

## Оценочные материалы при формировании рабочих программ дисциплин (модулей)

**Направление подготовки / специальность:** Техносферная безопасность

**Профиль / специализация:** Охрана труда и экологическая безопасность

**Дисциплина:** Физико-химические процессы в техносфере

**Формируемые компетенции:** ПК-10

### 1. Описание показателей, критериев и шкал оценивания компетенций.

Показатели и критерии оценивания компетенций

Объект оценки	Уровни сформированности компетенций	Критерий оценивания результатов обучения
Обучающийся	Низкий уровень Пороговый уровень Повышенный уровень Высокий уровень	Уровень результатов обучения не ниже порогового

Шкалы оценивания компетенций при сдаче зачета

Достигнутый уровень результата обучения	Характеристика уровня сформированности компетенций	Шкала оценивания
Пороговый уровень	Обучающийся: - обнаружил на зачете всесторонние, систематические и глубокие знания учебно-программного материала; - допустил небольшие упущения в ответах на вопросы, существенным образом не снижающие их качество; - допустил существенное упущение в ответе на один из вопросов, которое за тем было устранено студентом с помощью уточняющих вопросов; - допустил существенное упущение в ответах на вопросы, часть из которых была устранена студентом с помощью уточняющих вопросов	Зачтено
Низкий уровень	Обучающийся: - допустил существенные упущения при ответах на все вопросы преподавателя; - обнаружил пробелы более чем 50% в знаниях основного учебно-программного материала	Не зачтено

Описание шкал оценивания

Компетенции обучающегося оценивается следующим образом:

Планируемый уровень результатов освоения	Содержание шкалы оценивания достигнутого уровня результата обучения			
	Неудовлетворительно Не зачтено	Удовлетворительно Зачтено	Хорошо Зачтено	Отлично Зачтено

Знать	Неспособность обучающегося самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения.	Обучающийся способен самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения.	Обучающийся демонстрирует способность к самостоятельному применению знаний при решении заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной поддержке в части современных проблем.	Обучающийся демонстрирует способность к самостоятельному применению знаний в выборе способа решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке в части междисциплинарных связей.
Уметь	Отсутствие у обучающегося самостоятельности в применении умений по использованию методов освоения учебной дисциплины.	Обучающийся демонстрирует самостоятельность в применении умений решения учебных заданий в полном соответствии с образцом, данным преподавателем.	Обучающийся продемонстрирует самостоятельное применение умений решения заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной поддержке в части современных проблем.	Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение умений решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке преподавателя в части междисциплинарных связей.
Владеть	Неспособность самостоятельно проявить навык решения поставленной задачи по стандартному образцу повторно.	Обучающийся демонстрирует самостоятельность в применении навыка по заданиям, решение которых было показано преподавателем	Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение навыка решения заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной поддержке в части современных проблем.	Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение навыка решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке преподавателя в части междисциплинарных связей

**2. Перечень вопросов и задач к экзаменам, зачетам, курсовому проектированию, лабораторным занятиям.**

Предусмотрен зачет.

**3. Тестовые задания. Оценка по результатам тестирования.**

## Физико-химические процессы в техносфере

### Итоговый тест

#### Раздел 1. Введение

1. В соответствии с геохимической классификацией элементов благородными газами называют:
  1. Ru, Pd, Os
  2. He, Ne, Ar
  3. Li, Sc, Br
  4. Po, Rn, Ra
2. В соответствии с геохимической классификацией химических элементов А.И.Перельмана, активными воздушными мигрантами являются:
  1. O, H, C, N, I
  2. Ar, Ne, He
  3. Kr, Xe, Rn
3. В соответствии с геохимической классификацией химических элементов А.И.Перельмана подвижными водными мигрантами являются:
  1. O, H, C, N, I
  2. Ar, Ne, He
  3. Ca, Na, Mg
  4. Sr, Ra, F, B

Процесс перераспределения химических элементов в результате технической деятельности людей называется:  
(техногенез, техногенезом)

4. Отношение годовой добычи элемента к его кларку в земной коре называется:
  1. технофильность
  2. миграция
  3. ресурсоемкость
  4. активность
5. Процесс приспособления минералов и горных пород, образовавшихся в глубинных условиях, к условиям биосферы называется:
  1. диагенез
  2. выветривание
  3. седиментация
  4. круговорот веществ
6. Ассоциация сопряженных элементарных ландшафтов, связанных миграцией химических элементов
  1. геохимический ландшафт
  2. техногенный ландшафт
  3. рельеф
  4. почвенный покров
7. Совокупность процессов изменений горных пород за пределами зон выветривания называется:
  1. седиментация
  2. метаморфизм
  3. диагенез
  4. техногенез

#### Раздел 2. Атмосфера

8. Поток энергии, излучаемый единицей площади горизонтальной поверхности в верхнюю полусферу:
  1. энергетическая светимость
  2. тепловой поток
  3. освещенность
  4. энергетическая ценность
9. Масса атмосферы:
  1.  $2,13 \cdot 10^{11}$  тонн
  2.  $5,14 \cdot 10^{15}$  тонн
  3.  $4,75 \cdot 10^{13}$  тонн
  4.  $3,8 \cdot 10^{12}$  тонн

10. Отношение отраженной энергии солнца к падающей (или светимости к освещенности) в % или долях называется:  
(альбедо)
11. Последовательность атмосферных слоев по мере удаления от поверхности Земли:  
**тропосфера → стратосфера → ??? → термосфера**
1. тропопауза
  2. ионосфера
  3. хемосфера
  4. мезосфера
12. Время пребывания паров воды в атмосфере, если общее количество атмосферной воды  $12900 \text{ км}^3$ , а на поверхность суши и океана выпадает в виде осадков  $577 \cdot 10^{12} \text{ м}^3$  воды в год:
1. 8,16 дня
  2. 2,23 года
  3. 2 месяца
  4. 22,3 года
13. Концентрация водорода в сухом незагрязненном воздухе составляет 0,5 ppm. Это соответствует числу молекул газа:
1.  $(2,69 \cdot 10^{19})/2 \text{ см}^{-3}$
  2.  $2,69 \cdot 10^{13} \text{ см}^{-3}$
  3.  $2,69 \cdot 10^{19} \text{ см}^{-3}$
  4.  $0,5 \text{ см}^{-3}$
14. При нормальных условиях в  $1 \text{ см}^3$  воздуха содержится  $2,69 \cdot 10^{13}$  молекул криптона. Это соответствует:
1. 1 ppm
  2. 10 ppm
  3. 1 ppb
  4.  $10^{-6}$  ppm
15. Увеличению концентрации загрязнителей вблизи источника выброса на поверхности Земли способствует:
1. температурный градиент атмосферы больше нормального
  2. механическая турбулентность
  3. инверсия
  4. конвекция
16. Опасность для озонового слоя представляют:
1.  $\text{NO}_x$  в тропосфере
  2. стратосферные  $\text{NO}_x$
  3.  $\text{CH}_4$
  4. Cl
17. Молекулярная формула фреона Ф-11:
1.  $\text{CFCl}_3$
  2.  $\text{CHF}_2\text{Cl}$
  3.  $\text{CF}_2\text{Cl}_2$
  4.  $\text{CH}_3\text{F}$
18. Наибольшую опасность для озонового слоя представляет фреон:
1.  $\text{CFCl}_3$
  2.  $\text{CHF}_2\text{Cl}$
  3.  $\text{CF}_2\text{Cl}_2$

4.  $\text{CH}_3\text{F}$

19. Первая стадия окисления метана в атмосфере:  $\text{CH}_4 + 4\text{O}_2 = ? + \text{H}_2\text{O} + 2\text{O}_3$

1.  $\text{CH}_2\text{O}$
2.  $\text{CH}_3\text{O}_2\cdot$
3.  $\text{CO}$
4.  $\text{CO}_2$

20. В соответствии с классификацией атмосферных аэрозолей по размеру частиц Х.Юнге, ядра Айткена это частицы, имеющие размер:

1.  $< 10^{-1}$  мкм
2.  $< 1$  мкм
3. 1 мкм
4.  $< 10^{-3}$  мкм
5. 1 нм

21. Значительный вклад в образование кислотных дождей вносят соединения:

1.  $\text{SO}_2$
2.  $\text{NO}_2$
3.  $\text{N}_2$
4.  $\text{HCl}$
5.  $\text{H}_2\text{S}$
6.  $\text{CO}_2$
7.  $\text{CH}_4$

22. Наибольшая концентрация кислот наблюдается:

1. в водоемах
2. в тумане
3. в облаках
4. в дождевой воде

23. Концентрация аэрозолей  $< 700$  частиц в  $1 \text{ см}^3$  воздуха соответствует распределению частиц в тропосфере:

1. фоновому
2. океаническому
3. континентальному

24. Для океанических аэрозолей характерно присутствие:

1. карбонатов
2. сульфатов
3. хлоридов
4. органических соединений
5. силикатов
6. пыли

25. Пути выведения дисперсных частиц из атмосферы:

1. вымывание
2. осаждение
3. конвекция
4. инверсия
5. термическая коагуляция

26. Характерные химические процессы в атмосфере:

1. инициируются светом
2. инициируются термически

3. окислительно-восстановительные
  4. реакции диссоциации
  5. реакции ионного обмена
  6. цепные свободнорадикальные
27. Активные частицы в атмосфере, имеющие не спаренный электрон на внешней электронной орбите:
1. изолированные атомы
  2. атомные радикалы
  3. атомные ионы
  4. нейтральные молекулы
  5. молекулярные радикалы
  6. молекулярные ионы
  7. ион-радикалы
28. Состояние газа приближено к идеальному:
1. в тропосфере
  2. тропопаузе
  3. стратосфере
  4. ионосфере
29. Число Лошмидта ( $2,69 \cdot 10^{19}$ ) показывает:
1. число молей вещества в  $\text{см}^3$  при н.у.
  2. число молекул вещества в  $\text{дм}^3$  при н.у.
  3. число частиц вещества в  $\text{см}^3$  при н.у.
  4. число частиц вещества в  $\text{м}^3$  при н.у.
30. Концентрация водорода в атмосфере составляет 0,5 ppm. В одном кубическом метре воздуха содержится:
1. 0,5 л водорода
  2.  $0,5 \text{ м}^3$  водорода
  3.  $5 \text{ см}^3$  водорода
  4.  $0,5 \text{ см}^3$  водорода
31. Цикл солнечной активности:
1. 10 лет
  2. 11 лет
  3. 12 лет
  4. 13 лет
32. Процесс осаждения аэрозолей под действием гравитации это:
1. седиментация
  2. коагуляция
  3. коацервация
  4. конвекция
33. Дисперсная система, состоящая из мелких твердых или жидких частиц, взвешенных в газовой среде (аэрозоль, аэрозоли)
34. Наиболее изученный слой атмосферы, в котором осуществляется круговорот воды: (тропосфера)
35. Часть верхней атмосферы Земли, сильно ионизированная вследствие облучения космическими лучами (ионосфера)

### Раздел 3. Гидросфера

36. Единицы жесткости природных вод:
1. моль/ $\text{см}^2$
  2. г/ $\text{см}^3$
  3. г/моль
  4. моль/ $\text{м}^3$
37. Сохранению жизни в водоемах в зимнее время способствуют свойства воды:
1. зависимость плотности от температуры
  2. поверхностное натяжение
  3. диэлектрическая проницаемость
  4. постоянство основного солевого состава
38. Высокая ( $75,3 \text{ Дж/моль} \cdot \text{К}$ ) теплоемкость воды обеспечивает:
1. сохранение жизни в водоемах зимой
  2. плавное изменение температуры Мирового океана от полюсов к экватору
  3. плавные сезонные переходы

4. движения атмосферных потоков

39. Природное явление –ледоход –обусловлено уникальным физическим свойством воды:

1. зависимостью плотности от температуры
2. высокой энтальпией плавления
3. высокой энтальпией испарения
4. высоким поверхностным натяжением
5. высокой диэлектрической проницаемостью

40. Весну и осень называют периодами фазового перехода воды. Какая физическая величина описывает это свойство воды:

1. теплоемкость
2. удельная энтальпией плавления
3. удельная энтальпией испарения
4. поверхностное натяжение
5. диэлектрическая проницаемость

41. В природе нет химически чистой воды. Причиной этого является уникальное свойство воды:

1. высокая теплоемкость
2. высокая удельная энтальпией плавления
3. высокая удельная энтальпией испарения
4. высокое поверхностное натяжение
5. высокая диэлектрическая проницаемость

42. Высокая энтальпия испарения воды является причиной такого природного явления, как:

1. волны
2. капиллярные явления в почве
3. океанические течения
4. ураганные ветры

43. Количественное соотношение между главными компонентами основного солевого состава Мирового океана:

1. остается постоянным
2. специфично для каждой океанической зоны
3. изменяется циклично в течение года
4. изменяется от полюсов к экватору

44. в соответствии с классификацией природных вод по О.А.Алекину. пресные воды озер и рек:

1. карбонатные
2. хлоридные
3. сульфатные

45. Факторы формирования основного состава природных вод:

1. рельеф, климат
2. минералы, горные породы
3. деятельность живых организмов
4. окислительно-восстановительные условия
5. кислотные дожди
6. космическое излучение

46. Карбонатное равновесие в океане определяется:

1. парциальным давлением  $\text{CO}_2$
2. парциальным давлением  $\text{O}_2$
3. температурой
4. соленостью воды

5. гидростатическим давлением

47. Способность природных вод нейтрализовать ионы водорода:

1. щелочность
2. основность
3. кислотность
4. равновесность

48. Особенности водоема, который находится на стадии закисления с  $pH \leq 5,5$  в течение года:

1. осадки не влияют на pH, даже если их pH выше
2. щелочность  $< 0,1$  ммоль/л
3. изменения в видовом составе биоты
4. присутствие в воде гумусовых веществ и соединений алюминия
5. массовое цветение сине-зеленых водорослей

#### Раздел 4. Литосфера

49. Территории, отличающиеся уровнем содержания отдельных элементов, называются:

1. геохимические провинции
2. элементарные ландшафты
3. геологические аномалии
4. геоэкологические области

50. Среднее содержание химического элемента в земной коре, какой либо её части или в Земле в целом называется: (кларк, кларком)

51. Верхняя твёрдая оболочка Земли мощностью до 200 км, постепенно с глубиной переходящая в сферы с меньшей плотностью вещества:

1. литосфера
2. земная кора
3. почва
4. мантия

52. Разрыхление коренных горных пород на поверхности Земли под действием кислорода воздуха, диоксида углерода, воды, органических кислот, сопровождающееся изменением их состава:

1. химическое выветривание
2. физическое выветривание
3. биологическое выветривание
4. почвообразование

53. Естественно-историческое органоминеральное природное тело, возникшее на поверхности Земли в результате длительного воздействия биотических и абиотических факторов, обуславливающее рост и развитие растений:

1. земная кора
2. литосфера
3. почва
4. микробиоценоз

54. Соотношение объемов твердой, жидкой и газообразной фаз типичной почвы :

1. 2:1:1
2. 1:1:1
3. 1:2:1
4. 1:1:2

55. **Органические вещества**, поступающие в почву с мёртвыми тканями организмов, включают:

1. лигнин,
2. протеины
3. жиры
4. воски, смолы, дубильные вещества
5. углекислый газ
6. гуминовые кислоты



## 7. фульвокислоты

56. Генетически связанные между собой слои почвы, формирующиеся в результате расчленения материнской породы в процессе почвообразования:

1. почвенные горизонты
2. геосферы
3. почвенный профиль
4. метаморфаты

57. Поглотительная способность почвы, благодаря которой происходит очистка сточных вод от грубых примесей на полях фильтрации, а в пойменных и орошаемых почвах образуется наилок:

1. механическая
2. физическая
3. химическая
4. биологическая
5. физико-химическая

58. Общее количество катионов одного рода, удерживаемых почвой при стандартных условиях и способных к обмену на катионы взаимодействующего с почвой раствора:

1. емкость катионного обмена
2. поглотительная способность
3. буферность почвы
4. кислотность почвы

59. Почвы, насыщенные ионами  $\text{Na}^+$ :

1. мало плодородны
2. плодородны
3. ядовиты для растений

60. Накопление в почве при низких значениях pH характерно для:

1. свинца
2. кадмия
3. меди
4. цинка

61. Концентрация устойчивых пестицидов в тканях живых организмов, от одного трофического уровня к другому:

1. уменьшается
2. увеличивается
3. не изменяется

62. Приспособление минералов и горных пород, образовавшихся в глубинных слоях, к условиям биосферы под влиянием организмов:

1. биологическое выветривание
2. биогенез
3. геогенез
4. геоморфизм
5. метаморфизм

## Раздел 5. Ионизирующее излучение

63. Фотонное ионизирующее излучение:

1.  $\gamma$ -излучение
2. рентгеновское излучение
3.  $\beta^-$ -излучение
4. нейтронное излучение

64. Нуклиды, имеющие одинаковое количество нейтронов называются (изотопы. изотонами)

65. Вероятность того, что в результате облучения у человека возникает какой-либо вредный эффект называется \_\_\_\_ (радиационный риск, радиационным риском)

66. Оценка ущерба здоровью человека при неравномерном облучении производится по:

1. эффективной эквивалентной дозе
2. эквивалентной дозе
3. поглощенной дозе
4. мощности поглощенной дозы

67. Плотность потока энергии ионизирующего излучения представляет собой \_\_\_\_\_ (интенсивность излучения)

68. Энергия, которую приобретает электрон, проходя разность потенциалов в один вольт – 1 (электронвольт, эВ)

69. Образование радона в результате распада радия:  ${}^{226}_{88}\text{Ra} \rightarrow {}^{222}_{86}\text{Rn} + ?$

1.  ${}^4_2\text{He}$
2.  $\bar{e}$
3.  $\beta^+$
4.  $\gamma$
5.  ${}^1_0\text{n}$

70. Наибольшие эффективные эквивалентные дозы облучения в настоящий момент население Земли получает от:

1. радона в помещениях
2. медицинского облучения
3. космического излучения
4. осадков после испытаний ядерного оружия
5. отходов ядерной энергетики
6. выбросов теплоэлектростанций

71. Максимальный выход молекулярного водорода при радиолизе воды наблюдается при воздействии:

1.  $\alpha$ -излучения
2.  $\beta$ -излучения
3.  $\gamma$ -излучения
4.  ${}^1_0\text{n}$ -излучения

72. Действие ионизирующего излучения в большей степени сказывается на физических и химических свойствах:

1. твердых (кристаллических) тел
2. жидкостей
3. газов
4. аморфных тел

## Раздел 6. Задачи

73. Содержание кислорода в воздухе при нормальных условиях составляет 21%. Масса кислорода в одном кубическом метре воздуха:

1. 300 г
2. 21 г
3. 210 г
4. 0,3 мг

74. Концентрация аммиака в помещении составляет 0,6 % (об.).

Выразить в миллионных долях (ppm):

1.  $0,6 \cdot 10^{-4}$
2.  $0,6 \cdot 10^{-9}$
3. 6,0
4. 600

75. Почва содержит 3,1% органического вещества, из которого 60% составляет С, а массовое соотношение С:N = 10:1. Масса N в 100 г почвы:

1. 0,186 г
2. 1,86 г
3. 0,6 г
4. 6 г

76. Время пребывания  $\text{CH}_4$  в тропосфере составляет 16 лет. Средняя концентрация метана в воздухе  $C(\text{CH}_4) = 1,9 \cdot 10^{-4}$  %. Количество тропосферного метана:

1. 610 млн т
2. 0,6 тонн
3. 1,9 млн т
4. 4,9 тонн

77. Концентрация азота в воздухе составляет 40 ppm при нормальных условиях. Определить концентрацию в  $\text{мг/м}^3$ : (48,6  $\text{мг/м}^3$ )

78. Допустимая норма содержания нитратов в продуктах питания 200 мг/кг. Можно ли употреблять в пищу капусту, содержащую  $2,2 \cdot 10^{-3}$  моль  $\text{KNO}_3$  /кг? (нет, нельзя)

Полный комплект тестовых заданий в корпоративной тестовой оболочке АСТ размещен на сервере УИТ ДВГУПС, а также на сайте Университета в разделе СДО ДВГУПС (образовательная среда в личном кабинете преподавателя).

#### Оценка результатов тестирования

Знание нормативных, правовых документов и специальной литературы	Полное незнание нормативной и правовой базы и специальной литературы	Имеют место существенные упущения (незнание большей части из документов и специальной литературы по названию, содержанию и т.д.).	Имеют место несущественные упущения и незнание отдельных (единичных) работ из числа обязательной литературы.	Полное соответствие данному критерию ответов на все вопросы.
Умение увязывать теорию с практикой, в том числе в области профессиональной работы	Умение связать теорию с практикой работы не проявляется.	Умение связать вопросы теории и практики проявляется редко	Умение связать вопросы теории и практики в основном проявляется.	Полное соответствие данному критерию. Способность интегрировать знания и привлекать сведения из различных научных сфер
Качество ответов на дополнительные вопросы	На все дополнительные вопросы преподавателя даны неверные ответы.	Ответы на большую часть дополнительных вопросов преподавателя даны неверно.	1. Даны неполные ответы на дополнительные вопросы преподавателя. 2. Дан один неверный ответ на дополнительные вопросы преподавателя.	Даны верные ответы на все дополнительные вопросы преподавателя.

Примечание: итоговая оценка формируется как средняя арифметическая результатов элементов оценивания. Соответствие между балльной системой и системой оценивания по результатам тестирования устанавливается посредством следующей таблицы:

Объект оценки	Показатели оценивания результатов обучения	Оценка	Уровень результатов обучения
Обучающийся	60 баллов и менее	«Неудовлетворительно»	Низкий уровень
	74 – 61 баллов	«Удовлетворительно»	Пороговый уровень
	84 – 75 баллов	«Хорошо»	Повышенный уровень
	100 – 85 баллов	«Отлично»	Высокий уровень

#### 4. Оценка ответа обучающегося на вопросы, задачу (задание) экзаменационного билета, зачета, курсового проектирования.

Оценка ответа обучающегося на вопросы, задачу (задание) экзаменационного билета, зачета

Примерный перечень вопросов к зачету	Содержание шкалы оценивания
--------------------------------------	-----------------------------