента?
56. В каких средах наиболее эффективно проявляется сорбционная активность лигнина?
57. Как можно модифицировать лигнин для повышения его сорбционных свойств?
58. Какие уравнения используются для описания процесса адсорбции на лигнине?
59. Как рассчитать предельную сорбционную емкость?
60. В чем заключается метод построения изотерм адсорбции?
61. Что такое биотехнологическая конверсия биомассы?
62. Дайте определение древесной зелени как биоресурса.
63. Перечислите основные компоненты хвойной биомассы.
64. Какие биологически активные вещества содержатся в древесной зелени?
65. Опишите основные группы химических соединений в хвойной биомассе.
66. В чем заключается особенность химического состава разных видов хвойных пород?
67. Какие методы используются для определения состава экстрактивных веществ?
68. Опишите принципы хроматографического анализа компонентов древесной зелени.
69. Какие спектроскопические методы применяются для анализа хвойной биомассы?
70. Как определяется содержание хлорофилла в древесной зелени?
71. Какие методы используются для количественного определения терпеноидов?
72. Опишите основные способы экстракции биологически активных веществ.
73. Какие факторы влияют на эффективность извлечения целевых компонентов?
74. Как влияет степень измельчения сырья на выход целевых продуктов?

75. Как рассчитывается выход целевых продуктов при переработке?
76. Какие факторы влияют на качество получаемого бетулина?
77. Почему при традиционном способе бетулин имеет серый или желтый цвет?
78. В чем преимущество использования 1-бутанола перед этиловым спиртом?
79. Как влияет степень измельчения бересты на эффективность экстракции?
80. Какие методы очистки применяются при получении бетулина?
81. Почему важна выдержка кристаллов при низких температурах?
80. Какие побочные продукты образуются при экстракции?
83. Как концентрация 1-бутанола влияет на выход продукта?
84. Какие меры безопасности при работе с растворителями?
85. Какие методы анализа используются для контроля качества бетулина?
86. Как определяется чистота полученного бетулина?
87. Какие существуют модификации процесса экстракции?
88. Как влияет предварительная обработка бересты на эффективность?
89. Какие экономические факторы учитываются при масштабировании?
90. Какие экологические аспекты важны при организации производства?
91. Из какого слоя шкуры животного производится кожа?
92. Какой участок шкуры крупного рогатого скота имеет наибольшую плотность и толщину?
93. Как называется естественный рисунок на лицевой стороне шкуры животного?
94. Из какого химического вещества состоит в основном волокно дермы?
95. Сколько видов аминокислотных остатков содержит молекула коллагена?
96. На сколько групп согласно государственному стандарту подразделяются кожевенные материалы при их общей классификации?
97. Что является основным признаком при классификации кож для низа обуви по назначению?
98. Как называется кожа для верха тяжелой обуви?
99. Какой вид сырья необходим для производства кожи «Шевро»?
100. К какой группе относится порок шкуры «воротистость»?
101. На какую технологическую операцию оказывает влияние метод кожервирования шкур животных?
102. Что регламентирует «Жидкостный коэффициент»?
103. Какая цель достигается технологическим процессом «отмока»?
104. Какое вещество при намазном золении проникает сквозь дерму и разрушает волосяную сумку?
105. Какой технологический процесс ослабляет связь эпидермиса с дермой?
106. Какие принципы лежат в основе интегрированной системы управления опасными отходами?
107. Какие документы регулируют трансграничное перемещение опасных отходов?
108. Назовите три ключевых требования ГОСТ Р 56195-2014 к переработке полимерных отходов.
109. Как международные соглашения (например, Базельская конвенция) влияют на национальные стратегии утилизации отходов?
110. Какие факторы определяют выбор технологии утилизации отходов химических производств?
111. Чем отличается гидрометаллургия от пирометаллургии при переработке электронных отходов?
112. Как рассчитать экономическую эффективность проекта по переработке?
113. В чём преимущества и недостатки термических методов переработки (сжигание, пиролиз, плазменная газификация) для разных классов отходов?
114. Какой метод применяют для утилизации гальванических шламов II класса опасности?

115. Какие инновационные технологии применяются для рециклинга металлургических шлаков и гальванических шламов?
116. Как интегрировать принципы циркулярной экономики в металлургическое производство?
117. Почему плазменная газификация эффективна для отходов I класса, но редко используется в РФ?
118. Какие методы позволяют повысить рентабельность переработки электронных отходов?
119. Как проводится кинетический анализ коррозии металлов?
120. Как оценить коррозионную стойкость материалов в условиях агрессивных техногенных сред?
121. Как техногенные факторы влияют на коррозию промышленного оборудования?
122. Какие факторы техногенной среды ускоряют коррозию трубопроводов?
123. Назовите два современных метода переработки текстильных отходов.
124. Какие современные подходы используются для утилизации текстильных отходов в легкой промышленности?
125. Почему переработка синтетических тканей сложнее, чем хлопковых?
126. Сравните рециклинг полимеров методом пиролиза и сжигания по критериям: выбросы, рентабельность, выход продукта.
127. В чём преимущество химического рециклинга ПЭТ перед механическим?
128. Почему химический рециклинг PVC-отходов сложнее, чем переработка ПЭТ? Как оценить экологический ущерб от микропластика при захоронении полимеров?
129. Какие экологические риски связаны с захоронением полимерных отходов и как их минимизировать?
130. Почему переработка полимерных отходов требует комбинации механических и химических методов?
131. Какие продукты можно получить из шлам-лигнина?
132. Как оценить экологический эффект от внедрения системы раздельного сбора отходов на предприятии?
133. Назовите 3 технологии переработки химических отходов.
134. Как оценить коррозионную стойкость материала?
135. Какие нормативные акты регулируют утилизацию полимеров?
136. Что представляет собой понятие «опасные отходы» в экологическом контексте?
137. Как характеризуется свойство веществ вызывать патологические изменения в организме (токсичность)?
138. Какие государственные стандарты регламентируют оценку пожарной опасности отходов?
139. Как классифицируется свойство отходов вступать в химические реакции с интенсивным газовыделением, способное повредить окружающие объекты?
140. Какие категории входят в группу особо опасных отходов согласно существующей классификации?
141. Какое ключевое свойство отличает радиоактивные отходы от других видов опасных отходов?
142. Какие специфические требования предъявляются к обращению с токсичными и радиоактивными отходами?
143. Как классифицируются материалы, жидкости и вещества, представляющие серьезную угрозу здоровью при контакте с организмом человека?
144. Какие нормативные требования регулируют процесс перевозки опасных отходов?
145. Какие основные технологии применяются для переработки опасных отходов в современной практике?
146. Что означает процесс инсинерации в контексте утилизации отходов?

147. Какая технология является предпочтительной при обращении с высокотоксичными и радиоактивными отходами?
148. Какие термические методы применяются для утилизации отходов первого класса опасности?
149. В чем заключается принцип обработки отходов методом низкотемпературной плазмы?
150. Какие основные проблемы возникают при обращении с компонентами химического и ракетно-ядерного оружия?
151. Назовите три ключевых источника техногенных отходов в металлургической промышленности. Как они влияют на экосистемы?
152. Какие токсичные вещества образуются при переработке цветных металлов (например, меди, свинца)? Приведите примеры их воздействия на здоровье человека.
153. Как шламы и пыль от машиностроительных предприятий загрязняют почву и водоемы? Какие технологии позволяют снизить их негативное влияние?
154. Почему отработанные электролиты гальванических производств относят к I классу опасности? Какие заболевания они могут вызывать?
155. Опишите механизм биоаккумуляции тяжелых металлов (ртуть, кадмий) в пищевых цепях. Приведите примеры из практики.
156. Какие типы химически опасных объектов (ХОО) характерны для металлургических и химических предприятий? Назовите примеры таких объектов.
157. Как аварии на ХОО (например, утечка хлора или аммиака) влияют на окружающую среду и население? Приведите реальные Кейс-задачи (например, авария в Бхопале).
158. Какие нормативные документы регулируют безопасность химически опасных объектов в РФ? Как они связаны с утилизацией отходов?
159. Почему отходы нефтехимических производств (например, нефтешламы) считаются особо опасными? Какие инновационные методы их переработки существуют?
160. Как роботизированные системы повышают безопасность работы с опасными отходами на ХОО? Приведите примеры таких технологий.
161. Сравните пирометаллургию и гидromеталлургию для переработки металлургических шлаков. В каких случаях предпочтительна каждая из технологий?
162. Как работает плазменная газификация для утилизации токсичных отходов химической промышленности? Какие преимущества она имеет перед сжиганием?
163. Опишите технологию рециклинга лакокрасочных отходов в машиностроении. Какие продукты можно получить из таких отходов?
164. Какие биотехнологические методы применяются для обезвреживания отходов, содержащих органические соединения (например, нефтепродукты)?
165. Как 3D-печать из металлической стружки (аддитивные технологии) решает проблему утилизации отходов машиностроительных предприятий? Приведите примеры.
166. Как искусственный интеллект оптимизирует сортировку и переработку техногенных отходов?
167. Какие экономические и экологические выгоды дает внедрение замкнутых циклов производства в металлургии?
168. Почему переработка редкоземельных металлов из электронных отходов становится стратегически важной задачей?
169. Классификация показателей коррозии: назовите основные качественные и количественные показатели коррозии металлов, используемые для оценки коррозионной стойкости.
170. Питтинговая коррозия: что такое питтинг и как он учитывается при проведении коррозионных расчетов? Приведите формулу расчета.
173. Термодинамические характеристики: как рассчитать изменение энергии Гиббса для процесса коррозии и определить возможность его самопроизвольного протекания?

174. Оксидные плёнки: от чего зависят защитные свойства оксидных плёнок? Объясните связь с фактором Пиллинга-Бэдвордса.
175. Электрохимическая коррозия: назовите основные отличия электрохимической коррозии от химической. Приведите пример.
176. Гальванические пары: какие типы гальванических пар образуются при электрохимической коррозии? Как определить анод и катод?
177. Коррозионная среда: как влияет состав коррозионной среды на скорость коррозии металлов? Приведите примеры.
178. Ингибирование коррозии: что такое ингибиторы коррозии? На какие основные группы они делятся?
179. Протекторная защита: какие требования предъявляются к металлам-протекторам? Как рассчитать необходимое количество протектора?
180. Количественная оценка: как перевести массовый показатель коррозии в глубинный? Приведите формулу расчёта.
181. Скорость окисления: от каких факторов зависит реальная скорость окисления металла при высоких температурах?
182. Коррозионные процессы: опишите механизм коррозии металлов в токонепроводящих жидкостях. Приведите пример.
183. Методы защиты: какие основные способы уменьшения скорости коррозии существуют? Назовите не менее трёх.
184. Стандартизация: как регламентируется коррозионная стойкость материалов в ГОСТах? Приведите пример нормирования.
185. Экономический аспект: как оценить экономический ущерб от коррозии? Назовите основные составляющие потерь.
186. Дайте определение текстильных отходов и перечислите основные места их образования в промышленности и быту.
187. Назовите основные типы текстильных отходов по происхождению. Приведите примеры каждого типа.
188. По каким критериям классифицируются текстильные отходы? Составьте полную классификацию.
189. Перечислите виды производственных текстильных отходов в зависимости от типа материала.
190. Какие существуют категории текстильных отходов по их последующей эксплуатации?
191. Опишите основные этапы первичной обработки текстильных отходов.
192. Какие методы дезинфекции применяются при переработке текстильных отходов?
193. Какие профессиональные компетенции необходимы специалисту по переработке текстильных отходов?
194. Какие перспективы развития имеет отрасль рециклинга текстильных отходов?
195. Какие предварительные операции проводятся при химической чистке отходов?
196. Какие факторы необходимо учитывать при выборе оборудования для измельчения отходов?
197. Назовите основные группы поверхностно-активных веществ, используемых при переработке текстильных отходов.
198. Какие мероприятия способствуют сокращению потерь сырья при переработке?
199. Какие инновационные технологии применяются в современной практике рециклинга текстильных отходов?
200. Какие требования предъявляются к современному оборудованию для переработки текстильных отходов?
201. Какие три основных метода переработки пластиковых отходов существуют?
202. Почему ПВХ сложнее перерабатывать, чем ПЭТ?
203. Что такое пиролиз и какие продукты он позволяет получить?

204. Назовите два экологических риска при захоронении полимерных отходов.
205. Как работает технология ферментативной деполимеризации?
206. Какие полимеры можно перерабатывать механическим способом? Приведите примеры.
207. Назовите два преимущества использования вторичного ПЭТ в производстве.
208. Какие проблемы возникают при переработке смешанных пластиков?
209. Что такое микропластик и почему он опасен для экосистем?
210. Как EU Green Deal влияет на методы утилизации отходов в Европе?
211. Какие инновационные технологии позволяют перерабатывать многослойные материалы?
212. Объясните механизм каталитического пиролиза полиолефинов. Чем он отличается от термического пиролиза?
213. Как технология «управляемого срока службы» (controlled lifetime) полимеров влияет на их переработку? Приведите пример материала с саморазрушающейся структурой.
214. Какие токсичные вещества образуются при сжигании полиуретана? Предложите метод их нейтрализации
215. Почему переработка полимерных отходов в РФ часто нерентабельна? Назовите три системные причины и предложите решения
216. Поступление каких компонентов древесных отходов в воздушную среду является наиболее опасным?
217. Чем загрязняют атмосферу клеи-расплавы, универсальные клеи и полиуретановые лаки?
218. Сколько свободного формальдегида при обработке изделий поступает в воздушную среду?
219. Каким методом изготавливаются товары культурно-бытового назначения и хозяйственного обихода?
220. Какие отходы можно отнести к отходам древесины? Как их можно использовать?
221. Опишите технологический процесс прессования изделий из отходов древесины.
222. Для производства какого вещества применяют отходы бывшей в употреблении древесины с добавлением минеральных вяжущих?
224. Назовите распространенный метод применения древесных опилок.
224. Перечислите ряд новых технологий переработки древесных отходов.
225. Какое направление перспективно с точки зрения возможности получения альтернативного вида топлива, пригодного для применения в небольших хозяйствах?
226. Что используют для изготовления древесностружечных плит (ДСП)?
227. В чем заключается производство стеновых камней?
228. В чем заключается прессование плит без связующего?
229. Перечислите методы защиты воздушной среды от отходов целлюлозно-бумажной и деревообрабатывающей промышленности.
230. Какой сравнительно дешёвый способ применяется для очистки воздушных выбросов от органических соединений даже при низких концентрациях?
231. Какие основные методы переработки отходов целлюлозно-бумажного производства вы знаете?
232. В чем преимущества и недостатки сжигания отходов в целлюлозно-бумажной промышленности?
233. Какие побочные продукты можно получить из отходов целлюлозно-бумажного производства?
234. Как переработка отходов влияет на экологическую безопасность?
235. Какие технологии используются для переработки отходов в альтернативное топливо?
236. Какие виды оборудования применяются для переработки отходов целлюлозно-бумажного производства?

237. Как можно оценить эффективность переработки отходов с точки зрения экономической выгоды?

238. Какие меры принимаются для минимизации негативного воздействия древесных отходов на окружающую среду?

239. Какие токсичные вещества выделяются в атмосферу при переработке древесных отходов? Как они влияют на здоровье человека?

240. Какие методы очистки воздушных выбросов наиболее эффективны при переработке древесных отходов? Какой процент формальдегида выделяется в воздух при обработке изделий? Какие последствия это вызывает?

241. Как происходит прессование изделий из древесных отходов? Какие стадии включает технологический процесс?

242. Какие факторы влияют на эффективность переработки древесных отходов в строительные материалы? Какие методы применяются при производстве стеновых камней из древесных отходов? Какие продукты можно получить из кусковых древесных отходов?

243. Какие виды отходов относятся к древесным отходам? Приведите классификацию по месту образования.

244. Как используются древесные опилки в современном производстве? Как можно использовать отходы бывшей в употреблении древесины?

245. Какие новые технологии переработки древесных отходов существуют? Какие направления переработки древесных отходов наиболее перспективны с точки зрения получения альтернативного топлива?

Вопросы для самоконтроля по теме 4: «Нормативно-правовое регулирование и институциональная основа управления отходами в рамках экологической политики Российской Федерации» представлены ниже:

1. Назовите основной закон, регулирующий обращение с отходами в РФ.
2. Какие классы опасности отходов установлены в РФ?
3. Что такое ФККО?
4. Какие органы осуществляют государственный экологический надзор?
5. Что означает аббревиатура НВОС?
6. Объясните принцип «загрязнитель платит». Приведите пример его применения.
7. Какие документы необходимы для получения лицензии на обращение с отходами I–IV классов?
8. Как рассчитывается коэффициент индексации при определении платы за НВОС?
9. В чем разница между нормативами образования отходов и лимитами на их размещение?
10. Какие виды ответственности предусмотрены за нарушение законодательства?
11. Каковы сроки действия разрешительных документов?
12. Какие санкции применяются за нарушение требований?
13. Какие санкции предусмотрены за отсутствие паспорта опасного отхода?
14. Как рассчитывается плата за негативное воздействие на окружающую среду?
15. Почему отходы I класса опасности требуют особого контроля? Приведите примеры таких отходов.
16. Проанализируйте роль региональных операторов в системе обращения с ТКО.
17. Какие изменения внес Нацпроект «Экология» в систему управления отходами?
18. Объясните, как работает механизм экологического сбора. Кто его платит?
19. Почему размещение отходов на полигонах считается наименее приоритетным методом?
20. Какие риски возникают при фальсификации отчетности по отходам? Приведите пример из судебной практики.
21. Сравните функции Росприроднадзора и Роспотребнадзора в сфере управления отходами

22. Какие критерии используются для включения отходов в ФККО?
23. Обоснуйте необходимость отдельного сбора отходов с точки зрения законодательства.
24. Какие пробелы в законодательстве РФ мешают эффективной реализации принципа «ноль отходов»?
25. Предложите меры по улучшению системы общественного контроля в сфере обращения с отходами.
26. Какие технологии переработки отходов I–II классов наиболее перспективны с точки зрения законодательных требований?
28. Оцените эффективность мер уголовной ответственности за незаконное обращение с отходами (ст. 247 УК РФ).
29. Какие законодательные акты формируют основу регулирования обращения с отходами в России? Как они взаимодействуют между собой?
30. В чём заключается принцип приоритета в сфере обращения с отходами согласно действующему законодательству?
31. По каким критериям происходит классификация отходов в ФККО? Как определить класс опасности конкретного отхода?
32. Какие отходы требуют особого контроля и почему? Приведите актуальные примеры.
33. Каков порядок получения лицензии на работу с отходами I–IV классов? Какие документы необходимы?
34. Каковы сроки действия разрешительных документов и порядок их продления?
35. Как рассчитывается плата за негативное воздействие на окружающую среду? От чего зависит размер платежа?
36. В чём заключается механизм экологического сбора, и кто обязан его платить?
37. Какие виды ответственности предусмотрены за нарушение правил обращения с отходами?
38. Какие санкции применяются за отсутствие необходимой документации или лицензии?
38. Как изменилась система управления отходами с введением нацпроекта «Экология»?
39. Какие требования предъявляются к учёту и отчётности в сфере обращения с отходами?
40. Как осуществляется производственный контроль за соблюдением экологических норм?
41. Какие технологии переработки отходов I–II классов считаются наиболее эффективными?
42. Как законодательство стимулирует внедрение современных технологий переработки?
43. Какие механизмы общественного контроля существуют в сфере обращения с отходами?
44. Как граждане могут участвовать в контроле за обращением с отходами?
45. Какие пробелы в законодательстве мешают эффективной реализации принципа «ноль отходов»?
46. Какие меры могут улучшить систему управления отходами в России?

Темы мини-проектов по теме 2: «Антропогенное воздействие на биосферу: комплексный анализ загрязнения и таксономическая систематизация техногенных отходов интегрированная система» представлены ниже:

1. Разработка технологии переработки отходов катализаторов нефтехимического производства с извлечением ценных металлов
2. Создание системы классификации и утилизации отходов кислотного производства на основе физико-химических характеристик

3. Исследование методов нейтрализации и переработки щелочных отходов химических предприятий
4. Оптимизация процесса термической утилизации отходов органического синтеза с получением вторичных энергоресурсов
5. Разработка методики комплексной переработки отходов производства минеральных удобрений
6. Анализ эффективности различных способов обезвреживания отходов лакокрасочной промышленности
7. Создание технологии переработки отходов электрохимического производства с получением товарных продуктов
8. Исследование возможностей рециклинга отходов производства синтетических смол и пластификаторов
9. Разработка системы управления отходами производства неорганических солей
10. Оптимизация процессов механической и химической переработки отходов химической промышленности
11. Создание комплексной технологии утилизации отходов производства химических волокон
12. Исследование методов переработки и обезвреживания отходов производства пестицидов
13. Разработка технологии переработки отходов полиэфирных производств
14. Анализ эффективности различных способов утилизации отходов производства растворителей
15. Создание системы классификации и переработки отходов производства неорганических кислот
16. Исследование возможностей рециклинга отходов производства синтетических красителей
17. Разработка методики комплексной переработки отходов производства фармацевтических субстанций
18. Анализ эффективности различных способов утилизации отходов производства полимеров
19. Создание технологии переработки отходов производства неорганических пигментов
20. Исследование методов обезвреживания и утилизации отходов производства взрывчатых веществ
21. Исследование методов биodeградации токсичных отходов химических производств с использованием штампов микроорганизмов-деструкторов
22. Разработка технологии замкнутого цикла для утилизации отходов производства аммиака с получением азотных удобрений
23. Анализ экологических рисков при утилизации отходов гальванических производств и предложение альтернативных методов переработки
24. Создание системы сортировки и переработки отходов химических лабораторий (реактивы, растворители, стекло)
25. Исследование возможностей исследования отходов химических производств в дорожном строительстве (зольные остатки, шлаки)

Темы мини-проектов по теме 3: «Интегрированная система управления отходами: комплексный подход к обращению, утилизации и обезвреживанию техногенных отходов химических производств» представлены ниже:

1. Разработка системы сегрегации и временного накопления отходов на предприятии органического синтеза
2. Техничко-экономическое обоснование внедрения установки рекуперации растворителей на лакокрасочном производстве

3. Проект системы локальной очистки стоков гальванического цеха с извлечением ценных металлов
4. Оптимизация логистической схемы обращения с отходами на крупном химическом комплексе
5. Разработка регламента обращения с ртутьсодержащими отходами на предприятии
6. Проект утилизации фосфогипса в производстве строительных материалов
7. Создание системы экологического мониторинга на объекте размещения отходов
8. Разработка технологии переработки отработанных катализаторов нефтепереработки
9. Проект рекультивации территории бывшего шламохранилища химического завода
10. Оптимизация системы оборотного водоснабжения производства минеральных удобрений
11. Разработка автоматизированной системы учета отходов химического предприятия
12. Технология обезвреживания пестицидов с истекшим сроком годности
13. Проект использования золы ТЭС в рецептурах строительных смесей
14. Разработка программы производственного экологического контроля в области обращения с отходами
15. Оценка эффективности внедрения системы менеджмента окружающей среды по ISO 14001
16. Проект реконструкции полигона промышленных отходов
17. Технология переработки отходов полимерных производств в товарные продукты
18. Разработка мер по снижению класса опасности гальваношламов
19. Проект системы сбора и использования биогаза на полигоне промышленных отходов
20. Оптимизация режимов работы установки термического обезвреживания жидких отходов
21. Разработка технологии извлечения лития из отработанных литий-ионных аккумуляторов
22. Проект создания эко-промышленного парка на базе химического кластера
23. Оценка рисков аварийных ситуаций при транспортировке опасных отходов
24. Разработка технологии использования отходов целлюлозно-бумажного производства в сельском хозяйстве
25. Проект системы управления отходами по принципу Zero Waste для химического предприятия

Ситуационные задачи по теме 2: «Антропогенное воздействие на биосферу: комплексный анализ загрязнения и таксономическая систематизация техногенных отходов интегрированная система» представлены ниже:

Ситуационная задача 1. На химическом предприятии «ХимПром» (расположенном на берегу реки Волга) требуется оценить скорость течения воды для расчета времени распространения возможного аварийного сброса загрязняющих веществ. Лаборанты провели полевые измерения с помощью поплавкового метода: маркерный поплавок (пластиковый шар диаметром 15 см) была запущена в створе реки ниже сбросного канала; расстояние между стартовой и финишной точками, отмеченными GPS- метками, составило 50 метров; время прохождения поплавка между точками зафиксировано как 20 секунд.

Задание:

– рассчитайте среднюю скорость поверхности течения реки в зоне потенциального загрязнения;

– оцените, за какое время условный загрязняющий агент (например, нефтепродукты) достигнет водозабора населенного пункта, расположенного в 2 км ниже по течению.

Ситуационная задача 2. На водозаборной станции города Н., снабжающей питьевой водой 500 тыс. жителей, проведен плановый анализ воды из реки – основного источника водоснабжения. В пробах обнаружены следующие показатели: мутности – 2,5 мг/л (по каолиновой шкале), цветность – 25 °С Pt-Co шкалы, рН – 6,8 минерализация – 1200 мг/л.

Задание:

– определите соответствие воды требованиям СанПиН 2.1.4.1074-01 «Питьевая вода»;
– установите класс качества воды по критериям РД 52.24.643-2002;
– предложите технологическое решение для корректировки параметров до нормативных значений.

Ситуационная задача 3. На водоочистой станции города Р., обеспечивающей питьевой водой 300 тыс. жителей, проведен внеплановый анализ воды из подземного источника (артезианская скважина). В пробах обнаружены отклонения от нормы: мутность – 2,5 мг/л (по каолиновой шкале), цветность – 25 °С Pt-Co шкалы, рН – 6,8 минерализация – 1200 мг/л.

Задание:

– проверьте соответствие воды требованиям СанПиН 2.1.4.1074-01 «Питьевая вода. Гигиенические требования»;
– определите класс качества воды согласно РД 52.24.643-2002 «Методические указания. Оценка качества вод».
– разработайте технологическую схему очистки для проведения параметров к нормативам.

Ситуационная задача 4. На водозаборном узле реки О., обеспечивающем технической водой промышленное предприятие (производство бумаги), проведен плановый экологический мониторинг. Вода используется для технологических процессов, требующих соблюдения параметров чистоты. Результаты анализа: прозрачность – 2 м (измерение по диску Секки), цветность – 20 °С (по платинокобальтовой шкале), мутность – 1,5 мг/л (каолиновая шкала).

Задание:

– Определите класс качества воды согласно РД 52.24.643-2002 для оценки допустимости ее использования в производственном цикле.

Ситуационная задача 5. На химическом заводе «Сернокислот» образовались отходы производства с кодом ФККО 3 11 290 00 00 0. Требуется провести полную классификацию отхода.

Задание:

– расшифруйте код ФККО: определите блок, тип, подтип отхода, установите класс опасности, определите агрегатное состояние;
– составьте схему классификации отхода: происхождение, состав, физико-химические характеристики;
– разработайте требования к обращению: условия хранения, транспортировка, методы утилизации

Ситуационная задача 6. На предприятии «МинералХим» образовались отходы производства удобрений с кодом ФККО 3 12 151 00 00 0.

Задание: проанализируйте структуру кода: (определите происхождение отхода, установите класс опасности, выявите основные компоненты); составьте паспорт отхода (наименование, состав, агрегатное состояние, класс опасности); разработайте схему обращения (условия хранения, требования к таре, методы утилизации)

Ситуационная задача 7. На нефтехимическом предприятии образовались отходы с кодом ФККО 3 55 200 01 01 3. Требуется провести полный классификационный анализ.

Задание:

– определить структурные элементы кода (блок отхода, тип и подтип, группу и подгруппу);

- установить характеристики отхода (агрегатное состояние, класс опасности, сферу происхождения);
- составить схему классификации (основные признаки, требования к обращению, методы утилизации).

Ситуационная задача 8. На химическом производстве обнаружены отходы с кодом ФККО 3 11 110 00 00 0.

Задание:

- провести иерархический анализ (структура и классификации, уровень опасности, отрасль формирования);
- определить физические характеристики (агрегатное состояние, основные свойства, состав);
- разработать схему обращения, указав условия хранения, транспортировку, утилизацию.

Ситуационная задача 9. В результате строительных работ образовались отходы с кодом ФККО 4 71 000 00 0.

Задание:

- определить принадлежность: блок отходов, технологический процесс, компонентный состав;
- установить классификационные признаки: происхождение, агрегатное состояние, класс опасности;
- разработать требования к условиям хранения, методы утилизации и нормативы обращения.

Ситуационная задача 10. На фармацевтическом производстве образуются отходы с кодом ФККО 3 11 151 00 00 0. Требуется разработать комплексную систему управления отходами.

Задание:

- определите состав отхода: активные фармацевтические субстанции, вспомогательные вещества, примеси, агрегатное состояние;
- установите класс опасности: токсикологическое исследование, определение показателей опасности, подтверждение класса;
- разработайте систему обращения: условия сбора, требования к хранению, методы транспортировки, способы утилизации;
- составьте классификационную карты: наименование отхода, происхождение, физико-химические характеристики, класс опасности;
- предложите методы утилизации: безопасные технологии уничтожения, возможность рециклинга, нейтрализация опасных компонентов.

Ситуационная задача 11. На металлургическом предприятии обнаружены отходы с кодом ФККО 3 61 200 00 00 0.

Задание:

- провести иерархический анализ: уровни классификации, технологические особенности, агрегатное состояние
- установить параметры: класс опасности, компонентный состав, физические свойства;
- разработать методы утилизации, обработки и хранения данных отходов.

Ситуационная задача 12. При производстве удобрений образовались отходы с кодом ФККО 3 12 151 01 01 3.

Задание:

- исследовать структуру кода: отрасль формирования, компонентный состав, физическое состояние;
- определить экологические параметры: класс опасности, токсичность, агрегатное состояние;
- разработать требования к условиям хранения, транспортировки и утилизации указанных отходов.

Ситуационная задача 13. На производстве резиновых изделий образовались отходы с кодом ФККО 3 54 200 00 00 0.

Задание:

- Определить классификационные признаки, основные характеристики, технологические параметры производства и химический состав данных отходов;
- установить степень опасности: класс опасности, показатели токсичности, влияние на окружающую среду;
- разработать способы обращения: методы утилизации, условия хранения, требования безопасности.

Ситуационная задача 14. При очистке промышленных сточных вод образовались осадки с кодом ФККО 3 13 112 01 39 4.

Задание:

- исследовать систему кодирования (структура кода, происхождение отхода, физические характеристики)
- определить параметры безопасности: класс опасности, агрегатное состояние, токсикологические показатели;
- разработать требования к условиям хранения, методы утилизации и нормативы обращения с данными осадками.

Ситуационная задача 15. На машиностроительном предприятии обнаружены отходы с кодом ФККО 3 62 200 00 00 0.

Задание:

- провести иерархический анализ: структура классификации, технологические особенности, компонентный состав;
- определить характеристики: агрегатное состояние, класс опасности, физико-химические свойства;
- разработать методы переработки, обработки и хранения отходов.

Ситуационная задача 16. На производстве пластмасс образовались отходы с кодом ФККО 3 35 100 00 00 0.

Задание:

- исследовать классификации уровни: отрасль образования, технологический процесс, основные компоненты;
- определить характеристики: физические свойства, класс опасности, агрегатное состояние;
- разработать правила обращения с отходами, хранения и способы утилизации.

Ситуационная задача 17. На заводе «Металлург» образуются отходы гальванических производств с кодом ФККО 3 61 300 00 00 0.

Задание:

- определить химический состав отхода: основные компоненты, вредные вещества, агрегатное состояние;
- установите класс опасности: провести расчет показателей, подтверждение класса;
- разработайте меры безопасности: средства защиты, условия хранения, методы обезвреживания.

Ситуационная задача 18. На очистных сооружениях предприятия образуются осадки с кодом ФККО 3 13 112 01 39 4.

Задание:

- определите характеристики отхода (агрегатное состояние, влажность, состав);
- установите класс опасности (расчет показателей, подтверждение класса);
- разработайте технологию утилизации (методы переработки, оборудование, требования безопасности).

Ситуационная задача 19. На нефтехимическом предприятии образуются отходы катализаторов с кодом ФККО 3 55 100 00 00 0.

Задание:

- определите состав отхода: основные компоненты, металлы, прочие элементы;
- установите класс опасности: расчет показателей, подтверждение класса;
- разработайте систему хранения: условия складирования, тара, сроки хранения.

Ситуационная задача 20. На заводе по производству пластмасс образуются отходы с кодом ФККО 3 35 100 00 00 0.

Задание:

- определите происхождение отхода: технологический процесс, состав, характеристики;
- установите класс опасности: проведите расчет показателей подтверждения класса;
- разработайте технологию переработки: методы рециклинга, оборудование.

Ситуационные задачи по теме 3: «Интегрированная система управления отходами: комплексный подход к обращению, утилизации и обезвреживанию техногенных отходов химических производств» представлены ниже:

Ситуационная задача 1: Оптимизация коагуляционной очистки сточных вод производства минеральных удобрений

Определить оптимальную дозу коагулянта при текущих параметрах сточной воды и исследовать влияние температуры на скорость коагуляции (при повышении до 25°C). Затем оценить изменение реологических характеристик осадка при добавлении флокулянта и рассчитать время отстаивания для достижения степени очистки 95%, используя следующие исходные данные: производительность очистных сооружений: 200 м³/ч; состав сточных вод: рН = 6,8; содержание взвешенных веществ: 1200 мг/л, ХПК: 850 мг О₂/л, температура: 18°C; используемые реагенты: сульфат алюминия Al₂(SO₄)₃, полиоксиэтиленовый флокулянт.

Технологу участка требуется:

1. Составить план эксперимента (лабораторного и модельного) для решения поставленных задач, указав основные варьируемые факторы и измеряемые отклики.
2. Рассчитать необходимые параметры процесса, включая: суточный и часовой расход реагентов, объемы образующегося осадка и Производительность сооружений (объемы отстойников, время пребывания).
3. Предложить технико-экономические рекомендации по оптимизации режима работы очистных сооружений, учитывая баланс между качеством очистки, расходом реагентов, временем процесса и образованием осадка.

Ситуационная задача 2: Модификация осадков производства растворителей

Исследовать эффективность различных флокулянтов (полиакриламид, природные полимеры, синтетические флокулянты) и определить оптимальные условия кондиционирования при производстве органического растворителя.

Оценить влияние на степень обезвоживания, фильтруемость и стабильность осадка, а также рассчитать экономическую эффективность применения реагентов, используя следующие исходные характеристики осадка: влажность: 95,8%, вязкость: 1900 мПа·с, рН=6,3; состав осадка: органические компоненты: 16%, минеральные вещества: 7%, примеси: 4%.

Требуется разработать технологическую схему, провести экспериментальные исследования, составить рекомендации по выбору реагентов

Ситуационная задача 3: Оптимизация очистки сточных вод производства синтетических смол

Определить кинетические параметры процесса коагуляции при различных дозах реагента при производительности очистки 300 м³/ч. Исследовать влияние рН на эффективность очистки, если параметры сточной воды следующие: рН = 7,2; взвешенные вещества: 1500 мг/л; ХПК: 950 мг О₂/л; температура: 22°C. При очистке используются хлорид железа FeCl₃ и катионный флокулянт.

Технологу участка требуется:

1. Оценить реологические характеристики образующегося осадка.

2. Рассчитать оптимальные параметры перемешивания.

3. Предложить способ интенсификации процесса.

Ситуационная задача 4: Модификация осадков производства органических растворителей

На производстве по выпуску спиртов и кетонов исследовать эффективность различных флокулирующих агентов: полиэлектролиты, природные полимеры, синтетические флокулянты. Определить оптимальные условия кондиционирования осадка (доза реагента, время контакта, интенсивность перемешивания). Оценить влияние модификаторов на степень обезвоживания, фильтруемость и стабильность осадка и рассчитать экономическую эффективность применения флокулянтов, имея следующие характеристики осадка: влажность: 97%, вязкость: 1800 мПа·с, рН=6,0; химический состав: органические соединения: 15%, сульфаты: 5%, нефтепродукты: следы.

Технологу производства требуется:

1. Провести сравнительный анализ флокулянтов по эффективности и стоимости.

2. Разработать технологическую схему кондиционирования осадка.

3. Составить рекомендации по выбору реагентов и режимов обработки.

Ситуационная задача 5: Оптимизация очистки стоков производства лакокрасочных материалов

На очистных сооружениях производительностью 150 м³/ч определить оптимальную дозу коагулянта при различных значениях рН. Исследовать влияние температуры на скорость коагуляции и оценить эффективность удаления пигментов и растворителей. Рассчитать параметры процесса отстаивания и предложить методы интенсификации процесса, зная параметры сточной воды: рН = 7,8, взвешенные вещества: 1800 мг/л, ХПК: 1200 мг О₂/л, температура: 20°C, концентрации загрязняющих веществ: пигменты: 80 мг/л, растворители: 120 мг/л, применяемые реагенты: сульфат железа Fe₂(SO₄)₃ и анионный флокулянт.

Требуется разработать методику эксперимента, включая jar-тесты с варьированием дозы коагулянта, рН и температуры. Затем провести расчеты кинетических параметров, расхода реагентов и времени отстаивания и составить рекомендации по оптимизации технологического режима.

Ситуационная задача 6: Модификация осадков нефтехимического производства

При производстве синтетических масел на установке обезвоживания осадков производительностью 50 м³/сут определить оптимальную дозу флокулянта при различных значениях рН. Исследовать влияние температуры на скорость флокуляции и оценить эффективность уплотнения и фильтруемости осадка. Рассчитать параметры процесса уплотнения и предложить методы интенсификации процесса, зная параметры осадка: влажность -96%, вязкость- 2000 мПа·с, рН = 7,2, состав осадка: нефтепродукты - 20%, сульфаты - 6%, тяжелые металлы - следы. Для очистки используются катионные флокулянты (Praestol 650, Zetag 8140), анионные флокулянты (Magnafloc 155), неионные флокулянты (Praestol 611).

Требуется разработать методику эксперимента, включая лабораторные тесты с варьированием дозы флокулянта, рН и температуры. Затем провести расчеты кинетических параметров, расхода реагентов и времени уплотнения, и составить рекомендации по оптимизации технологического режима.

Ситуационная задача 7: Оптимизация очистки стоков производства полимеров

На очистных сооружениях производительностью 250 м³/ч определить оптимальную дозу коагулянта при различных значениях рН. Исследовать влияние температуры на скорость коагуляции и оценить эффективность удаления взвешенных веществ и снижения ХПК. Рассчитать параметры процесса отстаивания и предложить методы интенсификации, зная параметры сточной воды: рН = 6,5, взвешенные вещества: 1400 мг/л, ХПК: 1100 мг О₂/л, температура: 24°C. Применяемые реагенты: хлорное железо FeCl₃·6H₂O и неионный флокулянт.

Требуется разработать методику эксперимента, провести jar-тесты с варьированием дозы коагулянта, рН и температуры. Рассчитать кинетические параметры, расход реагентов и время отстаивания, составить рекомендации по оптимизации режима.

Ситуационная задача 8: Модификация осадков производства удобрений

На установке обезвоживания осадков производительностью 40 м³/сут определить оптимальную дозу флокулянта для осадка азотных удобрений. Исследовать влияние рН и температуры на эффективность уплотнения и фильтруемости. Рассчитать параметры процесса кондиционирования, зная характеристики осадка: влажность – 94%, вязкость – 1600 мПа·с, рН = 8,2, состав: нитраты – 15%, фосфаты – 8%, аммонийные соединения – 5%.

Требуется провести эксперименты с варьированием типа флокулянта, дозировки, времени контакта и интенсивности перемешивания. Рассчитать степень уплотнения, скорость фильтрации и экономическую эффективность.

Ситуационная задача 9: Очистка стоков фармацевтического производства

На очистных сооружениях производительностью 100 м³/ч определить оптимальную дозу коагулянта и флокулянта для удаления активных фармацевтических веществ. Исследовать влияние рН и температуры на эффективность очистки, зная параметры сточной воды: рН = 7,0, взвешенные вещества: 900 мг/л, ХПК: 800 мг О₂/л, температура: 19°C. Применяемые реагенты: полиоксихлорид алюминия и катионный флокулянт.

Требуется провести jar-тесты, определить кинетику процесса, рассчитать время отстаивания и предложить методы интенсификации очистки.

Ситуационная задача 10: Модификация осадков производства пластификаторов

На установке обезвоживания осадков производительностью 35 м³/сут определить оптимальные условия кондиционирования осадка сложных эфиров. Исследовать влияние типа флокулянта, дозировки и температуры на влажность и фильтруемость осадка, зная его параметры: влажность – 95,5%, вязкость – 1700 мПа·с, рН = 6,8, состав: органические кислоты – 18%, спирты – 7%.

Требуется разработать методику эксперимента, провести испытания с варьированием параметров, рассчитать экономическую эффективность и предложить технологическую схему.

Ситуационная задача 11: Очистка стоков производства красителей

На очистных сооружениях производительностью 180 м³/ч определить оптимальную дозу коагулянта и флокулянта для удаления красителей. Исследовать влияние температуры и рН на эффективность очистки, зная параметры сточной воды: рН = 5,8, взвешенные вещества: 1600 мг/л, ХПК: 1050 мг О₂/л, температура: 21°C. Применяемые реагенты: сульфат алюминия и полимерный флокулянт.

Требуется провести jar-тесты, рассчитать кинетические параметры, время отстаивания и предложить методы интенсификации процесса.

Ситуационная задача 12: Модификация осадков производства пестицидов

На установке обезвоживания осадков производительностью 45 м³/сут определить оптимальную дозу модификаторов для осадка органических пестицидов. Исследовать влияние рН, температуры и времени контакта на степень уплотнения и фильтруемость, зная параметры осадка: влажность – 96,5%, вязкость – 2100 мПа·с, рН = 7,4, состав: органические соединения – 22%, минеральные вещества – 6%.

Требуется провести лабораторные испытания, рассчитать эффективность модификации, предложить технологическую схему и оценить экономические показатели.

Ситуационная задача 13: Очистка стоков производства растворителей

На очистных сооружениях производительностью 120 м³/ч определить оптимальную дозу коагулянта для удаления остатков растворителей. Исследовать влияние рН и температуры на эффективность очистки, зная параметры сточной воды: рН = 7,3, взвешенные вещества: 1100 мг/л, ХПК: 920 мг О₂/л, температура: 23°C. Применяемые реагенты: железный купорос и анионный флокулянт.

Требуется провести jar-тесты, рассчитать кинетику процесса, время отстаивания и предложить методы интенсификации.

Ситуационная задача 14: Очистка стоков производства пластиков

На очистных сооружениях производительностью 165 м³/ч определить оптимальную дозу коагулянта при различных температурах и значениях pH. Исследовать влияние реологических характеристик осадка на процесс очистки, зная параметры сточной воды: pH = 6,9, взвешенные вещества: 1350 мг/л, ХПК: 1020 мг О₂/л, температура: 22°C. Применяемые реагенты: сульфат алюминия Al₂(SO₄)₃ и катионный флокулянт.

Требуется разработать методику эксперимента, провести jar-тесты, рассчитать время отстаивания для достижения 90% очистки и предложить методы интенсификации процесса.

Ситуационная задача 15: Очистка стоков гальванического производства
На очистных сооружениях производительностью 80 м³/ч определить оптимальную дозу реагентов для удаления ионов тяжелых металлов. Исследовать влияние pH на эффективность осаждения металлов, зная параметры сточной воды: pH = 3.2, содержание ионов: Cu²⁺ - 45 мг/л, Ni²⁺ - 32 мг/л, Cr³⁺ - 28 мг/л, взвешенные вещества: 650 мг/л. Применяемые реагенты: гидроксид натрия NaOH и сульфид натрия Na₂S.

Требуется провести серию экспериментов по осаждению металлов при различных значениях pH (8,0-11,0), определить оптимальное время отстаивания, рассчитать расход реагентов и предложить схему доочистки стоков.

Ситуационная задача 16: Обработка осадков целлюлозно-бумажного комбината

На установке обезвоживания осадков производительностью 75 м³/сут определить эффективность различных флокулянтов для уплотнения осадков. Исследовать влияние степени помола целлюлозных волокон на процесс обезвоживания, зная параметры осадка: влажность - 97%, содержание целлюлозных волокон - 35%, зольность - 18%, pH = 7,8.

Требуется провести сравнительные jar-тесты катионных и анионных флокулянтов, определить оптимальные параметры механического обезвоживания (давление, время цикла), рассчитать энергозатраты и предложить модернизацию технологии.

Ситуационная задача 17: Очистка стоков пищевого производства (молочный комбинат)

На очистных сооружениях производительностью 200 м³/ч определить эффективность биохимической и реагентной очистки. Исследовать влияние сезонных изменений состава стоков на процесс очистки, зная параметры: pH = 6,8, БПК₅ - 1200 мг О₂/л, ХПК - 1800 мг О₂/л, жиры - 150 мг/л, белки - 220 мг/л.

Требуется разработать комбинированную схему очистки, провести исследования по подбору коагулянтов (сульфат алюминия, хлорное железо) и биопрепаратов, рассчитать параметры аэротенков и вторичных отстойников.

Ситуационная задача 18: Обработка шламов металлургического завода

На установке обезвоживания шламов производительностью 120 м³/сут определить оптимальные параметры уплотнения и сушки. Исследовать влияние минерального состава шламов на процесс обезвоживания, зная характеристики: влажность - 92%, содержание оксидов железа - 45%, оксидов кальция - 18%, диоксида кремния - 22%, pH = 10,5.

Требуется провести jar-тесты с различными модификаторами и флокулянтами, определить оптимальные режимы центрифугирования и фильтрации, рассчитать экономическую эффективность утилизации обезвоженных шламов.

Ситуационная задача 19: Очистка стоков текстильного комбината

На очистных сооружениях производительностью 150 м³/ч определить эффективность удаления синтетических красителей и ПАВ. Исследовать влияние окислителей на процесс очистки, зная параметры стоков: pH = 8.2, содержание красителей - 85 мг/л, ПАВ - 110 мг/л, ХПК - 950 мг О₂/л, солесодержание - 2800 мг/л.

Требуется провести исследования с применением озона, гипохлорита натрия и пероксида водорода, определить оптимальные дозы окислителей и коагулянтов, разработать многостадийную схему очистки.

Ситуационная задача 20: Обработка осадков нефтеперерабатывающего завода

На установке обезвоживания осадков производительностью 200 м³/сут определить эффективность термохимической обработки. Исследовать влияние температуры и ПАВ на отделение нефтепродуктов от минеральной фазы, зная параметры осадка: влажность - 95%, содержание нефтепродуктов - 25%, механические примеси - 40%, рН = 7,5.

Требуется провести эксперименты при температурах 60-95°С с различными ПАВ, определить оптимальные параметры термохимической обработки, рассчитать экономику процесса и предложить схему рекуперации нефтепродуктов.

Ситуационные задачи по теме 4: «Нормативно-правовое регулирование и институциональная основа управления отходами в рамках экологической политики Российской Федерации» представлены ниже:

Ситуационная задача 1: Предприятие «ЭкоПром» осуществляло складирование промышленных отходов III класса опасности на необорудованной площадке в течение 4 месяцев. При проверке выявлено загрязнение почвы. Базовый штраф – 250 000 руб., усугубление в размере 40% из-за загрязнения окружающей среды. Рассчитать итоговый штраф.

Ситуационная задача 2: Завод «Металлург» превысил нормативы выбросов в атмосферу на 30% в течение квартала. Базовый штраф – 250 000 руб., усугубление в размере 35% из-за массовых жалоб населения. Рассчитать штраф и предложить меры по устранению нарушения.

Ситуационная задача 3: Компания «СтройРесурс» осуществляла транспортировку опасных отходов без специального разрешения в течение 2 месяцев. Базовый штраф – 250 000 руб., усугубление в размере 50% из-за создания аварийной ситуации. Определить размер штрафа и возможные дополнительные санкции.

Ситуационная задача 4: Предприятие «ХимПром» не проводило производственный экологический контроль в течение полугода. Базовый штраф – 250 000 руб., усугубление в размере 30% из-за потенциального риска. Рассчитать штраф и предложить план восстановления контроля.

Ситуационная задача 5: Завод «Полимер» осуществлял сброс неочищенных стоков в водоем в течение 3 месяцев. Базовый штраф – 250 000 руб., усугубление в размере 45% из-за серьезного загрязнения. Определить размер штрафа и предложить меры по устранению последствий.

Ситуационная задача 6: Компания «Ресурс» не оформила паспорта на отходы I класса опасности в течение 2 месяцев. Базовый штраф – 250 000 руб., усугубление в размере 30%. Рассчитать штраф и предложить порядок оформления документации.

Ситуационная задача 7: Предприятие «АгроПром» нарушило условия хранения пестицидов, что привело к загрязнению почвы. Нарушение выявлено в ходе плановой проверки. Базовый штраф – 250 000 руб., усугубление в размере 40%. Определить размер штрафа и предложить меры безопасности.

Ситуационная задача 8: Завод «МашСтрой» не проводил инвентаризацию источников выбросов в течение года. Базовый штраф – 250 000 руб., усугубление в размере 35%. Рассчитать штраф и предложить порядок проведения инвентаризации.

Ситуационная задача 9: Компания «ЭнергоРесурс» осуществляла деятельность без проекта санитарно-защитной зоны в течение 6 месяцев. Базовый штраф – 250 000 руб., усугубление в размере 40%. Определить размер штрафа и предложить порядок разработки проекта.

Ситуационная задача 10: Предприятие «ТехноПром» не сдавало экологическую отчетность в течение года. Базовый штраф – 250 000 руб., усугубление в размере 30%. Рассчитать штраф и предложить порядок восстановления отчетности.

Ситуационная задача 11: Завод «Механика» осуществлял деятельность без лицензии на обращение с отходами в течение 3 месяцев. Базовый штраф – 250 000 руб., усугубление в размере 50%. Определить размер штрафа и предложить порядок получения лицензии.

Ситуационная задача 12: Компания «ПромСтрой» нарушила условия хранения опасных веществ, что привело к утечке. Базовый штраф – 250 000 руб., усугубление в размере 45%. Рассчитать штраф и предложить меры по ликвидации последствий.

Ситуационная задача 13: Предприятие «НефтеПром» осуществляло сброс отходов в канализацию без очистки в течение 2 месяцев. Базовый штраф – 250 000 руб., усугубление в размере 40%. Определить размер штрафа и предложить меры по устранению нарушения.

Ситуационная задача 14: Завод «ЭлектроПром» не проводил мониторинг атмосферного воздуха в течение квартала. Базовый штраф – 250 000 руб., усугубление в размере 30%. Рассчитать штраф и предложить порядок организации мониторинга.

Ситуационная задача 15: Компания «ПромРесурс» осуществляла деятельность без проекта нормативов образования отходов в течение 6 месяцев. Базовый штраф – 250 000 руб., усугубление в размере 40%. Определить размер штрафа и предложить порядок разработки проекта.

Ситуационная задача 16: Предприятие «СтройИндустрия» осуществляло размещение отходов строительства на несанкционированной свалке в течение 3 месяцев. Объем размещенных отходов составил 150 м³. Базовый штраф – 250 000 руб., усугубление в размере 40% из-за расположения свалки в водоохранной зоне. Рассчитать итоговый штраф и предложить мероприятия по рекультивации территории.

Ситуационная задача 17: Завод «ХимСинтез» превысил нормативы сброса загрязняющих веществ в водный объект на 25% в течение 4 месяцев. Базовый штраф – 250 000 руб., усугубление в размере 50% из-за сброса высокотоксичных соединений. Определить размер штрафа и разработать план мероприятий по модернизации очистных сооружений.

Ситуационная задача 18: Компания «ТрансНефть» осуществляла транспортировку нефтепродуктов с нарушением требований безопасности, что привело к разливу на площади 0,5 га. Базовый штраф – 250 000 руб., усугубление в размере 60% из-за ликвидации последствий аварии силами МЧС. Рассчитать размер штрафа и предложить меры по предотвращению подобных инцидентов.

Ситуационная задача 19: Предприятие «АгроХим» применяло пестициды с нарушением установленных норм и сроков внесения, что привело к загрязнению водных объектов. Базовый штраф – 250 000 руб., усугубление в размере 45% из-за массовой гибели рыбы. Определить размер штрафа и разработать программу контроля за применением агрохимикатов.

Ситуационная задача 20: Горнообогатительный комбинат «Руда» превысил лимиты на размещение отходов обогащения на 40% в течение года. Базовый штраф – 250 000 руб., усугубление в размере 55% из-за загрязнения подземных вод. Рассчитать итоговый штраф и предложить технические решения по уменьшению объема образующихся отходов.

Кейс-задача-задачи по теме 2: «Антропогенное воздействие на биосферу: комплексный анализ загрязнения и таксономическая систематизация техногенных отходов интегрированная система» представлены ниже:

Кейс-задача 1: «Химический завод»

На химическом предприятии из-за отсутствия плана локализации аварии произошла утечка 2 тонн хлорсодержащего реагента (Cl₂). В результате чего произошло загрязнение воздуха (концентрация Cl: 15 мг/м³ при ПДК 1 мг/м³), поражение растительности в радиусе 500 м.

Предложить способы ликвидации последствий (нейтрализация известью, эвакуация облака) и разработать превентивные меры: установка газоанализаторов, тренировки персонала, основываясь на следующих исходных данных: параметры утечки: площадь распространения – 1 км², скорость ветра – 5 м/с.

Кейс-задача 2: «Промышленный кластер»

На территории промышленного кластера из-за отсутствия системы мониторинга произошло накопление 500 тонн токсичных отходов. В результате чего выявлено загрязнение почвы тяжелыми металлами (свинец: 45 мг/кг при ПДК 6 мг/кг). Предложить систему мониторинга и утилизации, включая классификацию отходов по ФККО, внедрение датчиков контроля состояния почвы и воздуха, подбор технологий обезвреживания (нейтрализация, инертнизация), основываясь на следующих исходных данных: состав отходов – остатки кислот, щелочей, отработанные катализаторы; текущие методы – временное складирование на открытых площадках.

Кейс-задача 3: «Металлургический комбинат»

На комбинате «МеталлСталь» из-за неэффективной системы очистки зафиксировано превышение выбросов: пыль – 180 мг/м³ (при норме 50 мг/м³), SO₂ – 450 мг/м³ (при норме 100 мг/м³). Отходы шлаков в объеме 1000 т/мес складировуются без переработки.

Внедрить многоступенчатую очистку (циклоны + скрубберы) и организовать переработку шлаков в стройматериалы (бетон, дорожное покрытие), основываясь на следующих исходных данных: технология очистки – электрофильтры (КПД 70%); состав шлаков – оксиды Fe, Si, Ca.

Кейс-задача 4: «Фармацевтическое производство»

На заводе «ФармаБио» из-за отсутствия отдельного сбора образуются отходы: просроченные антибиотики, растворители с остатками гормонов (ХПК стоков: 1200 мг O₂/л).

Внедрить термическое обезвреживание (пиролиз при 1200°C) и организовать систему отдельного сбора и учёта, основываясь на следующих исходных данных: объем отходов – 2 т/месяц; текущая утилизация – захоронение на полигоне.

Кейс-задача 5: «Нефтеперерабатывающий завод»

На НПЗ «НефтеГаз» из-за применения неэффективных методов обнаружено загрязнение почвы нефтепродуктами (концентрация: 12 г/кг при ПДК 3 г/кг). Площадь загрязнения составляет 2 га.

Провести рекультивацию (сорбенты и бактериальные препараты) и утилизировать извлечённые нефтепродукты (переработка в биодизель), основываясь на следующих исходных данных: глубина проникновения – 3 м; состав загрязнителей – бензол, толуол, ксилол.

Кейс-задача 6: «Текстильное производство»

На фабрике «ТексМастер» из-за отсутствия переработки накоплено 50 тонн отходов с пропиткой ПВХ. Захоронение отходов приводит к выделению диоксинов, а ХПК стоков от красителей достигает 980 мг O₂/л.

Внедрить механическую сортировку и гидролиз ПВХ, наладить производство регенерированного волокна, основываясь на следующих исходных данных: состав отходов – хлопок (60%), полиэстер (30%), ПВХ (10%).

Кейс-задача 7: «Пищевой комбинат»

На комбинате «АгроПродукт» из-за утилизации органических отходов на свалках образуются выбросы метана (концентрация на границе СЗЗ: 50 мг/м³ при ПДК 5 мг/м³) и происходит загрязнение подземных вод.

Внедрить анаэробное сбраживание с получением биогаза и организовать производство удобрений из шлама, основываясь на следующих исходных данных: объем отходов – 10 т/сутки; энергетический потенциал – 18 МДж/кг.

Кейс-задача 8: «Целлюлозно-бумажный комбинат»

На комбинате из-за несовершенной технологии очистки сточные воды содержат: лигнин – 250 мг/л (при норме 30 мг/л), сульфаты – 800 мг/л (при норме 100 мг/л). Отходы шлама объемом 200 т/мес складировуются в хвостохранилищах. Внедрить коагуляцию (FeCl₃) и флотацию для удаления лигнина, перерабатывать шлам в топливные брикеты, основываясь на следующих исходных данных: технология очистки – решётки и отстойники (эффективность 40%).

Кейс-задача 9: «Горнодобывающее предприятие»

На руднике «Горный» из-за отсутствия рекультивации образовались отвалы вскрышных пород (10 млн т) и хвостохранилища с тяжёлыми металлами (Cu: 200 мг/кг, Pb: 150 мг/кг). Дренажные воды имеют кислотность $pH=3,2$.

Провести фиторемедиацию (посадка ив и тополей) и использовать породы для отсыпки дорог и рекультивации карьеров, основываясь на данных о риске оползней и загрязнения рек.

Кейс-задача 10: «Электронное производство»

На заводе «МикроЭлектрон» из-за нелегальной утилизации накоплено 20 т печатных плат и 5 т свинцово-кислотных аккумуляторов. Концентрация свинца в почве достигает 80 мг/кг (при ПДК 30 мг/кг).

Внедрить гидрометаллургическую переработку (выщелачивание Au, Ag) и организовать сбор и нейтрализацию электролита, основываясь на данных о текущей практике нелегального экспорта.

Кейс-задача 11: «Строительное производство»

На стройплощадке ЖК «СтройГрад» из-за отсутствия системы переработки накоплено 1500 тонн строительных отходов. Это привело к захламлению территории (площадь свалки – 2 га) и загрязнению почвы цементной пылью (CaO: 1200 мг/кг при ПДК 400 мг/кг).

Создать план утилизации, включающий дробление бетона и кирпича для производства вторичного щебня, переплавку металлолома, изготовление топливных брикетов из древесины, и рассчитать экономию от использования вторичных материалов, основываясь на данных о составе отходов.

Кейс-задача 12: «Агропромышленный комплекс»

В агрохолдинге «АгроСоюз» из-за применения пестицидов и отсутствия рекультивации выявлено загрязнение почвы ДДТ (0,8 мг/кг при ПДК 0,1 мг/кг) и нитратами (450 мг/кг при ПДК 130 мг/кг). Последствия включают снижение урожайности на 30% и загрязнение грунтовых вод (NO_3 : 180 мг/л при ПДК 45 мг/л).

Внедрить фиторемедиацию (посадка подсолнечника и горчицы) и организовать сбор и утилизацию агрохимикатов (термическое обезвреживание), основываясь на данных о площади загрязнения (50 га).

Кейс-задача 13: «Энергетическое предприятие»

На ТЭЦ «ЭнергоСити» из-за отсутствия переработки образуется 5000 т/год золы и шлаков. Захоронение отходов на полигоне сопровождается затратами 2 млн руб./год и пылевым загрязнением воздуха (взвешенные частицы: 80 мг/м³ при ПДК 20 мг/м³).

Внедрить производство стройматериалов (золобетон, тротуарная плитка) и рассчитать рентабельность переработки (снижение затрат на 40%), основываясь на данных о составе золы.

Кейс-задача 14: «Коммунальное хозяйство»

В городе Н. из-за переполненности мусорных полигонов (загруженность – 95%) ежегодно образуется 200 тыс. тонн ТКО. Текущая переработка составляет лишь 10% от общего объема.

Внедрить отдельный сбор и сортировку, организовать компостирование органики и переработку пластика (пиролиз), основываясь на нормативах.

Кейс-задача 15: «Химический синтез»

На заводе «ОргСинтез» из-за хранения ртутьсодержащих катализаторов в герметичных контейнерах без обработки накоплено 10 тонн отходов 1-го класса опасности. Возникают риски загрязнения воздуха парами ртути (0,01 мг/м³ при ПДК 0,0003 мг/м³) и отравления грунтовых вод.

Провести демеркуризацию (химическая обработка серой) и извлечь уголь для повторного использования, основываясь на данных о составе отходов.

Кейс-задача 16: «Производство аккумуляторов»

На заводе «АккумуляторТех» из-за нарушения технологического процесса произошло загрязнение почвы свинцом (концентрация: 280 мг/кг при ПДК 30 мг/кг) и серной кислотой ($pH = 3,5$). Площадь загрязнения составляет 1,5 га.

Предложить методы ремедиации (химическое связывание свинца фосфатами, нейтрализация известью) и организовать систему контроля, основываясь на следующих исходных данных: объем отходов – 50 т/месяц; текущие методы – складирование на промплощадке.

Кейс-задача 17: «Производство пластмасс»

На предприятии «ПластПолимер» из-за использования устаревшего оборудования образуются отходы пластиков с остатками стирола (концентрация в воздухе: 0.6 мг/м³ при ПДК 0,3 мг/м³). Ежемесячный объем отходов – 120 тонн.

Внедрить систему газоочистки (адсорбция на активированном угле) и организовать переработку отходов в гранулят, основываясь на следующих исходных данных: состав отходов – полистирол (60%), добавки (25%), влага (15%).

Кейс-задача 18: «Кожевенное производство»

На комбинате «КожаГрад» из-за применения хромового дубления в сточных водах превышена концентрация Cr³⁺ (18 мг/л при ПДК 0.5 мг/л). Ежемесячный объем шламов – 80 тонн.

Разработать систему очистки стоков (реагентное осаждение, ионообмен) и технологию утилизации шламов (производство строительных материалов), основываясь на следующих исходных данных: текущие методы – отстаивание в накопителях.

Кейс-задача 19: «Производство печатной продукции»

В типографии «ПолиграфПринт» из-за использования красок на основе тяжелых металлов образовалось 25 тонн отходов. Концентрация кадмия в почве прилегающей территории составляет 8 мг/кг (при ПДК 1 мг/кг).

Внедрить систему сепарации отходов и термическое обезвреживание с улавливанием летучих металлов, основываясь на следующих исходных данных: состав отходов – бумага (40%), краски (35%), химикаты (25%).

Кейс-задача 20: «Авиационное предприятие»

На авиаремонтном заводе «АвиаТех» из-за применения гальванических процессов накоплено 15 тонн отходов с содержанием никеля (120 мг/кг) и хрома (95 мг/кг). Сточные воды имеют pH = 4,2.

Разработать систему локальной очистки стоков (нейтрализация, мембранная фильтрация) и технологию извлечения цветных металлов, основываясь на следующих исходных данных: текущие методы – централизованная очистка.

Кейс-задача-задачи по теме 3: «Интегрированная система управления отходами: комплексный подход к обращению, утилизации и обезвреживанию техногенных отходов химических производств» представлены ниже:

Кейс-задача 1: Оптимизация синтеза гидролизного лигнина

На предприятии по переработке биомассы объемом 1000 т/мес получен гидролизный лигнин с низкой удельной поверхностью 150 м²/г и сорбционной емкостью по ионам Cu²⁺ 45 мг/г. Себестоимость производства составляет 8000 руб/т, цена реализации стандартного лигнина – 15000 руб/т.

Необходимо рассчитать экономические потери от низкого качества продукции. Предложить два варианта модификации: щелочная активация (увеличение себестоимости на 25%, повышение удельной поверхности до 280 м²/г); паровая активация (увеличение себестоимости на 40%, повышение удельной поверхности до 350 м²/г). Определить новую сорбционную емкость, премию к цене реализации (15% за каждые 100 м²/г сверх базовых 150 м²/г) и срок окупаемости модернизации при стоимости оборудования для щелочной активации – 5 млн руб., паровой – 8 млн руб.

Кейс-задача 2: Комплексная переработка хвойной биомассы

На лесоперерабатывающем комбинате ежегодно образуется 5000 т отходов древесной зелени. Текущие затраты на утилизацию – 1500 руб/т. Выход продуктов при переработке: эфирные масла – 1,2% (цена 2500 руб/кг), хлорофилл – 0,8% (цена 1800 руб/кг), кормовые

добавки – 40% (цена 12000 руб/т). Капитальные затраты на организацию переработки – 15 млн руб., эксплуатационные затраты – 3200 руб/т сырья.

Необходимо рассчитать годовую выручку от реализации продуктов. Определить чистую прибыль после уплаты налогов (НДС 20%, налог на прибыль 20%).

Найти точку безубыточности (в тоннах сырья), срок окупаемости проекта при ставке дисконтирования 12% и сроке проекта 5 лет.

Кейс-задача 3: Рециклинг кожевенных отходов

На кожевенном заводе объем отходов составляет 200 т/мес с содержанием хрома 3,5%. Затраты на нейтрализацию хрома: расход $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$ – 1,2 кг на 1 кг Cr (цена реагента 80 руб/кг). Стоимость ферментативного гидролиза – 4500 руб/т, цена белковых связующих – 28000 руб/т, рыночный спрос – 150 т/мес.

Рассчитать месячные затраты на переработку отходов. Определить рентабельность производства связующих. Проанализировать эффективность при загрузке производства 60%, 80% и 100%, влияние колебаний цены реагентов $\pm 15\%$ на рентабельность и период окупаемости при стоимости оборудования 12 млн руб.

Кейс-задача 4: Утилизация отходов ПВХ

На заводе полимеров объем отходов ПВХ составляет 1000 т/мес. Варианты утилизации:
- пиролиз: выход HCl – 25%, стоимость установки – 50 млн руб., эксплуатационные затраты – 6500 руб/т, доход от реализации HCl – 8000 руб/т, штраф за выбросы HCl – 100000 руб/т (при эффективности очистки $< 99\%$).

- механическая переработка: стоимость оборудования – 25 млн руб., эксплуатационные затраты – 3200 руб/т, доход от реализации гранулята – 22000 руб/т, потери качества – 15% от цены первичного ПВХ.

Рассчитать месячную прибыль для каждого варианта. Определить срок окупаемости оборудования. Провести анализ чувствительности к изменению цены на продукцию $\pm 20\%$, объема переработки $\pm 30\%$ и штрафных санкций $\pm 50\%$.

Кейс-задача 5: Переработка литий-ионных аккумуляторов

На предприятии по утилизации электроники объем переработки аккумуляторов – 500 т/год. Выход продуктов: Li_2CO_3 – 5% (цена 500000 руб/т), кобальт – 2% (цена 1200000 руб/т), медь – 3% (цена 450000 руб/т). Капитальные затраты – 120 млн руб., эксплуатационные затраты – 45000 руб/т, ставка дисконтирования – 12%, срок проекта – 5 лет.

Рассчитать ежегодные денежные потоки. Определить чистую приведенную стоимость, внутренние нормы доходности, индекс рентабельности и дисконтированный срок окупаемости. Проанализировать точку безубыточности при снижении цены Li_2CO_3 на 25% и увеличении эксплуатационных затрат на 30%.

Кейс-задача 6: Биоконверсия отходов агропромышленного комплекса

В агрохолдинге объем соломы – 10000 т/год. Выход биогаза – 350 м³/т, теплота сгорания – 22 МДж/м³, КПД когенерационной установки – 85%, тариф на электроэнергию – 4,5 руб/кВт·ч. Стоимость биогазовой установки – 80 млн руб., эксплуатационные затраты – 1200 руб/т сырья.

Рассчитать годовую выработку энергии в кВт·ч. Определить доход от реализации электроэнергии. Рассчитать срок окупаемости проекта, годовую экономию на утилизации отходов (при альтернативной стоимости 1500 руб/т) и чистую приведенную стоимость при тарифах на электроэнергию 3,5–5,5 руб/кВт·ч.

Кейс-задача 7: Очистка сточных вод гальванического производства

На заводе электроники объем стоков – 500 м³/сут с концентрацией ионов Ni^{2+} – 45 мг/л, Cu^{2+} – 60 мг/л. Варианты очистки:

Реагентное осаждение: расход Na_2S – 1,5 стехиометрии (цена 120 руб/кг), эффективность 98%, затраты на обезвоживание осадка – 350 руб/м³.

Сорбция на модифицированном лигнине: емкость сорбента – 85 мг/г по Cu^{2+} , 65 мг/г по Ni^{2+} (цена 200 руб/кг), регенерация – 5 циклов (потери 15% за цикл), стоимость регенерации – 80 руб/кг.

Рассчитать суточные затраты для каждого метода. Определить экономию при использовании регенерируемого сорбента. Оценить влияние на себестоимость при увеличении концентрации ионов в 2 раза, снижении цены сорбента на 25% и увеличении числа циклов регенерации до 8.

Кейс-задача 8: Рециклинг текстильных отходов

На текстильной фабрике объем отходов – 300 т/мес (хлопок – 40%, полиэстер – 35%, прочее – 25%). Выход продуктов: регенерированное хлопковое волокно – 85% от исходного хлопка (цена 45 руб/кг), терефталевая кислота – 75% от исходного полиэстера (цена 65 руб/кг). Затраты на переработку: гидролиз полиэстера – 2800 руб/т, очистка хлопка – 1800 руб/т.

Рассчитать месячную выручку от реализации продукции. Определить рентабельность переработки. Проанализировать точку безубыточности при колебаниях цен на продукцию $\pm 20\%$, эффект от увеличения выхода терефталевой кислоты до 85% и влияние транспортных расходов (15% от стоимости продукции).

Кейс-задача 9: Обезвреживание ртутьсодержащих отходов

На химическом заводе объем отходов – 5 т с содержанием Hg 3%. Метод демеркуризации: термическая обработка + сорбция. Затраты: энергия – 800 кВт·ч/т (тариф 4,5 руб/кВт·ч), сера для связывания – 1,1 кг на 1 кг Hg (цена 45 руб/кг), сорбент – 50 кг/т отходов (цена 120 руб/кг), транспортировка опасных отходов – 15000 руб/т. Альтернатива: захоронение на полигоне – 45000 руб/т.

Рассчитать стоимость обезвреживания 1 т отходов. Сравнить экономическую эффективность с захоронением. Оценить риски и учесть в расчетах страхование ответственности (5000 руб/т) и резерв на ликвидацию аварий (15% от стоимости работ).

Кейс-задача 10: Переработка фосфогипса

На заводе удобрений объем фосфогипса – 50000 т/год с содержанием CaSO₄ 85%. Затраты на переработку в строительные смеси – 1800 руб/т, цена реализации строительного гипса – 4500 руб/т. Рыночная доля – 15% (емкость рынка 200000 т/год), капитальные вложения – 25 млн руб.

Рассчитать годовую прибыль от переработки. Определить срок окупаемости проекта. Проанализировать влияние транспортных расходов (до 500 км от производства), конкурентоспособность при цене природного гипса 3500 руб/т и эффект от налоговых льгот по утилизации отходов (снижение налога на прибыль на 20%).

Кейс-задача 11: Утилизация отработанных масел

На машиностроительном заводе объем отработанных масел с металлической стружкой – 200 т/мес. Затраты на сепарацию – 1500 руб/т, регенерация масел – 3200 руб/т, переработка в котельное топливо – 2800 руб/т. Цена реализации регенерированного масла – 18000 руб/т, котельного топлива – 12000 руб/т.

Рассчитать месячную прибыль при различных вариантах переработки. Определить рентабельность утилизации. Оценить эффект от снижения класса опасности отходов и исключения экологических штрафов.

Кейс-задача 12: Переработка золы ТЭС

На теплоэлектростанции объем золы – 5000 т/год с содержанием SiO₂ 45%. Затраты на производство золобетона: дополнительные компоненты – 1200 руб/т, энергия – 800 кВт·ч/т (тариф 4,5 руб/кВт·ч). Цена реализации золобетона – 4500 руб/т.

Рассчитать себестоимость и рентабельность производства. Определить экономию на захоронении отходов (экономию 1500 руб/т). Проанализировать конкурентоспособность по сравнению с традиционным бетоном.

Кейс-задача 13: Рециклинг пластиковых отходов

На мусороперерабатывающем заводе объем смешанных пластиков – 1000 т/мес. Варианты переработки:

- пиролиз: выход жидкого топлива – 65% (цена 15000 руб/т), эксплуатационные затраты – 4200 руб/т.

- грануляция: выход гранулята – 85% (цена 18000 руб/т), эксплуатационные затраты – 2800 руб/т.

Сравнить рентабельность методов переработки. Рассчитать выбросы CO₂ при сжигании (2,8 т CO₂/т отходов) и экологические платежи. Предложить схему сепарации ПЭТ и ПП для повышения эффективности.

Кейс-задача 14: Очистка почв от нефтепродуктов

На территории НПЗ площадь загрязнения нефтепродуктами (8 г/кг) – 3 га. Затраты на биоремедиацию: биопрепарат – 50 кг/га (цена 200 руб/кг), внесение – 500 руб/га. Альтернатива: вывоз почвы – 3500 руб/т.

Рассчитать стоимость очистки биологическим методом. Сравнить с традиционными методами по стоимости и эффективности. Оценить сроки восстановления почвы и риски для экосистемы.

Кейс-задача 15: Утилизация медицинских отходов

В медицинском центре объем отходов класса Б – 2 т/мес. Варианты утилизации:

- автоклавирование: стоимость установки – 5 млн руб., эксплуатационные затраты – 1800 руб/т.

- пиролиз: стоимость установки – 12 млн руб., эксплуатационные затраты – 3200 руб/т.

Сравнить затраты на утилизацию. Рассчитать операционные расходы (энергопотребление, стерилизующие агенты). Оценить риски инфицирования при неправильной утилизации и соответствующие штрафы.

Кейс-задача 16: Переработка строительных отходов

На стройплощадке объем бетонных и кирпичных отходов – 5000 т. Затраты на дробление – 250 руб/т, транспортировка – 300 руб/т. Цена вторичного щебня – 1200 руб/т.

Рассчитать стоимость переработки и потенциальную выручку. Определить рентабельность производства вторичного щебня. Проанализировать требования к качеству продукции (прочность не менее 15 МПа).

Кейс-задача 17: Обезвреживание пестицидов

На складе агрохимикатов объем просроченных пестицидов 1-го класса опасности – 10 т. Затраты на плазменную газификацию: энергия – 800 кВт·ч/т (тариф 4,5 руб/кВт·ч), реагенты – 1500 руб/т.

Рассчитать стоимость утилизации. Сравнить с альтернативными методами (каталитическое окисление). Оценить экологические риски и затраты на ликвидацию последствий.

Кейс-задача 18: Рециклинг стеклобоя

На стекольном заводе объем стеклобоя с примесями керамики – 300 т/мес. Затраты на очистку: оптическая сепарация – 500 руб/т, дробление – 300 руб/т. Экономия сырья (сода, известняк) при использовании 30% боя – 1200 руб/т.

Рассчитать экономический эффект от рециклинга. Оценить качество продукции (светопропускание, чистота). Проанализировать рынок сбыта вторичного стекла.

Кейс-задача 19: Переработка изношенных шин

На шиноремонтном предприятии объем изношенных шин – 1000 т/год. Варианты переработки:

Пиролиз: выход углеродного черного – 35% (цена 25000 руб/т).

Измельчение в крошку: выход крошки – 70% (цена 18000 руб/т).

Сравнить рентабельность методов переработки. Рассчитать рынок сбыта резиновой крошки для покрытий детских площадок. Оценить экологический эффект от предотвращения сжигания.

Кейс-задача 20: Авиационное предприятие

На авиаремонтном заводе «АвиаТех» из-за применения гальванических процессов накоплено 15 тонн отходов с содержанием никеля (120 мг/кг) и хрома (95 мг/кг). Сточные воды имеют pH = 4,2. Текущие методы – централизованная очистка.

Разработать систему локальной очистки стоков (нейтрализация, мембранная фильтрация). Предложить технологию извлечения цветных металлов. Рассчитать экономическую эффективность внедрения системы по сравнению с централизованной очисткой.

Кейс-задача-задачи по теме 4: «Нормативно-правовое регулирование и институциональная основа управления отходами в рамках экологической политики Российской Федерации» представлены ниже:

Кейс-задача 1. Нарушение правил обращения с отходами I класса опасности

Предприятие «ХимПром» в течение 2 месяцев осуществляло деятельность без паспортов на 3,5 тонны отходов I класса опасности (ртутные лампы, гальванические шламы). Базовый штраф согласно ст. 8.2 КоАП РФ составляет 250 000 руб. Условия усугубления: нарушение выявлено в зоне санитарной охраны водного объекта, что добавляет 30% к штрафу.

Рассчитать итоговый размер штрафа с учетом усугубляющих обстоятельств. Определить дополнительные санкции за несвоевременное устранение нарушения. Разработать план мероприятий по оформлению паспортов отходов в течение 10 рабочих дней.

Кейс-задача 2. Превышение нормативов выбросов в атмосферу

Завод «Металлург» в течение квартала превышал допустимые выбросы диоксида серы на 20% (фактический выброс – 1,2 т/мес при норме 1 т/мес). Базовый штраф по ст. 8.21 КоАП РФ – 250 000 руб. Условия усугубления: поступило 15 жалоб от жителей близлежащего микрорайона, что добавляет 30% к штрафу.

Рассчитать итоговый штраф. Предложить меры по снижению выбросов (модернизация газоочистного оборудования). Оценить затраты на установку систем фильтрации (ориентировочная стоимость – 5 млн руб.).

Кейс-задача 3. Несоблюдение требований к водопользованию

Предприятие «Водоканал» сбрасывало сточные воды в реку без очистки в течение 1 месяца. Базовый штраф по ст. 8.13 КоАП РФ – 250 000 руб. Условия усугубления: загрязнение привело к гибели биоресурсов водоема, что добавляет 40% к штрафу.

Рассчитать итоговый штраф. Разработать программу восстановления биоразнообразия водоема. Оценить ущерб водным ресурсам по методике Росприроднадзора.

Кейс-задача 4. Нарушение условий хранения отходов II класса опасности

Компания «ЭкоТранс» хранила 10 тонн отработанных кислот на открытой площадке в течение 6 месяцев. Базовый штраф по ст. 8.2 КоАП РФ – 250 000 руб. Условия усугубления: размещение отходов вблизи жилой зоны создало угрозу здоровью населения, что добавляет 50% к штрафу.

Рассчитать итоговый штраф. Предложить проект обустроенного места хранения отходов. Оценить риски для здоровья населения и меры по их минимизации.

Кейс-задача 5. Отсутствие проекта ПДВ

Предприятие «ПромСтрой» осуществляло деятельность без проекта предельно допустимых выбросов в течение года. Базовый штраф по ст. 8.21 КоАП РФ – 250 000 руб. Условия усугубления: предприятие относится к категории «крупное» (численность сотрудников – 500 человек), что добавляет 35% к штрафу.

Рассчитать итоговый штраф. Разработать график разработки и согласования проекта ПДВ. Оценить сроки и стоимость привлечения экологического аудитора.

Кейс-задача 6. Нарушение правил транспортировки опасных отходов

Компания «ГрузПеревозка» перевозила 5 тонн отходов II класса опасности без специального разрешения. Базовый штраф по ст. 8.2 КоАП РФ – 250 000 руб. Условия усугубления: транспортировка привела к аварийной ситуации на дороге, что добавляет 45% к штрафу.

Рассчитать итоговый штраф. Разработать инструкцию по безопасной транспортировке опасных отходов. Оценить ущерб, причиненный в результате аварии.

Кейс-задача 7. Несвоевременная сдача экологической отчетности

Предприятие «ТехноПром» не представляло отчетность по форме 2-ТП (отходы) в течение года. Базовый штраф по ст. 8.5 КоАП РФ – 250 000 руб. Условия усугубления: нарушение носило систематический характер, что добавляет 30% к штрафу.

Рассчитать итоговый штраф. Составить график восстановления отчетности. Предложить меры по автоматизации сбора экологических данных.

Кейс-задача 8. Нарушение требований к очистным сооружениям

На предприятии «ПищеПром» очистные сооружения работали с нарушениями в течение 3 месяцев. Базовый штраф по ст. 8.14 КоАП РФ – 250 000 руб. Условия усугубления: сброс неочищенных стоков привел к загрязнению почвы, что добавляет 40% к штрафу.

Рассчитать итоговый штраф. Разработать план ремонта очистных сооружений. Оценить затраты на восстановление почвенного покрова.

Кейс-задача 9. Отсутствие производственного экологического контроля

Предприятие «ХимЗавод» не проводило производственный экологический контроль в течение 6 месяцев. Базовый штраф по ст. 8.1 КоАП РФ – 250 000 руб. Условия усугубления: отсутствие контроля создало потенциальный риск аварии, что добавляет 30% к штрафу.

Рассчитать итоговый штраф. Разработать программу производственного экологического контроля. Оценить стоимость оборудования для мониторинга (датчики, аналитические приборы).

Кейс-задача 10. Нарушение условий лицензии на обращение с отходами

Компания «ЭкоЛогист» осуществляла деятельность по обращению с отходами I–IV классов с нарушениями лицензионных требований. Базовый штраф по ст. 8.2 КоАП РФ – 250 000 руб. Условия усугубления: нарушения создали угрозу экологической безопасности, что добавляет 45% к штрафу.

Рассчитать итоговый штраф. Разработать план приведения деятельности в соответствие с лицензионными требованиями. Оценить риски приостановления действия лицензии.

Кейс-задача 11. Нарушение режима санитарно-защитной зоны

В санитарно-защитной зоне завода «НефтеХим» велась несанкционированная застройка. Базовый штраф по ст. 8.1 КоАП РФ – 250 000 руб. Условия усугубления: застройка нарушила права граждан на благоприятную окружающую среду, что добавляет 50% к штрафу.

Рассчитать итоговый штраф. Разработать план сноса незаконных построек. Оценить компенсационные выплаты.

Кейс-задача 12. Нарушение правил утилизации отходов

Предприятие «СтройРесурс» утилизировало отходы III класса опасности с нарушениями технологии. Базовый штраф по ст. 8.2 КоАП РФ – 250 000 руб. Условия усугубления: нарушения привели к риску возгорания, что добавляет 40% к штрафу.

Рассчитать итоговый штраф. Разработать технологический регламент утилизации отходов. Оценить затраты на противопожарные мероприятия.

Кейс-задача 13. Отсутствие экологического паспорта предприятия

Предприятие «МашЗавод» работало без актуального экологического паспорта в течение 2 лет. Базовый штраф по ст. 8.5 КоАП РФ – 250 000 руб. Условия усугубления: предприятие относится к категории «крупное», что добавляет 35% к штрафу.

Рассчитать итоговый штраф. Разработать экологический паспорт предприятия. Оценить сроки и стоимость проведения инвентаризации источников воздействия на окружающую среду.

Кейс-задача 14. Нарушение требований к складированию отходов

Компания «АгроХим» складировала отходы IV класса с нарушениями норм в течение 2 недель. Базовый штраф по ст. 8.2 КоАП РФ – 250 000 руб. Условия усугубления: неправильное складирование создало риск загрязнения грунтовых вод, что добавляет 40% к штрафу.

Рассчитать итоговый штраф. Разработать проект организации места временного накопления отходов. Оценить затраты на мониторинг грунтовых вод.

Кейс-задача 15. Несоблюдение требований к технологическому оборудованию

На заводе «ХимСинтез» технологическое оборудование не соответствовало экологическим нормам. Базовый штраф по ст. 8.1 КоАП РФ – 250 000 руб. Условия усугубления: несоответствие создало потенциальный риск выбросов, что добавляет 30% к штрафу.

Рассчитать итоговый штраф. Разработать план модернизации оборудования.

Оценить стоимость замены устаревших технологических линий.

Кейс-задача 16. Расчет платы за НВОС при превышении лимитов размещения отходов

Предприятие «ПромОтходы» разместило 50 тонн отходов III класса опасности при установленном лимите 30 тонн. Ставка платы – 500 руб./т, коэффициент индексации – 1,2.

Рассчитать плату за размещение отходов в пределах лимита и сверх лимита. Определить размер экономической санкции за превышение лимитов. Предложить меры по оптимизации объемов размещения отходов.

Кейс-задача 17. Расчет пеней за несвоевременную уплату НВОС

Предприятие «ЭкоПром» не внесло плату за НВОС за 2023 год в размере 100 000 руб. Просрочка составила 60 дней. Ключевая ставка ЦБ РФ – 7,5%.

Рассчитать сумму пеней за просрочку платежа. Определить общую сумму задолженности перед бюджетом. Разработать график погашения задолженности.

Кейс-задача 18. Нарушение лицензионных требований при обращении с отходами II класса

При проверке компании «ЭкоТех» выявлено хранение отходов II класса опасности без лицензии.

Определить размер административного штрафа по ст. 8.2 КоАП РФ. Разработать план получения лицензии на обращение с отходами. Оценить риски приостановления деятельности предприятия.

Кейс-задача 19. Расчет платы за НВОС для отходов IV класса

Предприятие «СтройИндустрия» разместило 100 тонн отходов IV класса при лимите 70 тонн. Ставка платы – 300 руб./т, коэффициент индексации – 1,5.

Рассчитать плату за размещение отходов в пределах лимита и сверх лимита. Определить мероприятия по снижению объема размещаемых отходов. Оценить эффективность внедрения системы раздельного сбора отходов.

Кейс-задача 20. Последствия неуплаты НВОС в течение длительного периода

Предприятие «ПромХим» не вносило плату за НВОС в течение 2 лет. Сумма задолженности – 500 000 руб.

Рассчитать сумму пеней за 2 года просрочки (ключевая ставка – 7,5%). Определить меры ответственности по ст. 8.41 КоАП РФ. Разработать план реструктуризации задолженности.

Шкала оценивания: 5 балльная.

Критерии оценивания (нижеследующие критерии оценки являются примерными и могут корректироваться):

5 баллов (или оценка «отлично») выставляется обучающемуся, если тема реферата раскрыта полно и глубоко, при этом убедительно и аргументированно изложена собственная позиция автора по рассматриваемому вопросу; структура реферата логична; изучено большое количество актуальных источников, грамотно сделаны ссылки на источники; самостоятельно подобран яркий иллюстративный материал; сделан обоснованный убедительный вывод; отсутствуют замечания по оформлению реферата.

4 баллов (или оценка «хорошо») выставляется обучающемуся, если тема реферата раскрыта полно и глубоко, сделана попытка самостоятельного осмысления темы; структура реферата логична; изучено достаточное количество источников, имеются ссылки на источники; приведены уместные примеры; сделан обоснованный вывод; имеют место незначительные недочеты в содержании и (или) оформлении реферата.

3 баллов (или оценка «**удовлетворительно**») выставляется обучающемуся, если тема реферата раскрыта неполно и (или) в изложении темы имеются недочеты и ошибки; структура реферата логична; количество изученных источников менее рекомендуемого, сделаны ссылки на источники; приведены общие примеры; вывод сделан, но имеет признаки неполноты и неточности; имеются замечания к содержанию и (или) оформлению реферата.

2 баллов (или оценка «**неудовлетворительно**») выставляется обучающемуся, если содержание реферата имеет явные признаки плагиата и (или) тема реферата не раскрыта и (или) в изложении темы имеются грубые ошибки; материал не структурирован, излагается непоследовательно и сбивчиво; количество изученных источников значительно менее рекомендуемого, неправильно сделаны ссылки на источники или они отсутствуют; не приведены примеры или приведены неверные примеры; отсутствует вывод или вывод расплывчат и неконкретен; оформление реферата не соответствует требованиям.

- 2.11 Какое количество солей содержится в пресных водах?
а) <0,01% б) <0,001% в) <0,1% г) <1%
- 2.12 Сколько процентов гидросферы отводится Мировому океану?
а) 97,2 б) 57,4 в) 22,8 г) 76,1
- 2.13 Сколько тонн воды за 1 год потребляет человек?
а) около 1 б) менее 0,5 в) более 2 г) около 0,1
- 2.14 Как называются воды одновременно находящиеся в озерах, реках, ледниках, а также в водоносных слоях (подземные воды).
а) вековые естественные запасы б) возобновляемые водные ресурсы
в) мировой океан г) гидросфера
- 2.15 Как ещё называют водоносные слои?
а) подземные воды б) поверхностные воды
в) пресные воды г) водные ресурсы
- 2.16 Воды, которые ежегодно возобновляются в процессе круговорота воды в природе, называются ...
а) возобновляемые водные ресурсы б) мировой океан
в) вековые естественные запасы г) гидросфера
- 2.17 Какого цвета чистая воды в тонком слое?
а) бесцветная б) голубоватая
в) зеленоватая г) голубовато-зеленая
- 2.18 Какого цвета чистая воды в толстом слое?
а) голубовато-зеленая б) бесцветная
в) голубоватая г) зеленоватая
- 2.19 Как называют загрязненные воды, подлежащие удалению с территории населенных пунктов и промышленных предприятий?
а) сточные б) атмосферные в) поверхностные г) бытовые
- 2.20 Как называются воды, которые образуются в результате практической человеческой деятельности и жизнедеятельности человека?
а) бытовые б) сточные в) атмосферные г) поверхностные
- 2.21 Как называются воды, которые образуются в результате выпадения атмосферных осадков?
а) атмосферные сточные б) бытовые
в) промышленные г) загрязненные
- 2.22 Как называют воды, имеющие такой же состав, как и исходная вода, но отличающиеся температурой?
а) условно-чистые б) бытовые в) промышленные г) загрязненные
- 2.23 Эти воды содержат продукты производства, побочные продукты, остатки сырья содержат продукты производства, побочные продукты, остатки сырья.
а) загрязненные б) условно-чистые
в) бытовые г) условно-грязные
- 2.24 К каким методам относятся: отстаивание, фильтрование, осветление воды в слое взвешенного осадка?
а) механическим б) химическим
в) физико-химическим г) биологическим
- 2.25 Удаление взвешенных веществ осаждением называют ...
а) отстаивание б) фильтрование
в) гиперфильтрация г) центрифугирование
- 2.26 Под действием каких сил происходит процесс седиментации?
а) сил тяжести б) сил Архимеда
в) сил трения г) сил сопротивления

2.27 Основными факторами, определяющими эффективность процесса седиментации, являются ...

- а) размер и удельная масса частиц б) плотность частиц
в) температура г) форма частиц

2.28 Каких типов отстойников в зависимости от направления движения воды не бывает?

- а) диагональные б) горизонтальные
в) вертикальные г) радиальные

2.29 Водопользование делится на ...

- а) общее и специальное б) общественное и расходуемое
в) обновляемое и социальное г) полное и частичное

2.30 Удовлетворение потребностей населения: купание, водный туризм и др., которое осуществляется бесплатно, называется ...

- а) общее водопользование б) специальное водопользование
в) специальные ресурсы г) социальные ресурсы

2.31 Что разрешается государством за плату потребителям?

- а) специальное водопользование б) общее водопользование
в) специальные ресурсы г) социальные ресурсы

2.32 Каково содержание солей в воде средней минерализации?

- а) 200-500 мг/л б) 500-1000 мг/л в) менее 50 мг/л г) до 200 мг/л

2.33 Каково содержание солей в воде малой минерализации?

- а) до 200 мг/л б) 200-500 мг/л в) 500-1000 мг/л г) менее 50 мг/л

2.34 Каково содержание солей в воде повышенной минерализации?

- а) 500-1000 мг/л б) менее 50 мг/л в) до 200 мг/л г) 200-500 мг/л

2.35 Сколько солей содержится в пресных водах?

- а) <1 г/л б) >1 г/л в) <0,1 г/л г) >10 г/л

2.36 Сколько солей содержится в солоноватых водах?

- а) 1-10 г/л б) 10-50 г/л в) >50 г/л г) <1 г/л

2.37 Сколько солей содержится в рассолах?

- а) >50 г/л б) 10-50 г/л в) 1-10 г/л г) >25 г/л

2.38 Что понимают под качеством воды?

- а) совокупность её свойств б) отсутствие грубых примесей
в) некоторое превышение норм г) дополнительные требования

2.39 Как долго можно гранить очень чистые пробы?

- а) 72 часа б) 48 часов в) 24 часа г) неделю

2.40 Как долго можно гранить чистые пробы?

- а) 48 часов б) 24 часа в) 12 часов г) 72 часа

2.41 Что используется для консервирования проб при определении взвешенных веществ?

- а) хлороформ б) уксусная кислота в) толуол г) серную кислота

2.42 Что используется для консервирования проб при определении железа (II)?

- а) уксусная кислота б) серная кислота в) хлороформ г) метанол

2.43 Что используется для консервирования проб при определении азота?

- а) серная кислота б) уксусная кислота в) метанол г) хлороформ

2.44 Какой химический показатель качества воды сравнивают со стандартными растворами (суспензии SiO₂)

- а) мутность б) оседающие вещества
в) цветность г) содержание взвешенных веществ

2.45 Как называются вещества, задерживаемые на бумажном фильтре?

- а) взвешенные вещества б) оседающие вещества
в) плотный остаток г) сухой остаток

2.46 Что называют оседающими веществами?

а) часть взвешенных веществ, которые оседают на дно цилиндра через 2 часа отстаивания

б) примеси воды, определяемые после выпаривания

в) содержание в воде минеральных веществ

г) содержание взвешенных веществ

2.47 Примеси воды, определяемые после выпаривания, которые характеризуют общую загрязненность воды (мг/л) называют ...

а) сухой остаток

б) мутность

в) взвешенные вещества

г) зольность

2.48 Что характеризует содержание в воде минеральных веществ, определяют прокаливанием при 800°C?

а) прокаленный остаток

б) сухой остаток

в) плотный остаток

г) взвешенные вещества

2.49 Что такое зольность?

а) прокаленный остаток

б) сухой остаток

в) плотный остаток

г) взвешенные вещества

2.50 Где отбирают для действующих водозаборов?

а) после насосов I ступени

б) до насосов I ступени

в) после насосов II ступени

г) до насосов II ступени

2.51 Высокое содержание каких катионов делают воды жесткими и непригодными для хозяйственно-бытовых и производственных нужд?

а) Ca^{2+} , Mg^{2+} б) Na^+ , K^+ в) HCO_3^- , SO_4^{2-} , CO_3^{2-} г) Cl^- , HCO_3^-

2.52 При какой концентрации ионов Fe^{2+} и Fe^{3+} вода приобретает неприятный железистый вкус?

а) более 0,3 мг/л б) более 0,5 мг/л в) более 1 мг/л г) более 0,1 мг/л

2.53 Какие ионы занимают первое место среди ионов, придают солоноватый вкус, усиливают коррозию железных конструкций?

а) Cl^- б) SO_4^{2-} в) K^+ г) Na^+

2.54 Что такое природные воды?

а) сложные многокомпонентные полидисперсные системы

б) сложные однокомпонентные полидисперсные системы

в) сложные многокомпонентные монодисперсные системы

г) сложные однокомпонентные монодисперсные системы

2.55 Какие ионы лимитируются в питьевой воде, а при концентрации более 500 мг/л может проявляться расстройство пищевой системы?

а) SO_4^{2-} б) Cl^- в) K^+ г) Na^+

2.56 Что применяют для ликвидации бактериологического загрязнения сточных вод?

а) обеззараживание б) деструкцию в) регенерацию г) коагуляцию

2.57 Для чего предназначены сооружения механической очистки сточных вод?

а) для задержания нерастворенных примесей

б) для осветления воды

в) для определения содержащиеся нетоксичные органические вещества

г) для задержания растворенных примесей

2.58 Минимальная концентрация коагулянта, при которой достигается наилучшее осветление называется ...

а) оптимальная доза коагулянта

б) порог коагуляции

в) доза коагулянта

г) оптимальный порог коагуляции

2.59 Что такое оптимальная доза коагулянта?

а) минимальная концентрация коагулянта, при которой достигается наилучшее осветление

б) максимальная концентрация коагулянта, при которой достигается наилучшее осветление

в) минимальная концентрация коагулянта, при которой достигается оптимальное осветление

г) максимальная концентрация коагулянта, при которой достигается оптимальное осветление

2.60 Процессом укрупнения частиц называется ...

а) флокуляция б) коагуляция в) флоктуация г) флотация

2.61 Какие вещества ускоряют процесс хлопьеобразования в воде за счет химического взаимодействия частиц

а) флокулянты б) коагулянты в) флотаторы г) флокулянты

2.62 Что такое флотация?

а) метод разделения гидрофобных и гидрофильных частиц, диспергированных в жидкости

б) процесс хлопьеобразования в воде за счет химического взаимодействия частиц

в) седиментация под действием сил тяжести

г) процесс укрупнению частиц с целью ускорения их осаждения

2.63 Как называется метод разделения гидрофобных и гидрофильных частиц, диспергированных в жидкости?

а) флотация б) седиментация в) коагуляция г) флокуляция

2.64 Какой метод используется в обогащении руд?

а) флотация б) седиментация в) коагуляция г) флокуляция

2.65 Величиной какого угла характеризуется смачиваемость частицы, взвешанной в воде?

а) краевого б) поверхностного в) телесного г) радианного

2.66 Какую стадию НЕ включает процесс флокуляции

а) внедрение ионов Fe^{2+} , Fe^{3+} , Al^{3+} в диффузионный слой природных коллоидов

б) адсорбция примесей воды в активных центрах полимера

в) образование пространственной структуры

г) флокуляция и укрупнения частиц

2.67 Как называется суммарная концентрация ионов Ca^{2+} и Mg^{2+} , выраженная в ммоль-экв/л?

а) общая жесткость б) кальцевая жесткость

в) карбонатная жесткость г) катионная жесткость

2.68 При каком методе очистки природных и сточных вод протекают два процесса: анодное окисление и катодное восстановление?

а) электролиз б) электрофлотация

в) электрокоагуляция г) электрофорез

2.69 Какая жесткость обусловлена присутствием карбонатов и гидрокарбонатов Ca^{2+} и Mg^{2+} ?

а) карбонатная б) общая в) кальцевая г) магниевая

2.70 Какая жесткость снижается при известковании?

а) карбонатная б) общая в) некарбонатная г) временная

2.71 Какую жесткость снижает известково-содовый способ?

а) карбонатная и некарбонатная б) общая

в) временная г) постоянная

2.72 Как называется метод обработки, направленный на снижение общего солесодержания?

а) обессоливание б) опреснение

в) аэрация г) вымораживание

2.73 Как называется процесс получение из соленой воды (морской или минерализованной) воды хозяйственно-питьевого направления?

- а) опреснение б) обессоливание в) вымораживание г) аэрация

2.74 Как называется метод очистки основанный на пропускание постоянного тока через воду?

- а) электродиализ б) электролиз
в) электрофлотация г) электрофорез

2.75 Где не нужно полное обессоливание воды?

- а) в сельском хозяйстве б) в теплоэнергетике
в) при производстве чистых химических материалов
г) при производстве полупроводниковых приборов?

2.76 К молекулярно-растворимым примесям природных вод НЕ относятся ...

- а) все электролиты, минеральные соли
б) растворенные в воде газы
в) продукты жизнедеятельности гидробионтов
г) продукты жизнедеятельности микроорганизмов

2.77 За какие свойства воды отвечают молекулярно-растворимым примеси?

- а) привкусы и запахи б) привкусы цветность
в) мутность и запахи г) цветность и мутность

2.78 Какие примеси придают ценный комплекс свойств: рН среды, щелочность, кислотность, жесткость?

- а) ионно-растворимые
б) молекулярно-растворимые
в) примеси, образующие с водой коллоидные системы
г) нерастворимые в воде примеси

2.79 Что относится с ионно-растворимым примесям?

- а) все электролиты, минеральные соли
б) растворенные в воде газы
в) продукты жизнедеятельности гидробионтов
г) продукты жизнедеятельности микроорганизмов

2.80 Какой вид минерализации определяется в фильтрате пробы?

- а) плотный осадок б) сухой остаток
в) прокаленный остаток г) зольность

2.81 Какого значения (в мг/л) не должен превышать сухой осадок в питьевой воде?

- а) 1000 б) 500 в) 100 г) 10

2.82 При какой температуре (в °С) высушивают фильтр до постоянной массы, определяя содержание взвешенных веществ?

- а) 105 б) 200 в) 75 г) 90

2.83 В каких пределах, согласно ГОСТу, допускается колебание значение рН среды чистой воды?

- а) 6,5-8,5 б) 7,5-8,5 в) 5,5-7,5 г) 7,0-9,0

2.84 К физическим методам обеззараживания воды не относится обработка ...

- а) озоном б) ультразвуком в) УФ-лучами г) температурой

2.85 К химическим методам обеззараживания воды не относится

- а) обработка УФ-лучами б) хлорирование
в) озонирование г) обработка солями тяжелых металлов

2.86 Какие показатели качества воды не контролируют при обеззараживании воды?

- а) биологическое потребление кислорода
б) общее число микроорганизмов
в) коли-индекс
г) коли-титр

2.87 Как называется количество хлора, расходуемое на реакцию с примесями, при 30-минутном контакте с исследуемой водой?

- а) хлоропоглощаемость воды
- б) хлоропотребление воды
- в) хлорирование
- г) хлорируемость воды

2.88 Как называется обеззараживание воды большими дозами хлорсодержащих реагентов?

- а) прехлорирование
- б) постхлорирование
- в) гиперхлорирование
- г) перехлорирование

2.89 Какие методы дехлорирования существуют?

- а) аэрирования и химический метод
- б) постхлорирование и озонирования
- в) перхлорирование и физический метод
- г) озонирование и химический метод

2.90 Как называются процессы, в которых применяются сообщество микроорганизмов?

- а) аэробные
- б) анаэробные
- в) биологические
- г) микроорганические

2.91 На чем основана аэробная очистка в свободном объеме воды?

- а) активные ил
- б) биофильтрация
- в) метановое брожение
- г) денитрификация

2.92 На чем основана аэробная очистка через материал загрузки?

- а) биофильтрация
- б) активные ил
- в) денитрификация
- г) метановое брожение

2.93 Какова толщина слизистой пленки на щебени (гальке и др.) при биофильтрации?

- а) не более 3 мм
- б) не более 1 мм
- в) не более 7 мм
- г) не более 5 мм

2.94 Что относится к анаэробным процессам очистки сточных вод?

- а) денитрификация
- б) активные ил
- в) биофильтрация
- г) обеззараживание

2.95 Что относится к анаэробным процессам очистки сточных вод?

- а) метановое брожение
- б) биофильтрация
- в) активные ил
- г) обеззараживание

2.96 Как называются железобетонные резервуары, состоящие из секций, через него медленно протекают сточные воды, смешиваясь с активным илом

- а) аэротенки
- б) биологические фильтры
- в) метантенки
- г) иловые резервуары

2.97 За счет чего не осуществляется подача воздуха в аэротенки?

- а) конденсаторы
- б) вентиляторы
- в) компрессоры
- г) воздуходувки

2.98 Какой компонент отсутствует в активном иле?

- а) глина
- б) дрожжи
- в) простейшие
- г) грибы

2.99 Что такое стабилизация осадков сточных вод?

- а) предотвращение загнивания осадков
- б) разложение органических веществ
- в) нагревание осадка до температур 170-220°C при давлении 1,2-2 МПа
- г) процесс концентрирования сухих веществ до 15-30%

2.100 Что такое реагентная обработка осадков?

- а) укрупнение и объединение в хлопья тонкодисперсных и коллоидных частиц
- б) предотвращение загнивания осадков
- в) обеззараживание и обезвоживание осадков
- г) обработка для полного удаления патогенных и частичного уменьшения общего числа микроорганизмов

- 2.101 Какой недостаток имеет тепловая обработка по сравнению с реагентной?
- а) образование газов и запахов в процессе обработки
 - б) обработанный осадок стерилен
 - в) имеет низкую влажность
 - г) не загнивает при хранении
- 2.102 Как называется процесс сокращения содержания органических веществ в обработанных осадках, что снижает их ценность как удобрений
- а) обеззараживание осадков
 - б) обезвоживание осадков
 - в) реагентная обработка осадков
 - г) стабилизация осадков
- 2.103 Какие сооружения не используют для обезвоживания осадков на городских очистных станциях?
- а) компрессоры
 - б) вакуум-фильтры
 - в) иловые площадки
 - г) центрифуги
- 2.104 До сколько процентов должна уменьшиться масса влажного кека после обезвоживания осадков?
- а) до 15-30%
 - б) до 35-50%
 - в) до 5-10%
 - г) до 25-45%
- 2.105 При какой температуре (К) осуществляется пиролиз полимеров?
- а) 1100-1400
 - б) 2000-2500
 - в) 1400-1900
 - г) 700-1100
- 2.106 Сколько процентов этилена образуется при пиролизе отходов полиэтилена?
- а) 25
 - б) 50
 - в) 35
 - г) 20
- 2.107 Какому процессу подвергаются пластмассы, распадающиеся при 570-710 К?
- а) деполимеризации
 - б) полимеризации
 - в) пиролизу
 - г) стабилизации
- 2.108 Какие полимеры не подвергаются процессу деполимеризации?
- а) полиэтилен
 - б) полистирол
 - в) полиакрилаты
 - г) полиметилметакрилат
- 2.109 Какое понятие и в каком году было введено биологом-дарвинистом Э.Геккелем?
- а) экология, 1866 г.
 - б) биосфера, 1900
 - в) фотосинтез, 1862 г.
 - г) гидросфера, 1748 г.
- 2.110 Как называется процесс вывода из системы антропогенного обмена в природу всевозможных отходов, отбросов и амортизированных изделий?
- а) загрязнение окружающей среды
 - б) антропогенный метаболизм
 - в) технологический обмен
 - г) мониторинг
- 2.111 Как называется система наблюдений, оценки и прогноза состояния окружающей среды?
- а) мониторинг
 - б) экологическое образование
 - в) экологический менеджмент
 - г) экоаудит
- 2.112 Какое соединение препятствует прямому использованию фосфогипса в строительстве вместо природного гипса?
- а) P_2O_5
 - б) CO_2
 - в) SO_2
 - г) H_2O
- 2.113 Какое количество пластических масс и эластомеров образуется в отраслях, занимающихся синтезом и переработкой этих продуктов?
- а) от 5 до 35%
 - б) от 1 до 20%
 - в) от 20 до 50%
 - г) от 50 до 80%
- 2.114 Процессу деполимеризации с получением мономеров подвергаются только те виды пластмасс, которые распадаются при температуре (в Цельсиях) ...
- а) 300-450
 - б) 100-150
 - в) 1000-1500
 - г) 750-900
- 2.115 Какую глубину скважин используют при захоронении особо токсичных и радиоактивных отходов?

- а) от 500 до 4000 м б) от 100 до 900 м
в) от 1000 до 2000 м г) от 3000 до 7000 м
- 2.116 Какую массу карбоната натрия надо прибавить к 1 м³ воды, чтобы устранить жёсткость, равную 8 мэкв/л?
а) 424 г б) 212 г в) 848 г г) 313 г
- 2.117 В 10 л воды содержится 38 мг гидрокарбоната магния и 108 мг гидрокарбоната кальция. Вычислить общую жёсткость воды.
а) 0,18 мэкв/л б) 0,13 мэкв/л в) 0,05 мэкв/л г) 0,08 мэкв/л
- 2.118 Вычислить временную жёсткость воды, зная, что для реакции с гидрокарбонатом магния, содержащемся в 200 см³ воды, требуется 15 см³ 0,08 н раствора соляной кислоты
а) 6 мэкв/л б) 12 мэкв/л в) 18 мэкв/л г) 36 мэкв/л
- 2.119 Общая жесткость воды равна 8,5 мэкв/л. Определить постоянную жесткость воды, если при определении временной жесткости на 100 мл испытуемой воды при титровании пошло 6,5 мл 0,1 н. раствора соляной кислоты
а) 2 мэкв/л б) 6,5 мэкв/л в) 12 мэкв/л г) 8,5 мэкв/л
- 2.120 Определить общую жёсткость воды, в 10 л которой содержится 0,95 г хлорида магния, 2,22 г хлорида кальция, 0,73 г гидрокарбоната магния и 2,43 г гидрокарбоната кальция
а) 10 мэкв/л б) 8 мэкв/л в) 4 мэкв/л г) 12 мэкв/л
- 2.121 Общая жесткость воды равна 11,7 мэкв/л. Определить постоянную жесткость воды, если при определении временной жесткости на 100 мл испытуемой воды при титровании пошло 6,5 мл 0,1 н. раствора соляной кислоты
а) 5,2 мэкв/л б) 6,5 мэкв/л в) 4,5 мэкв/л г) 6,8 мэкв/л
- 2.122 Определить общую жёсткость воды, в 100 л которой содержится 8,5 г хлорида магния, 11,8 г хлорида кальция, 6,1 г гидрокарбоната магния и 18,3 г гидрокарбоната кальция
а) 6,9 м-экв/л б) 0,83 м-экв/л в) 2,25 м-экв/л г) 1,79 м-экв/л
- 2.123 Чему равна жесткость природной воды, если содержание ионов магния в ней составляет 121,6 мг/л?
а) 10 мэкв/л б) 5 мэкв/л в) 1 мэкв/л г) 7 мэкв/л
- 2.124 В 1 м³ воды содержится 140 г сульфата магния. Вычислите жесткость этой воды.
а) 2,3 мэкв б) 6,7 мэкв в) 4,9 мэкв г) 1,5 мэкв
- 2.125 Вычислить временную жёсткость воды, зная, что на реакцию с гидрокарбонатом магния, содержащимся в 200 мл этой воды, потребовалось 5 мл 0,1 н раствора соляной кислоты
а) 2,5 мэкв/л б) 4,6 мэкв/л в) 8,1 мэкв/л г) 7,3 мэкв/л
- 2.126 При кипячении 250 мл воды, содержащей только гидрокарбонат магния, выпал осадок массой 4,5 мг. Чему равна жёсткость воды
а) 0,62 мэкв б) 2,61 мэкв в) 3,52 мэкв г) 1,34 мэкв
- 2.127 Какая масса сульфата кальция содержится в 200 л воды, если жёсткость, обуславливаемая этой солью, равна 8 мэкв/л?
а) 108,8 г б) 54,4 г в) 88,4 г г) 10,5 г
- 2.128 Общая жесткость воды равна 7,8 мэкв/л. Определить постоянную жесткость воды, если при определении временной жесткости на 100 мл испытуемой воды при титровании пошло 5,2 мл 0,1 н. раствора соляной кислоты
а) 2,6 мэкв/л б) 4,3 мэкв/л в) 1,2 мэкв/л г) 3,2 мэкв/л
- 2.129 Вода содержит 0,12 г MgSO₄ и 0,243 г Ca(HCO₃)₂ на 1 литр. Определить общую жёсткость воды
а) 5 мэкв б) 2 мэкв в) 3 мэкв г) 7 мэкв
- 2.130 Определить общую жёсткость воды, в 10 л которой содержится 0,95 г хлорида магния, 2,22 г хлорида кальция, 0,73 г гидрокарбоната магния и 2,43 г гидрокарбоната кальция.
а) 10 мэкв/л б) 1 мэкв/л в) 3 мэкв/л г) 7 мэкв/л
- 2.131 Определить жесткость воды, если в 1 л ее содержится 0,1002 г ионов Ca²⁺ и 0,03648 г ионов Mg²⁺.
а) 8 мэкв/л б) 6 мэкв/л в) 4 мэкв/л г) 10 мэкв/л

2.132 Сколько граммов гидроксида калия необходимо прибавить к 1000 л воды, чтобы удалить временную жёсткость, равную 2,86 мэкв/л?

- а) 160,16 г б) 16,016 г в) 80,08 г г) 8 г

2.133 Какова общая жёсткость воды, если в 1 л воды содержатся ионы Ca^{2+} - 0,111 г; Mg^{2+} - 0,06 г; SO_4^{2-} - 0,098 г; Cl^- - 0,14 г

- а) 10,5 мэкв/л б) 5,25 мэкв/л в) 1,45 мэкв/л г) 20,9 мэкв/л

2.134 Какова постоянная жёсткость воды, если в ней содержится ионов Ca^{2+} - 0,110 г/л; Mg^{2+} - 0,0425 г/л; HCO_3^- - 0,07 г/л.

- а) 9 мэкв/л б) 4,5 мэкв/л в) 6 мэкв/л г) 3 мэкв/л

2.135 Рассчитайте общую жёсткость воды, содержащую в 10 л: Ca^{2+} - 40 мг; HCO_3^- - 61 мг; Cl^- - 35 мг; Mg^{2+} - 24 мг.

- а) 0,4 мэкв/л б) 0,9 мэкв/л в) 0,8 мэкв/л г) 0,5 мэкв/л

2.136 Какова временная жёсткость воды, если в ней содержится ионов Ca^{2+} - 0,110 г/л; Mg^{2+} - 0,0425 г/л; HCO_3^- - 0,07 г/л.

- а) 1,14 мэкв/л б) 0,67 мэкв/л в) 2,14 мэкв/л г) 0,17 мэкв/л

2.137 Рассчитайте карбонатную жёсткость воды, содержащую в 10 л: Ca^{2+} - 40 мг; HCO_3^- - 61 мг; Cl^- - 35 мг; Mg^{2+} - 24 мг.

- а) 0,1 мэкв/л б) 0,3 мэкв/л в) 0,2 мэкв/л г) 0,05 мэкв/л

2.138 В 5 м³ воды содержится 250 г ионов кальция и 135 г ионов магния. Определить общую жесткость воды

- а) 4,715 мэкв/л б) 7,15 мэкв/л в) 2,45 мэкв/л г) 7,85 мэкв/л

2.139 Вычислить карбонатную жёсткость воды, зная, что на титрование 100мл этой воды, содержащей гидрокарбонат кальция, потребовалось 6,25 мл, 0,08 н раствора HCl

- а) 5 мэкв/л б) 3,5 мэкв/л в) 2,7 мэкв/л г) 1,5 мэкв/л

2.140 Жесткость воды равна 5,4 мэкв ионов кальция в 1 л воды. Какое количество фосфата натрия Na_3PO_4 необходимо взять, чтобы понизить жесткость 1 т воды практически до нуля

- а) 295,38 г б) 25,45 г в) 95,8 г г) 135,39 г

2.141 Вычислите обменную емкость сульфогля, если через адсорбционную колонку, содержащую 50г сульфогля, пропущено 11,35 л воды с общей жесткостью 8,5 мэкв/л (до появления катионов кальция и магния в фильтрате)

- а) 1,93 мэкв/л б) 5,68 мэкв/л в) 3,23 мэкв/л г) 6,28 мэкв/л

2.142 Через катионитовый фильтр, рабочий объём которого равен 3,0 м³, пропускают воду, жесткость её 6,5 мэкв/м³. Объемная скорость течения воды - 10 м³/ч. Определить емкость поглощения катионита (мэкв/м³), если фильтр работает без регенерации 2,5 сут.

- а) 1300 б) 650 в) 850 г) 2600

2.143 Определить потребность катионита (алюмосиликата) в м³ для умягчения 500 т воды, жесткость которой равна 7,5 мэкв/л. Емкость поглощения катионита - 850 мэкв/м³; плотность воды-1000 кг/м³.

- а) 4,4 б) 2,2 в) 1,1 г) 6,6

2.144 До сколько процентов уменьшается активность жидкости при удалении радиоактивных взвешенных веществ методом коагуляции?

- а) 97-98% б) 99,90% в) 75-85% г) 65-80%

2.145 Какая степень очистки аммиака достигается методом отгонки при очистке сточных вод?

- а) 85-95% б) 20-30% в) 95-99% г) 70-90%

2.146 При очистке сточных вод методов ионообмена степень очистки азот- и фосфосодержащих соединений составляет ... процентов.

- а) 80-92% б) 99% в) 70-80% г) 50-60%

2.148 При каком давлении осуществляется метод жидкофазного окисления?

- а) 2-28 МПа б) 30-60 МПа в) 300-400 Па г) 800-1000 Па

2.149 Какие катализаторы наиболее распространены при каталитической очистке от органических веществ?

- а) платиновые б) никелевые
в) медные г) цинковые

2.150 Какой федеральный закон определяет правовые основы обращения с отходами производства и потребления?

- а) ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов»
б) ФЗ «Об охране окружающей среды»
в) ФЗ «Об охране атмосферного воздуха»
г) ФЗ «Об отходах производства и потребления»

3 Вопросы на установление последовательности

3.1 Установите правильную последовательность определения цветности:

1. Фильтрация воды
 2. Приготовление растворов
 3. Сравнение с шкалой
 4. Отбор пробы
- а) 2341 б) 1234 в) 4123 г) 4132

3.2 Укажите последовательность этапов оценки:

1. Полевые исследования
 2. Составление заключения
 3. Обработка данных
 4. Подготовительный этап
 5. Лабораторный анализ
- а) 14532 б) 14523 в) 41532 г) 41523

3.3 Укажите правильный порядок этапов оценки экологического риска для водного объекта:

1. Разработка управленческих решений
 2. Прогноз изменения параметров
 3. Валидация модели
 4. Расчёт вероятности негативных последствий
 5. Идентификация опасностей
- а) 12345 б) 54231 в) 25374 г) 53241

3.4 Расположите этапы мониторинга в правильной последовательности:

1. обработка результатов
 2. полевые исследования
 3. подготовка программы
 4. составление отчёта
 5. отбор проб
- а) 32514 б) 52314 в) 12345 г) 25314

3.5 Расставьте в правильном порядке этапы проведения экологического мониторинга:

1. Анализ и интерпретация данных
 2. Отбор проб и замеры параметров
 3. Составление плана мониторинга
 4. Оформление результатов
 5. Проведение полевых работ
- а) 35214 б) 53241 в) 25314 г) 25134

3.6 Установите правильную последовательность действий при измерении прозрачности:

1. подготовка оборудования
2. установка диска на поверхность воды
3. считывание показаний

4. погружение диска
 5. фиксация глубины видимости
- а) 21534 б) 12453 в) 21453 г) 15243

3.7 Установите правильную последовательность этапов коагуляционной очистки:

1. Фильтрация
 2. Смешивание с коагулянтом
 3. Флокуляция
 4. Отстаивание
 5. Дозирование реагентов
- а) 52314 б) 52341 в) 32145 г) 31245

3.8 Расположите флокулянты по возрастанию их эффективности:

1. Полиакриламид
 2. Полиоксиэтилен
 3. Поливиниловый спирт
 4. Смешанные полиэлектролиты
- а) 1234 б) 2314 в) 4321 г) 3214

3.9 Расположите этапы очистки воды с использованием коагулянтов в правильной последовательности:

1. Образование хлопьев
 2. Осаждение
 3. Фильтрация
 4. Смешивание с коагулянтом
- а) 4213 б) 3412 в) 4312 г) 4123

3.10 Расположите этапы кондиционирования осадков в правильной последовательности:

1. Образование флокул
 2. Обезвоживание
 3. Дозирование флокулянта
 4. Смешивание с реагентом
- а) 1234 б) 4312 в) 3412 г) 4231

3.11 Расположите стадии пробного коагулирования в правильной последовательности:

1. Проведение эксперимента
 2. Оценка результатов
 3. Определение дозы реагента
 4. Выбор коагулянта
- а) 1423 б) 3412 в) 4312 г) 4132

3.12 Расположите этапы процесса коагулирования в правильной последовательности:

1. Введение коагулянта
 2. Образование хлопьев
 3. Отделение осадка
 4. Смешивание воды с реагентами
- а) 1432 б) 4123 в) 4132 г) 3124

3.13 Установите последовательность оптимизации процесса коагуляционной очистки, включающий:

1. Документирование результатов
 2. Подготовку пробы
 3. Оценка эффективности процесса
 4. Определение дозы реагента
 5. Корректировка процесса
 6. Выбор коагулянта
 7. Контроль параметров процесса
- а) 2647351 б) 6247513 в) 2347156 г) 2645713

3.14 Расположите этапы процесса гидролиза в правильной последовательности:

1. Закачка кислоты
 2. Промывка лигнина
 3. Загрузка сырья
 4. Перколяция
 5. Подогрев содержимого
- а) 25134 б) 31542 в) 13542 г) 23145

3.15 Установите правильную последовательность операций при подготовке сырья:

1. Сортировка по размеру
 2. Контроль содержания примесей
 3. Измельчение
 4. Очистка от гнили
- а) 1234 б) 3412 в) 1324 г) 4312

3.16 Расположите этапы комплексной оценки качества экстракта:

1. Контроль примесей
 2. Определение микробиологической чистоты
 3. Определение подлинности
 4. Количественный анализ
- а) 4312 б) 3142 в) 2341 г) 3412

3.17 Расположите этапы комплексной переработки древесной зелени в правильной последовательности:

1. Экстракция целевых компонентов
 2. Концентрирование продукта
 3. Сушка сырья
 4. Подготовка сырья
 5. Очистка экстракта
- а) 43152 б) 53241 в) 34152 г) 45132

3.18 Установите правильную последовательность операций при анализе состава экстрактов:

1. Хроматографическое разделение
 2. Подготовка пробы
 3. Количественный анализ
 4. Качественный анализ
- а) 2134 б) 3214 в) 2143 г) 3421

3.19 Расположите этапы многостадийной экстракции в правильной последовательности:

1. Экстракция неполярным растворителем
 2. Экстракция полярным растворителем
 3. Предварительная экстракция водой
 4. Очистка экстракта
 5. Концентрирование продукта
- а) 31245 б) 51234 в) 32145 г) 21453

3.20 Установите правильную последовательность операций при валидации методики анализа:

1. Определение предела обнаружения
 2. Оценка линейности
 3. Проверка прецизионности
 4. Определение правильности
 5. Расчет предела количественного определения
- а) 23415 б) 12435 в) 23145 г) 54321

3.21 Установите правильную последовательность этапов:

1. Экстракция 1-бутанолом

2. Кристаллизация
3. Отгонка растворителя
4. Измельчение бересты
5. Фильтрация раствора

а) 13542 б) 45132 в) 41532 г) 14325

3.22 Расположите этапы очистки в правильной последовательности:

1. Промывка водой
2. Кристаллизация
3. Выдержка при низкой температуре
4. Отгонка растворителя
5. Фильтрация раствора

а) 15423 б) 54231 в) 14532 г) 35412

3.23 Расположите факторы по степени влияния на качество продукта:

1. Температура процесса
2. Концентрация растворителя
3. Степень измельчения сырья
4. Время экстракции

а) 2134 б) 1234 в) 2143 г) 4321

3.24 Расположите этапы переработки по порядку:

1. Гидролиз
2. Фильтрация
3. Кристаллизация
4. Раздубливание

а) 1234 б) 2341 в) 3412 г) 4123

3.25 Установите правильную последовательность операций при получении наполнителей:

1. Полимеризация
2. Перевод в раствор при нагревании
3. Раздубливание раствором щелочи
4. Промывка

а) 2314 б) 1234 в) 4321 г) 3421

3.26 Установите правильную последовательность операций при получении обувного картона:

1. Плазменная обработка
2. Прессование
3. Проклейка
4. Подготовка хромовой стружки
5. Размол

а) 23145 б) 25341 в) 41532 г) 51432

3.27 Установите правильную последовательность этапов внедрения системы управления отходами:

1. Внедрение
2. Анализ
3. Оптимизация
4. Планирование
5. Мониторинг

а) 51324 б) 24153 в) 52413 г) 41352

3.28 Какие факторы влияют на выбор метода утилизации?

1. Класс опасности отходов
2. Экономическая целесообразность
3. Сезонность
4. Состав отходов

3.35 Укажите последовательность действий при оформлении паспорта опасного отхода:

1. Получение паспорта
 2. Присвоение кода по ФККО
 3. Лабораторный анализ состава отхода
 4. Подача заявления в Росприроднадзор
- а) 4321 б) 1234 в) 3241 г) 3412

3.36 Расположите этапы лицензирования деятельности с отходами:

1. Подача документов в Росприроднадзор
 2. Проверка соответствия требованиям
 3. Уплата госпошлины
 4. Получение лицензии
- а) 4321 б) 1234 в) 3124 г) 3412

3.37 Укажите последовательность этапов разработки ПНООЛР:

- 1 Инвентаризация источников образования отходов
 - 2 Получение разрешения
 - 3 Проведение лабораторных исследований
 - 4 Согласование проекта в Росприроднадзоре
- а) 1324 б) 1234 в) 3124 г) 3412

3.38 Укажите последовательность этапов получения лицензии на размещение отходов:

1. Подача заявления в Росприроднадзор
 2. Проверка соответствия требованиям
 3. Уплата госпошлины
 4. Получение лицензии
- а) 1342 б) 1324 в) 3142 г) 3124

3.39 Определите порядок лицензирования:

1. Экспертиза
 2. Проверка документов
 3. Контроль соблюдения условий
 4. Подача заявления
 5. Выдача лицензии
- а) 14235 б) 42153 в) 21345 г) 13245

3.40 Укажите последовательность обязательных требований к обращению с отходами:

1. Контроль
 2. Отчетность
 3. Классификация
 4. Учет и инвентаризация
 5. Лицензирование
- а) 12345 б) 35421 в) 54312 г) 34512

4 Вопросы на установление соответствия

4.1 Соотнесите показатель и метод его определения:

1	Запах	А	Шрифт и цилиндр
2	Цветность	Б	Колба с пробкой
3	Прозрачность	В	Хромово-кобальтовая шкала

а) 1А2В3Б б) 1А2Б3В в) 1В2Б3А г) 1Б2В3А

4.2 Соотнесите связь между природным фактором их влияние и результатом:

1	Климатические условия	А	изменение скорости течения	Г	изменение донных отложений
2	Гидрологический режим	Б	изменение уровня	Д	изменение биоты
3	Ландшафтные особенности	В	изменение температуры	Е	изменение экосистемы

а) 1АЕ2БГ3ВД б) 1ВД2БЕ3АГ

в) 1БД2АГ3ВЕ г) 1БЕ2АГ3ДВ

4.3 Установите соответствие между показателями и их влиянием на качество воды:

1	Прозрачность	А	определяет агрессивность воды
2	Цветность	Б	влияет на органолептические свойства
3	Мутность	В	характеризует содержание примесей
4	рН	Г	влияет на прозрачность водоёма
5	Минерализация	Д	показывает общее загрязнение

а) 1А2Б3В4Д5Г б) 1Г2Б3В4А5Д

в) 1Б2Г3А4В5Д г) 1В2А3Б4Д5Г

4.4 Установите соответствие между методом и измеряемым параметром:

1	Гидрометрическая вертушка	А	температура
2	Турбидиметр	Б	скорость течения
3	рН-метр	В	мутность
4	Термометр	Г	кислотность

а) 1А2В3Б4Г б) 1А2Б3В4Г в) 1Б2В3Г4А г) 1Б2В3А4Г

4.5 Соотнесите параметр и единицу измерения:

1	Температура	А	м
2	Скорость течения	Б	°С
3	Прозрачность	В	м/с
4	рН	Г	единицы

а) 1А2Б3В4Г б) 1Б2В3А4Г в) 1Б2В3Г4А г) 1Б2Г3В4А

4.6 Установите соответствие между методом и измеряемым параметром:

1	Гидрометрическая вертушка	А	температура
2	Турбидиметр	Б	кислотность
3	рН-метр	В	скорость течения
4	Термометр	Г	мутность

а) 1А2В3Б4Г б) 1В2Г3А4Б в) 1Б2В3Г4А г) 1В2Г3Б4А

4.7 Соотнесите тип отходов с получаемым продуктом:

1	Кожевенные отходы	А	Флокулянты
2	Древесные отходы	Б	Бетулин
3	Береста	В	Белковые связующие
4	Техногенные осадки	Г	Лигнин

а) 1А2В3Г4Б б) 1В2Г3Б4А в) 1Б2А3В4Г г) 1Г2А3Б4В

4.8 Установите соответствие между параметром и методом его определения:

1	Влажность	А	Титрование
2	рН среды	Б	Гравиметрия
3	Вязкость	В	Сорбционные измерения
4	Адсорбционная активность	Г	Вискозиметрия

а) 1А2Б3В4Г б) 1В2А3Г4Б в) 1Г2А3Б4В г) 1Б2А3Г4В

4.9 Определите правильную комбинацию:

1	Активный ил	А	Химическая модификация
2	Гидролизный лигнин	Б	Термическая обработка
3	Кожевенные отходы	В	Биохимическая обработка
4	Древесные отходы	Г	Механическая обработка

а) 1В2Б3А4Г б) 1В2А3Б4Г в) 1А2В3Г4Б г) 1Б2А3Г4В

4.10 Сопоставьте коагулянты с их характеристиками:

1	Сульфат алюминия	А	чувствителен к изменениям температуры
2	Хлорное железо	Б	обладает переходной валентностью
3	Гидроксохлорид алюминия	В	снижает щелочность воды

а) 2А1Б3В б) 1А2Б3В в) 3А2БВ1 г) 1А3Б2В

4.11 Сопоставьте типы флокулянтов с их свойствами:

А	Полиакриламид	1	относится к группе флокулянтов наряду с крахмалом и их производными
		2	является неионным флокулянтом, который не диссоциирует в воде
Б	Целлюлоза	3	высокая молекулярная масса
		4	относится к органическим флокулянтам природного происхождения
В	Полиэтиленоксид	5	является одним из наиболее часто применяемых флокулянтов в промышленности
		6	нетоксичносичен

а) А12Б34В56 б) А23Б14В56 в) А23Б14В56 г) А35Б14В26

4.12 Соотнесите коагулянты и их характеристики:

1	Сульфат алюминия	А	Способность к окислению-восстановлению
2	Хлорное железо	Б	Высокая эффективность при низких температурах
3	Гидроксохлорид алюминия	В	Высокое содержание алюминия
4	Алюмокалиевые квасцы	Г	Чувствительность к температуре воды

а) 1Б2А3Г4В б) 1Г2А3Б4В в) 1Г2А3В4Б г) 1В2Г3А4Б

4.13 Соотнесите тип флокулянта и его характеристику:

1	Полиакриламид	А	Природный, нетоксичный
2	Целлюлоза	Б	Синтетический, высокая молекулярная масса
3	Гуаровая смола	В	Синтетический, экономичный

а) 1В2А3Б б) 1А2В3Б в) 1Б2В3А г) 1Б2А3В

4.14 Установите соответствие между типом флокулянта и его химической формулой:

1	Полиакриламид	А	$(-CH_2-CH_2-NH-)_n$
2	Полиэтиленимин	Б	$[-CH_2-CH(OH)-]_n$
3	Поливиниловый спирт	В	$(-CH_2-CH_2-O-)_n$
4	Полиэтиленоксид	Г	$[-CH_2-CH(CONH_2)-]_n$

а) 1А2Б3В4Г б) 1Г2А3В4Б в) 1Г2А3Б4В г) 1А2Г3В4Б

4.15 Установите соответствие между типом флокулянта и его применением:

1	Природные флокулянты	А	Универсальное применение
2	Синтетические анионные	Б	Очистка промышленных стоков
3	Катионные флокулянты	В	Водоподготовка питьевой воды
4	Неионные флокулянты	Г	Обработка осадков

а) 1А2В3Б4Г б) 1В2Б3Г4А в) 1Г2В3Б4А г) 1В2А3Г4Б

4.16 Соотнесите тип сырья с его основным компонентом:

1	Опилки	А	Целлюлоза
2	Подсолнечная лузга	Б	Пентозаны
3	Древесная щепа	В	Гексозаны
4	Хлопковая шелуха	Г	Лигнин

а) 1А2Б3Г4В б) 1Г2Б3А4В в) 1В2Б3А4Г г) 1Б2В3А4Г

4.17 Установите соответствие между параметрами процесса и их значениями:

1	Давление, МПа	А	0,2-1
2	Концентрация кислоты, %	Б	180-190
3	Температура, °С	В	1-1,5

а) 1Б2В3А б) 1В2А3Б в) 1Б2А3В г) 1А2Б3В

4.18 Соотнесите метод экстракции с его характеристикой:

1	Сверхкритическая экстракция	А	Ускорение процесса, повышение выхода
2	Водно-спиртовая	Б	Экологическая чистота, низкая температура
3	Ультразвуковая	В	Простота реализации, низкая стоимость
4	Паровая дистилляция	Г	Высокая селективность, отсутствие токсичных растворителей

а) 1А2Г3Б4В б) 1Б2А3Г4В в) 1Г2В3А4Б г) 1В2Г3А4Г

4.19 Установите соответствие между компонентами древесной зелени и их применением:

1	Терпеноиды	А	Косметическая промышленность
2	Фитостерины	Б	Пищевая промышленность
3	Флавоноиды	В	Парфюмерная промышленность
4	Эфирные масла	Г	Фармацевтика

а) 1А2Б3В4Г б) 1Г2Б3В4А в) 1Б2В3Г4А г) 1В2Г3Б4А

4.20 Соотнесите метод анализа с определяемым компонентом:

1	Спектрофотометрия	А	Органические кислоты
2	ГХ-МС	Б	Флавоноиды
3	ВЭЖХ	В	Фитостерины
4	ТСХ	Г	Терпеноиды

а) 1А2В3Г4Б б) 1Б2Г3В4А в) 1Б2А3В4Г г) 1Г2Б3В4А

4.21 Установите соответствие между параметрами и их влиянием:

1	Добавление активированного угля	А	Улучшение очистки
2	Увеличение времени экстракции	Б	Уменьшение потерь
3	Снижение соотношения сырье/растворитель	В	Увеличение выхода продукта

а) 1А2В3Б б) 1Б2А3В в) 1Б2В3А г) 1В2А3Б

4.22 Соотнесите виды отходов с их характеристиками:

1	Недубленые отходы	А	включают кожевенную стружку и спилковую обрезь
2	Жировые отходы	Б	образуются до операции дубления
3	Дубленые отходы	В	образуются при строгании свиных шкур

а) 1А2Б3В б) 1Б2В3А в) 1В2Б3А г) 1А2В3Б

4.23 Соотнесите технологию переработки с конечным продуктом:

1	Разволокнение с проклеиванием	А	строительные плиты
2	Гидролиз	Б	наполнители
3	Размельчение	В	белковые гидролизаты

а) 1А2Б3В б) 1А2В3Б в) 1Б2В3А г) 1В2Б3А

4.24 Установите соответствие между типом отходов и возможными способами их переработки

1	Кожевенная стружка	А	Производство технических жиров и смазочных материалов
2	Жировые отходы	Б	Получение клея, желатина, дубителей
3	Дубленые отходы	В	Производство кормовых добавок, наполнителей для резины
4	Недубленые отходы	Г	Производство обувного картона, искусственной кожи
5	Спилковая обрезь	Д	Получение белковых гидролизатов, катионоактивных веществ, строительных плит

а) 1А2Б3Д4В5Г б) 1Б2А3Д4В5Г в) 1Б2А3Г4Д5В г) 1В2Б3А4Г5Д

4.25 Соотнесите технологию и тип отходов:

1	Пиролиз	А	Гальванические шламы
2	Биодеградация	Б	Отходы I класса
3	Гидрометаллургия	В	Полимерные отходы
4	Плазменная газификация	Г	Древесные отходы

а) 1А2Б3В4Г б) 1В2Г3А4Б в) 1Б2А3В4Г г) 1Г2А3В4Б

4.26 Соотнесите экономические термины и их определения:

1	АРЕХ	А	Капитальные затраты
2	ОРЕХ	Б	Эксплуатационные расходы
3	NPV	В	Чистая приведенная стоимость

4.27 Соотнесите отрасль и виды отходов:

1	Химическая промышленность	А	Текстильные обрезки, красители
2	Металлургия	Б	Отработанные масла, стружка
3	Машиностроение	В	Шлаки, шламы
4	Легкая промышленность	Г	Токсичные растворители, катализаторы

а) 1В2Б3Г4А б) 1Г2В3Б4А в) 1Б2В3Г4А г) 1А2В3Б4Г

4.28 Установите соответствие между методом утилизации и его особенностью:

1	Пиролиз	А	Термическое разложение без доступа кислорода
2	Инсинерация	Б	Обработка при температуре более 1000°C
3	Плазменная газификация	В	Уничтожение практически любых отходов

а) 1А2Б3В б) 1А2В3Б в) 1Б2В3А г) 1В2Б3А

4.29 Соотнесите метод утилизации и его описание:

1	Биодеградация	А	Повторное использование материалов
2	Рециклинг	Б	Изоляция на специальных полигонах
3	Захоронение	В	Разложение микроорганизмами
4	Инсинерация	Г	Сжигание при температуре выше 1000°C

а) 1Г2Б3А4В б) 1А2Б3Г4В в) 1Б2Г3А4В г) 1В2А3Б4Г

4.30 Сопоставьте технологии и их эффекты:

1	Газотермическое напыление	А	Повышение триботехнических характеристик
2	Модификация поверхностей	Б	Уменьшение токсичности
3	Биодеградация отходов	В	Снижение расхода высокоуглеродистых сталей

а) 1А2Б3В б) 1В2А3Б в) 1Б2А3В г) 1А2В3Б

4.31 Сопоставьте отрасли и показатели ресурсосбережения (2006-2013 гг.):

1	Машиностроение	А	0,86
2	Химическая промышленность	Б	0,66
3	Металлургия	В	Больше 1

а) 1А2Б3В б) 1Б2А3В в) 1В2А3Б г) 1Б2В3А

4.32 Установите последовательность снижения электроемкости в машиностроении:

1	2002-2007 гг.	А	6%
2	2006-2011 гг.	Б	50%
3	2015-2020 гг.	В	34%

а) 1Б2В3А б) 1А2Б3В в) 1А2В3Б г) 1В2А3Б

4.33 Установите соответствие между типом загрязнения и методом его удаления:

1	Масляные пятна	А	Термическая обработка
2	Пятна краски	Б	Механическая очистка
3	Пылевые загрязнения	В	Комбинированная очистка
4	Жировые загрязнения	Г	Химическая очистка

а) 1Г2А3В4Б б) 1В2Б3А4Г в) 1Б2А3Г4В г) 1Г2В3Б4Г

4.34 Соотнесите полимеры и методы их переработки:

1	ПЭТ	А	Грануляция, пиролиз
2	ПВХ	Б	Химический гидролиз
3	ПП	В	Деполимеризация

а) 1А2Б3В б) 1Б2В3А в) 1Б2А3В г) 1В2А3Б

4.35 Соотнесите технологии и их описание:

1	Пиролиз	А	Разложение полимеров под действием щелочей
2	Гидролиз	Б	Термическое разложение без кислорода
3	Агломерация	В	Прессование отходов в гранулы

а) 1А2Б3В б) 1В2А3Б в) 1Б2А3В г) 1В2Б3А

4.36 Соотнесите тип отходов и оптимальный метод переработки:

1	ПЭТ-бутылки	А	Пиролиз
2	ПВХ-трубы	Б	Гидролиз
3	Полиэтилен	В	Грануляция

а) 1А2Б3В б) 1В2А3Б в) 1Б2А3В г) 1В2Б3А

4.37 Соотнесите термин и определение:

1	TRL	А	Оценка жизненного цикла
2	LCA	Б	Уровень готовности технологии
3	ESG	В	Экологические, социальные, управленческие критерии

а) 1А2Б3В б) 1В2А3Б в) 1Б2А3В г) 1В2Б3А

4.38 Соотнесите классы опасности отходов и примеры:

1	I	А	Батарейки
2	II	Б	Пищевые отходы
3	IV	В	Ртутные лампы
4	V	Г	Строительный мусор

а) 1А1Б3В4Г б) 1Б2А3Г4В в) 1В2А3Г4Б г) 1Г2А3Б4В

4.39 Соотнесите органы власти и их функции:

1	Росприроднадзор	А	Контроль за соблюдением СанПиН
2	Роспотребнадзор	Б	Лицензирование деятельности с отходами
3	Минприроды РФ	В	Разработка госполитики

а) 1А2Б3В б) 1В2А3Б в) 1Б2А3В г) 1Б2В3А

4.40 Установите соответствие между документами и их назначением:

1	Лицензия	А	учет образования и размещения
2	Паспорт отхода	Б	информирование о воздействии на ОС
3	ПНООЛР	В	нормирование образования отходов
4	Декларация	Г	идентификация и классификация
5	Отчетность	Д	право на деятельность с отходами

4.41 Соотнесите термины и их определения:

1	Лимиты размещения	А	Предельно допустимые концентрации
2	Нормативы образования	Б	Максимальные объёмы размещения
3	ПДК	В	Расчётные объёмы образования

4.42 Соотнесите термины и определения:

1	ФККО	А	Система учета объектов размещения отходов
2	НВОС	Б	Классификатор отходов
3	ФРОРО	В	Негативное воздействие на окружающую среду

4.43 Соотнесите нормативные акты и их содержание:

1	ФЗ №89	А	Общие требования к охране окружающей среды
2	ФЗ №7	Б	Регулирование обращения с отходами
3	Постановление №632	В	Порядок расчета платы за НВОС

4.44 Соотнесите экономические инструменты и их суть:

1	Экологический сбор	А	Плата за негативное воздействие
2	Плата за НВОС	Б	Финансовая поддержка проектов
3	Субсидии	В	Плата за утилизацию товаров

а) 1А2Б3В б) 1В2А3Б в) 1Б2В3А г) 1А2В3Б

4.45 Соотнесите виды ответственности и примеры нарушений:

1	Административная	А	Отсутствие лицензии
2	Уголовная	Б	Создание угрозы жизни/здоровью

а) 1А2Б б) 1Б2А в) оба ответа верные г) нет верного ответа

Шкала оценивания результатов тестирования: в соответствии с действующей в университете балльно-рейтинговой системой оценивание результатов промежуточной аттестации обучающихся осуществляется в рамках 100-балльной шкалы, при этом максимальный балл по промежуточной аттестации обучающихся по очной форме обучения составляет 36 баллов, по очно-заочной и заочной формам обучения – 60 баллов (установлено положением П 02.016).

Максимальный балл за тестирование представляет собой разность двух чисел: максимального балла по промежуточной аттестации для данной формы обучения (36 или 60) и максимального балла за решение компетентностно-ориентированной задачи (6).

Балл, полученный обучающимся за тестирование, суммируется с баллом, выставленным ему за решение компетентностно-ориентированной задачи.

Общий балл по промежуточной аттестации суммируется с баллами, полученными обучающимся по результатам текущего контроля успеваемости в течение семестра; сумма баллов переводится в оценку по 5-балльной шкале:

Соответствие 100-балльной и 5-балльной шкал	Оценка по 5-балльной шкале
Сумма баллов по 100-балльной шкале	
100-85	отлично
84-70	хорошо
69-50	удовлетворительно
49 и менее	неудовлетворительно

2.2 КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ЗАДАЧИ

Задача 1. Комплексная оценка опасности отхода

Компетенция: Способность проводить комплексную оценку опасности отходов на основе данных химического анализа и биотестирования.

Описание ситуации: На предприятии образовался шлам гальванического производства. Лабораторный анализ и биотестирование показали: Ni - 4300 мг/кг, Cr - 2000 мг/кг, Zn - 16 мг/кг, As - 22 мг/кг, Hg - 31 мг/кг, тетрахлорэтан - 0,5 мг/кг, толуол - 200 мг/кг. Тест на *Paramecium caudatum* (Инфузория-туфелька) показал LV=132, на *Daphnia magna* (Водяная блоха) - LV=1.

Задание:

1. Рассчитайте показатель степени опасности (К) для каждого компонента и определите класс опасности отхода в целом.
2. Проанализируйте противоречие между данными химического анализа и биотестирования. Какой метод следует считать приоритетным и почему?
3. Предложите оптимальный способ обезвреживания данного отхода, учитывая его многокомпонентный состав.

Задача 2. Разработка паспорта опасного отхода

Компетенция: Умение оформлять документацию на отходы в соответствии с нормативными требованиями.

Описание ситуации: На машиностроительном заводе образуется пыль абразивно-металлическая (M=10 кг) состава: песок (90%), цинк (3%), медь (3%), краситель органический прямой черный 2С (2%), триметиламин (2%).

Задание:

1. Определите класс опасности отхода, обосновав расчетный метод.
2. Заполните титульный лист паспорта опасного отхода I-IV класса опасности, указав коды по ФККО, класс опасности, основные компоненты.
3. Разработайте раздел «Сведения о составе» паспорта, указав агрегатное состояние, растворимость в воде и класс опасности каждого компонента.

Задача 3. Нормирование и лимитирование образования отходов

Компетенция: Способность рассчитывать нормативы образования отходов и лимиты на их размещение.

Описание ситуации: Предприятие «ГрадДрев» использует деревянную невозвратную тару. Площадь площадки для временного накопления – 18 м², максимальная высота складирования – 2 м. За отчетный период образовалось 600 единиц тары.

Задание:

1. Рассчитайте норматив образования отхода – деревянная упаковка (в м³ и тоннах), приняв среднюю массу одной единицы 15 кг и плотность древесины 600 кг/м³.
2. Определите, достаточно ли площади площадки для временного накопления данного объема отходов с учетом коэффициента уплотнения 0,7.
3. Рассчитайте лимит на размещение отхода на полигоне на год.

Задача 4. Расчет экологических платежей

Компетенция: Умение рассчитывать плату за негативное воздействие на окружающую среду (НВОС).

Описание ситуации: Предприятие «ПромОтход» разместило на полигоне 306 т отходов IV класса опасности. Утвержденный лимит составляет 54 т. Ставка платы в пределах лимита – 663,2 руб./т (с учетом коэффициента индексации).

Задание:

1. Рассчитайте плату за размещение отходов в пределах лимита и сверх него (с учетом повышающего коэффициента 5).
2. Определите величину предотвращенного экологического ущерба, если бы предприятие не превысило лимит.

3. Предложите мероприятия, позволяющие предприятию снизить плату за НВОС в следующем году.

Задача 5. Проектирование участка временного накопления отходов (на основе Задачи №7)

Компетенция: Способность проектировать и оценивать безопасность мест временного хранения отходов.

Описание ситуации: На площадке временного хранения находится 60 кг гальваношлама, содержащего этилендиамин (ПДКр.з. = 2 мг/м³). Замеры концентрации в воздухе над отходом: 0,4; 0,6; 1,0; 0,2; 1,0 мг/м³.

Задание:

1. Рассчитайте среднесуточную концентрацию этилендиамина в воздухе и сравните с 0,3 ПДКр.з.
2. Определите, превышает ли текущее количество отхода допустимое для хранения на данной площадке.
3. Разработайте рекомендации по обустройству площадки (необходимость вентиляции, герметичности тары, средствах защиты) для безопасного хранения.

Задача 6. Выбор технологии утилизации многокомпонентного отхода

Компетенция: Умение обосновывать выбор технологии переработки на основе анализа состава отхода и экономической эффективности.

Описание ситуации: Образуется отработанная кислота с содержанием H₂SO₄ (15%), Ni²⁺ (5000 мг/л), Cu²⁺ (3000 мг/л). Годовой объем – 500 м³.

Задание:

1. Сравните две технологии: нейтрализация-осаждение и электролиз. Оцените их по критериям: выход ценных продуктов, образование вторичных отходов, капитальные и операционные затраты.
2. Рассчитайте годовую массу извлекаемых никеля и меди и их потенциальную стоимость.
3. Сделайте вывод о целесообразности внедрения технологии рекуперации металлов.

Задача 7. Оценка инвестиционного проекта по переработке отходов

Компетенция: Способность проводить технико-экономическое обоснование проектов утилизации отходов.

Описание ситуации: Рассматривается проект установки пиролиза изношенных шин (5000 т/год). CAPEX = 50 млн руб. OPEX = 8000 руб./т. Выход продуктов: пиролизная жидкость (40%, цена 15000 руб./т), углеродный остаток (35%, цена 10000 руб./т), металлокорд (15%).

Задание:

1. Рассчитайте годовую выручку от реализации продуктов пиролиза.
2. Определите чистую прибыль, срок окупаемости (PBP) и NPV проекта при ставке дисконтирования 12% и сроке проекта 7 лет.
3. Проанализируйте чувствительность NPV к изменению цены на пиролизную жидкость ±20%.

Задача 8. Разработка регламента по обращению с отходами I класса опасности

Компетенция: Умение разрабатывать организационно-техническую документацию по обращению с опасными отходами.

Описание ситуации: На предприятии образуются отработанные ртутные лампы (I класс опасности).

Задание:

1. Разработайте пошаговый регламент сбора, временного хранения и передачи на обезвреживание ртутных ламп.
2. Определите требования к помещению для временного хранения (вентиляция, покрытие пола, средства нейтрализации).

3. Составьте форму журнала учета движения ртутных ламп.

Задача 9. Расчет параметров полигона и выбросов биогаза

Компетенция: Способность проектировать объекты размещения отходов и оценивать их воздействие на атмосферный воздух.

Описание ситуации: Для города с численностью 105 тыс. чел. (расчетный срок 25 лет, норма накопления 0,28 т/чел·год) проектируется полигон отходов. Содержание органики – 40%.

Задание:

1. Рассчитайте общую массу ТБО за весь срок эксплуатации полигона и необходимую площадь его карт.
2. Оцените годовой выход биогаза, считая, что разложится 50% органической фракции.
3. Рассчитайте валовый выброс метана (т/год) и оцените вклад полигона в парниковый эффект.

Задача 10. Анализ причин аварийной ситуации при транспортировке отходов

Компетенция: Умение проводить анализ рисков и расследование инцидентов.

Описание ситуации: При транспортировке цистерны с жидкими органическими отходами произошла разгерметизация и розлив на дороге.

Задание:

1. Составьте план первоочередных действий водителя и ответственного предприятия.
2. Определите, какую информацию необходимо указать в транспортной накладной для ликвидации последствий.
3. Разработайте меры по предотвращению подобных инцидентов в будущем.

Задача 11. Сравнительный анализ технологий обезвреживания хлорорганических отходов

Компетенция: Умение сравнивать и выбирать технологии обезвреживания специфических отходов.

Описание ситуации: Необходимо утилизировать 10 т отходов пестицидов на основе ДДТ (I класс опасности).

Задание:

1. Сравните технологии высокотемпературного сжигания и плазменной газификации по критериям: полнота разложения, образование диоксинов, стоимость.
2. Обоснуйте выбор технологии с точки зрения экологической безопасности.
3. Рассчитайте ориентировочные затраты на утилизацию.

Задача 12. Оптимизация системы водоподготовки и управления шламами

Компетенция: Способность оптимизировать технологические процессы для минимизации образования отходов.

Описание ситуации: На предприятии образуется большой объем обводненных шламов от очистки сточных вод (влажность 98%).

Задание:

1. Предложите схему обезвоживания шламов (например, с использованием флокулянтов и фильтр-прессов).
2. Рассчитайте снижение объема отходов после обезвоживания до влажности 75%.
3. Оцените экономический эффект от снижения затрат на транспортировку и размещение.

Задача 13. Проведение экологического аудита системы обращения с отходами

Компетенция: Умение проводить аудит и выявлять нарушения в области обращения с отходами.

Описание ситуации: Вы – экологический аудитор. При проверке предприятия «СтройРесурс» вы обнаружили: отсутствие паспортов на отходы, складирование отходов II класса на грунте, просроченную отчетность.

Задание:

1. Составьте реестр выявленных нарушений с ссылками на статьи КоАП РФ.
2. Рассчитайте размер возможных штрафных санкций.
3. Разработайте план мероприятий для предприятия по устранению нарушений.

Задача 14. Расчет эффективности рециклинга полимерных отходов

Компетенция: Способность оценивать ресурсный потенциал отходов.

Описание ситуации: На мусоросортировочном комплексе отбирается фракция ПЭТ-бутылок (5% от ТБО). Годовой объем ТБО – 100 000 т.

Задание:

1. Рассчитайте годовой объем заготовки ПЭТ-флекс.
2. Определите выручку от его реализации (цена ~40 000 руб./т).
3. Сравните экономический эффект от рециклинга с затратами на захоронение той же массы отходов (~2000 руб./т).

Задача 15. Разработка программы производственного экологического контроля (ПЭК) в области отходов

Компетенция: Умение разрабатывать разделы программы ПЭК.

Описание ситуации: Необходимо разработать раздел ПЭК по обращению с отходами для нефтеперерабатывающего завода.

Задание:

1. Определите перечень контролируемых показателей для мест временного хранения нефтешламов.
2. Установите периодичность контроля.
3. Разработайте форму журнала учета выполнения мероприятий ПЭК.

Задача 16. Оценка возможности использования золы ТЭС в строительстве

Компетенция: Умение оценивать возможности утилизации отходов в качестве вторичных ресурсов.

Описание ситуации: ТЭС ежегодно производит 50 000 т золы. Рассматривается вариант ее использования для производства золобетона.

Задание:

1. Изучите нормативную базу (ГОСТы) на применение золы в строительстве.
2. Проведите сравнительный анализ свойств золобетона и традиционного.
3. Рассчитайте экономию цемента и снижение платы за размещение отходов.

Задача 17. Решение проблемы паспортизации отхода со сложным составом

Компетенция: Умение применять различные методы классификации отходов.

Описание ситуации: Образуется отход – деревянная упаковка (целлюлоза - 58%, вода - 20%, пентоза - 2%). Компоненты не являются опасными.

Задание:

1. Определите класс опасности отхода расчетным методом.
2. Обоснуйте необходимость или отсутствие необходимости проведения биотестирования.
3. Подберите корректный код ФККО для данного отхода.

Задача 18. Расчет образования отходов по методикам Минприроды

Компетенция: Владение методами расчета нормативной массы образования отходов.

Описание ситуации: На автотранспортном предприятии находится 50 автомобилей. Необходимо рассчитать годовой норматив образования отработанных масел.

Задание:

1. Найдите в справочной литературе удельный показатель образования отхода – отработанные моторные масла (л/на 10 тыс. км пробега).
2. Приняв среднегодовой пробег одного автомобиля 30 000 км, рассчитайте массу образующихся масел (плотность ~0,9 кг/л).
3. Определите класс опасности отхода.

Задача 19. Подбор и расчет дозы реагента для нейтрализации сточных вод

Компетенция: Умение проводить технологические расчеты процессов нейтрализации.

Описание ситуации: На очистные сооружения поступает 100 м³/сут кислых стоков с рН=2. Для нейтрализации используется гидроксид кальция Ca(OH)₂.

Задание:

1. Рассчитайте требуемое количество извести (в кг/сут) для нейтрализации до рН=7.
2. Определите массу образующегося осадка (CaSO₄).
3. Предложите способ утилизации или размещения полученного осадка.

Задача 20. Анализ жизненного цикла (LCA) одноразовой и многоразовой тары

Компетенция: Способность применять принципы устойчивого развития и анализа жизненного цикла.

Описание ситуации: Необходимо сравнить экологичность стеклянной бутылки многоразового использования и алюминиевой банки.

Задание:

1. Составьте перечень стадий жизненного цикла для обоих видов тары (производство, транспортировка, использование, утилизация).
2. Проанализируйте, на каких стадиях формируются основные экологические impacts (энергозатраты, выбросы, отходы).
3. Сделайте вывод о более предпочтительном варианте с учетом возможности рециклинга.

Задача 21. Разработка технологии переработки фосфогипса

Компетенция: Способность разрабатывать технологии утилизации крупнотоннажных отходов химических производств.

Описание ситуации: На заводе минеральных удобрений ежегодно образуется 100 000 т фосфогипса (CaSO₄·2H₂O с примесями фосфатов и тяжелых металлов).

Задание:

1. Проанализируйте 3 возможных направления утилизации фосфогипса: производство строительных материалов, рекультивация земель, получение серной кислоты.
2. Для наиболее перспективного направления рассчитайте: выход целевого продукта из 1 т фосфогипса, годовой объем переработки, экономический эффект от замены природного сырья
3. Оцените экологический риск применения фосфогипса в строительстве.

Задача 22. Оптимизация системы сбора и переработки ртутьсодержащих отходов

Компетенция: Умение проектировать системы сбора особо опасных отходов от населения.

Описание ситуации: В городе с населением 1 млн человек необходимо организовать систему сбора ртутьсодержащих ламп от населения.

Задание:

1. Рассчитайте годовое образование ртутьсодержащих отходов (лампы, термометры) по нормативу 0,2 кг/год на 1000 человек.
2. Разработайте схему размещения специализированных контейнеров с учетом плотности населения.
3. Составьте смету расходов на организацию системы сбора и транспортировки к месту утилизации.

Задача 23. Расчет эффективности рекуперации растворителей

Компетенция: Способность оценивать экономическую эффективность рекуперационных установок.

Описание ситуации: На лакокрасочном производстве ежедневно образуется 5 т отходов с содержанием толуола 40%. Стоимость установки рекуперации - 15 млн руб.

Задание:

1. Рассчитайте суточный объем рекуперированного толуола при КПД установки 85%.
2. Определите срок окупаемости установки при цене толуола 80 руб/кг и эксплуатационных затратах 2000 руб/т отходов.
3. Рассчитайте снижение платы за НВОС за счет уменьшения класса опасности отходов.

Задача 24. Проектирование установки термического обезвреживания жидких отходов

Компетенция: Умение выполнять основные технологические расчеты установок термического обезвреживания.

Описание ситуации: Необходимо спроектировать печь сжигания для обезвреживания 1000 кг/ч органических отходов с теплотой сгорания 15 МДж/кг.

Задание:

1. Рассчитайте объем воздуха, необходимый для сжигания 1 кг отходов.
2. Определите состав и объем дымовых газов.
3. Предложите схему газоочистки для достижения нормативов ПДВ.

Задача 25. Анализ рисков аварийных ситуаций на объекте хранения отходов

Компетенция: Умение проводить анализ рисков и разрабатывать планы локализации аварий.

Описание ситуации: На площадке временного хранения находится 50 бочек с отработанными органическими растворителями (объемом 200 л каждая).

Задание:

1. Составьте перечень потенциальных аварийных ситуаций.
2. Рассчитайте возможную площадь разлива при разрушении одной бочки.
3. Разработайте план мероприятий по локализации и ликвидации последствий разлива.

Задача 26. Расчет образования отходов гальванического производства

Компетенция: Владение методами расчета нормативного образования специфических отходов.

Описание ситуации: Гальванический цех производит хромирование деталей площадью 1000 м²/месяц. Толщина покрытия 15 мкм.

Задание:

1. Рассчитайте массу осажденного хрома в месяц.
2. Определите массу шлама от очистки ванн и промывных вод (принять потери 20% от массы осажденного металла).
3. Предложите технологию извлечения хрома из шлама.

Задача 27. Оценка эффективности системы оборотного водоснабжения

Компетенция: Способность оценивать ресурсосберегающие технологии.

Описание ситуации: На предприятии рассматривается проект внедрения системы оборотного водоснабжения. Капитальные затраты - 8 млн руб.

Задание:

1. Рассчитайте годовую экономию на плате за водопользование и сброс сточных вод при расходе 500 м³/сут.
2. Определите срок окупаемости проекта.
3. Оцените снижение массы образующихся отходов (шламов очистки).

Задача 28. Разработка регламента обращения с медицинскими отходами

Компетенция: Умение разрабатывать документацию для обращения с отходами различных классов опасности.

Описание ситуации: В многопрофильной больнице образуются отходы классов Б и В.

Задание:

1. Разработайте цветовую схему и маркировку емкостей для различных классов отходов.
2. Составьте инструкцию по обеззараживанию отходов класса Б.
3. Рассчитайте потребность в расходных материалах (пакеты, контейнеры) на год.

Задача 29. Расчет параметров биогазовой установки

Компетенция: Умение выполнять технологические расчеты биотехнологических установок.

Описание ситуации: Для переработки 10 т/сут органических отходов АПК проектируется биогазовая установка.

Задание:

1. Рассчитайте объем метантенка при времени сбраживания 20 суток.
2. Определите выход биогаза (при влажности отходов 80% и содержании сухого вещества 20%).
3. Рассчитайте выработку электроэнергии при КПД когенерационной установки 40%.

Задача 30. Эколого-экономическое обоснование выбора метода утилизации отработанных катализаторов

Компетенция: Способность проводить комплексный анализ при выборе технологий утилизации.

Описание ситуации: Необходимо выбрать способ утилизации 100 т/год отработанных алюмокобальтмолибденовых катализаторов нефтепереработки.

Задание:

1. Сравните технологии: захоронение, регенерация, гидрометаллургическое извлечение металлов.
2. Проведите сравнительный анализ по критериям: стоимость, экологическая безопасность, ресурсный потенциал.
3. Сделайте рекомендации по выбору технологии с учетом содержания ценных металлов.

Шкала оценивания решения компетентностно-ориентированной задачи: в соответствии с действующей в университете балльно-рейтинговой системой оценивание результатов промежуточной аттестации обучающихся осуществляется в рамках 100-балльной шкалы, при этом максимальный балл по промежуточной аттестации обучающихся по очной форме обучения составляет 36 баллов, по очно-заочной и заочной формам обучения – 60 (установлено положением П 02.016).

Максимальное количество баллов за решение компетентностно-ориентированной задачи – 6 баллов.

Балл, полученный обучающимся за решение компетентностно-ориентированной задачи, суммируется с баллом, выставленным ему по результатам тестирования.

Общий балл промежуточной аттестации суммируется с баллами, полученными обучающимся по результатам текущего контроля успеваемости в течение семестра; сумма баллов переводится в оценку по 5-балльной шкале следующим образом:

Соответствие 100-балльной и дихотомической шкал

Сумма баллов по 100-балльной шкале	Оценка по дихотомической шкале
100-50	зачтено
49 и менее не зачтено	не зачтено

Критерии оценивания решения компетентностно-ориентированной задачи:

6-5 баллов выставляется обучающемуся, если решение задачи демонстрирует глубокое понимание обучающимся предложенной проблемы и разностороннее ее рассмотрение; свободно конструируемая работа представляет собой логичное, ясное и при этом краткое,

точное описание хода решения задачи (последовательности (или выполнения) необходимых трудовых действий) и формулировку доказанного, правильного вывода (ответа); при этом обучающимся предложено несколько вариантов решения или оригинальное, нестандартное решение (или наиболее эффективное, или наиболее рациональное, или оптимальное, или единственно правильное решение); задача решена в установленное преподавателем время или с опережением времени.

4-3 балла выставляется обучающемуся, если решение задачи демонстрирует понимание обучающимся предложенной проблемы; задача решена типовым способом в установленное преподавателем время; имеют место общие фразы и (или) несущественные недочеты в описании хода решения и (или) вывода (ответа).

2-1 балла выставляется обучающемуся, если решение задачи демонстрирует поверхностное понимание обучающимся предложенной проблемы; осуществлена попытка шаблонного решения задачи, но при ее решении допущены ошибки и (или) превышено установленное преподавателем время.

0 баллов выставляется обучающемуся, если решение задачи демонстрирует непонимание обучающимся предложенной проблемы, и (или) значительное место занимают общие фразы и голословные рассуждения, и (или) задача не решена.