

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

**Направление подготовки / специальность:** Строительство, эксплуатация, восстановление и техническое прикрытие автомобильных дорог, мостов и тоннелей

**Профиль / специализация:** Строительство (реконструкция), эксплуатация и техническое прикрытие автомобильных дорог

**Дисциплина:** Химия

**Формируемые компетенции:** ОПК-1

### 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 экзамена или зачета с оценкой

Достигнутый уровень результата обучения	Характеристика уровня сформированности компетенций	Шкала оценивания Экзамен или зачет с оценкой
Низкий уровень	Обучающийся: -обнаружил пробелы в знаниях основного учебно-программного материала; -допустил принципиальные ошибки в выполнении заданий, предусмотренных программой; -не может продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании программы без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.	Неудовлетворительно
Пороговый уровень	Обучающийся: -обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебной и предстоящей профессиональной деятельности; -справляется с выполнением заданий, предусмотренных программой; -знаком с основной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины; -допустил неточности в ответе на вопросы и при выполнении заданий по учебно-программному материалу, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.	Удовлетворительно
Повышенный уровень	Обучающийся: - обнаружил полное знание учебно-программного материала; -успешно выполнил задания, предусмотренные программой; -усвоил основную литературу, рекомендованную рабочей программой дисциплины; -показал систематический характер знаний учебно-программного материала; -способен к самостоятельному пополнению знаний по учебно-программному материалу и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности	Хорошо

Высокий уровень	Обучающийся: -обнаружил всесторонние, систематические и глубокие знания учебно-программного материала; -умеет свободно выполнять задания, предусмотренные программой; -ознакомился с дополнительной литературой; -усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплин и их значение для приобретения профессии; -проявил творческие способности в понимании учебно- программногo материала.	Отлично
-----------------	--	---------

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

## Примерный перечень вопросов к экзамену.

### Компетенция ОПК-1:

1. Первые модели строения атома. Современное представление о строении атома и элементарных частицах. Изотопы, изобары.
2. Квантово-механическая модель атома. Двойственная природа электрона. Квантовые числа. Атомные электронные орбитали. Принцип Паули. Правило Гунда.
3. Строение многоэлектронных атомов. Правила и порядок заполнения атомных орбиталей электронами. Правило Клечковского
4. Периодическая система Д.И. Менделеева. Физический смысл периодов и групп. Изменение свойств элементов по периодам и группам.
5. Окислительно-восстановительные свойства нейтральных атомов: металлы, неметаллы, инертные элементы. (Энергия ионизации, сродство к электрону, электроотрицательность).
6. Изменение свойств атомов по периодам и группам ПСЭ
7. Понятие химической связи и ее характеристики.
8. Ковалентная связь по методу валентных связей.
9. Виды ковалентной связи. Примеры и свойства веществ
10. Направленность ковалентной связи ( $\sigma$  и  $\pi$ -связи), гибридизация атомных электронных орбиталей, формы молекул
11. Ионная связь. Примеры и свойства веществ.
12. Природа химической связи в комплексных соединениях. Структура и свойства комплексных соединений.
13. Водородная связь
14. Ван-дер-Ваальсовы силы
15. Агрегатное состояние вещества.
16. Свойства аморфных и кристаллических веществ
17. Определение кристаллической решетки, ее свойства.
18. Типы кристаллов их свойства. Понятие о металлической связи
19. Дефекты реальных кристаллов.
20. Атомно-молекулярное учение о строении вещества
21. Основные понятия химии: моль, молярная масса,
22. Основные законы химии
23. Свойства основных классов неорганической химии, связь между классами.
24. Способы выражения концентрации растворов
25. Вычисление количества индивидуальных веществ в растворах
26. Основные положения теории электролитической диссоциации электролитов.
27. Свойств водных растворов электролитов. Сильные и слабые электролиты Степень диссоциации. Константы диссоциации.
28. Реакции в растворах электролитов
29. Гидролиз солей. Реакция среды при гидролизе.
30. Теория окислительно-восстановительных реакций (понятие степени окисления)
31. Окислительно-восстановительные свойства вещества и степени окисления входящих в него атомов.
32. Окислительно-восстановительный потенциал. Направление Окислительно-восстановительной реакции
33. Методы уравнивания окислительно-восстановительных реакций.
34. Окислительно-восстановительные эквиваленты.
35. Эквивалент, молярная масса эквивалента вещества. Закон эквивалентов. Закон действующих масс.
36. Растворимость веществ.
37. Энергетические эффекты химических реакций. Внутренняя энергия. Энтальпия. Первый закон термодинамики
38. Энтальпия образования сложного вещества. Законы термохимии
39. Энтропия, изменение при химических процессах, расчет энтропии химических реакций. II закон термодинамики

40. Энергия Гиббса, ее применения при химических процессах. Условие самопроизвольного протекания химических реакций.
41. Скорость гомогенных и гетерогенных реакций. Зависимость скорости реакции от концентрации реагирующих веществ
42. Зависимость скорости реакций от природы реагирующих веществ и температуры (правило Вант-Гоффа, энергия активации, уравнение Аррениуса)
43. Влияние катализатора на скорость химических реакций (гомогенный и гетерогенный катализ)
44. Обратимые и необратимые химические реакции. Химическое равновесие.
45. Условия химического равновесия. Константа химического равновесия гомогенных и гетерогенных систем
46. Смещение химического равновесия. Принцип Ле-Шателье.
47. Общие свойства растворов. Законы Рауля, Вант-Гоффа.
48. Осмотическое давление.
49. Понятие об электродном потенциале металла. Ряд электрохимического напряжения металлов, его свойства.
50. Гальванический элемент Даниэля-Якоби. Применение гальванических элементов. Понятие ЭДС. Типы гальванических элементов
51. Классификация электродов. Уравнения Нернста
52. Электрохимические источники тока.
53. Коррозия металлов. Классификация коррозионных разрушений.
54. Механизмы коррозионных разрушений.
55. Виды электрохимической коррозии металлов с водородной и кислородной деполяризацией катода.
56. Методы защиты металлов от коррозии
57. Электролиз. Последовательность электродных процессов. Электролиз с нерастворимыми и растворимыми анодами. Законы Фарадея.
58. Электролиз. Практическое применение при получении чистых металлов, гальванопокрытий, электрохимическая обработка металлов.

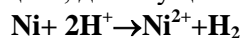
В ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ БИЛЕТЫ ВХОДЯТ ЗАДАЧИ ПО СЛЕДУЮЩИМ РАЗДЕЛАМ КУРСА "ХИМИЯ"

1. ЭКВИВАЛЕНТ. ЗАКОН ЭКВИВАЛЕНТОВ.
2. РАСЧЕТЫ ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИХ ФУНКЦИЙ ( $\Delta H$ ,  $\Delta S$ ,  $\Delta G$ ) ХИМИЧЕСКИХ РЕАКЦИЙ.
3. ХИМИЧЕСКАЯ КИНЕТИКА И РАВНОВЕСИЕ.
4. ОКИСЛИТЕЛЬНО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫЕ РЕАКЦИИ.
5. ВОССТАНОВИТЕЛЬНАЯ АКТИВНОСТЬ МЕТАЛЛОВ.
6. ГАЛЬВАНИЧЕСКИЕ ЭЛЕМЕНТЫ.
7. ЭЛЕКТРОЛИЗ.
8. КОРРОЗИЯ МЕТАЛЛОВ, МЕТОДЫ ЗАЩИТЫ МЕТАЛЛОВ ОТ КОРРОЗИИ
9. СТРОЕНИЕ АТОМА
10. ХИМИЧЕСКАЯ СВЯЗЬ. СТРОЕНИЕ ВЕЩЕСТВА.
11. СПОСОБЫ ВЫРАЖЕНИЯ КОНЦЕНТРАЦИИ РАСТВОРОВ
12. РЕАКЦИИ В РАСТВОРАХ ЭЛЕКТРОЛИТОВ.
13. ОБЩИЕ СВОЙСТВА РАСТВОРОВ.
14. КЛАССЫ НЕ ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ
15. РАСЧЕТ ВЕЩЕСТВ ПРИ ЭЛЕКТРОЛИЗЕ

...

### Примерные практические задачи Компетенция ОПК-1:

1. Раствор, в 100 мл которого находится 2,30г вещества, обладает при 298 К осмотическое давление, равным 618,5 кПа. Определять молекулярную массу вещества
2. Цинковые пластинки погружены в раствор NaCl, NiCl<sub>2</sub>, MgCl<sub>2</sub>. В каких случаях произойдут химические реакции? Ответ обоснуйте. Составьте уравнения этих реакций.
3. Как должна быть составлена гальваническая цепь, для осуществления реакции



Напишите электронные уравнения, найдите ЭДС данного элемента?

4. Используя схему электронного баланса, расставьте коэффициенты, определите окислитель, восстановитель, молярную массу восстановителя:



5. Вычислите потенциал серебряного электрода, опущенного в раствор соли серебра с концентрацией 0,001 моль/л. При какой концентрации ионов серебра потенциал электрода будет равен нулю?
6. Распределите соединения по классам и назовите их: Rb<sub>2</sub>O, Sc<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Re<sub>2</sub>O<sub>7</sub>, HPH<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, BaS, Mg<sub>3</sub>N<sub>2</sub>, FeOHCl<sub>2</sub>, KMnO<sub>4</sub>, Ca(HCO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>, KOH.
7. Подтвердите химический характер соединений: WO<sub>3</sub>, ZnO, CaO.
8. Приведите химические свойства кислот.

### Образец проверочных работ (компетенция ОПК-1)

Вариант \_

1. При сгорании 1,19 г металла образовалось 1,51 г его оксида. Вычислите молярную массу эквивалента металла.
2. Согласно закону действующих масс написать выражение скорости реакций, протекающих между:
  - а) кислородом и азотом  $\text{N}_2 + \text{O}_2 \rightarrow \text{N}_2\text{O}_5$
  - б) водородом и кислородом  $\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{O}$
  - в) оксидом азота (II) и кислородом  $\text{NO} + \text{O}_2 \rightarrow \text{NO}_2$
  - г) диоксидом углерода и раскаленным углем  $\text{CO}_2 + \text{C} \rightarrow \text{CO}$
3. Как повлияет на равновесие реакций  $\text{H}_2(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) \leftrightarrow \text{H}_2\text{O}(\text{г}) + Q$ ,  $\text{CaCO}_3(\text{к}) \leftrightarrow \text{CaO}(\text{к}) + \text{CO}_2(\text{г}) - Q$ , повышение давления, повышение температуры?
4. Возможна ли при стандартных условиях следующая реакция:  
 $\text{MgCO}_3(\text{к}) = \text{MgO}(\text{к}) + \text{CO}_2(\text{г}) - 16,6 \text{ кДж}$

Вариант \_

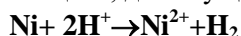
1. Чему равна массовая доля 0,2 М раствора (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> с плотностью 1,015 г/см<sup>3</sup>.
2. На сколько градусов повысится температура кипения воды, если в 100 г воды растворить 9 г глюкозы C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub>?
3. Какое из веществ: Al(OH)<sub>3</sub>; H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>; Ba(OH)<sub>2</sub> – будет взаимодействовать с гидроксидом калия? Выразите эти реакции молекулярными и ионно-молекулярными уравнениями.
4. Осуществите превращения: напишите соответствующие молекулярные и ионно-молекулярные уравнения реакций, дайте название соединениям:  $\text{C} \rightarrow \text{CO}_2 \rightarrow \text{Ca}(\text{HCO}_3)_2 \rightarrow \text{CaCO}_3$ . Укажите характер оксида.

Вариант \_

1. Используя схему электронного баланса, расставьте коэффициенты, определите окислитель, восстановитель и молярную массу восстановителя:



2. Цинковые пластинки погружены в раствор NaCl, NiCl<sub>2</sub>, MgCl<sub>2</sub>. В каких случаях произойдут химические реакции? Ответ обоснуйте. Составьте уравнения этих реакций.
3. Как должна быть составлена гальваническая цепь, для осуществления реакции



Напишите электронные уравнения, найдите ЭДС данного элемента?

4. При электролизе раствора Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> на аноде выделилось 280 мл кислорода измеренных при нормальных условиях. Какое вещество, и в каком количестве выделится на катоде?

Образец экзаменационного билета

Дальневосточный государственный университет путей сообщения		
Кафедра (к909) Нефтегазовое дело, химия и экология 3 семестр, учебный год	Экзаменационный билет № по дисциплине Химия для направления подготовки / специальности 08.05.02 Строительство, эксплуатация, восстановление и техническое прикрытие автомобильных дорог, мостов и тоннелей профиль/специализация 08.05.02 Строительство (реконструкция), эксплуатация и техническое прикрытие автомобильных дорог	«Утверждаю» Зав. кафедрой Никитина Л.И., д-р биол. наук, профессор «___» _____ 20__ г.
1. Энтропия, изменение при химических процессах, расчет энтропии химических реакций. II закон термодинамики (компетенция ОПК-1)		
2. Квантово-механическая модель атома. Двойственная природа электрона. Квантовые числа. Атомные электронные орбитали. Принцип Паули. Правило Гунда (компетенция ОПК-1)		
3. Записать выражение константы равновесия для системы: $S_{(к)} + O_{2(г)} = SO_{2(г)}$ Как изменится скорость прямой реакции, если увеличить концентрацию кислорода в 3 раза? Записать выражение константы равновесия для системы: $S_{(к)} + O_{2(г)} = SO_{2(г)}$ Как изменится скорость прямой реакции, если увеличить концентрацию кислорода в 3 раза? (компетенция ОПК-1)		

3. Тестовые задания. Оценка по результатам тестирования.

Примерные задания теста  
(компетенция ОГК-1)

Выберите правильный вариант ответа.

**1. Задание**

Элемент мышьяк относится к

- s - элементам
- p - элементам
- d - элементам
- f - элементам

**2. Задание**

Заполнение электронами s -подуровня происходит у атома элемента

- кремний
- кальций
- кобальт
- медь

**3. Задание**

В основном состоянии атом элемента германий имеет число не спаренных электронов, равное

- 1
- 2
- 3
- 4

**4. Задание**

В ряду химических элементов: Na - Mg - Al - Si

- усиливается металлические свойства элементов
- уменьшается высшая степень окисления элементов
- ослабевают металлические свойства элементов
- увеличивается число энергетических уровней в атоме

**5. Задание**

Приведите в возрастающей последовательности

Металлические свойства элементов третьего периода увеличиваются в следующем порядке

- : натрий
- : магний
- : алюминий
- : кремний
- : фосфор
- : сера
- : хлор

**6. Задание**

Соответствие между веществом и типом его кристаллической решетки

Ионная	$\text{Al}_2\text{O}_3$
Металлическая	Al
Атомно-ковалентная	Алмаз
Молекулярная	$\text{H}_2\text{O}_{(T)}$
Ковалентная	

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).

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

Элементы оценивания	Содержание шкалы оценивания			
	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
	Не зачтено	Зачтено	Зачтено	Зачтено
Соответствие ответов формулировкам вопросов (заданий)	Полное несоответствие по всем вопросам	Значительные погрешности	Незначительные погрешности	Полное соответствие
Структура, последовательность и логика ответа. Умение четко, понятно, грамотно и свободно излагать свои мысли	Полное несоответствие критерию.	Значительное несоответствие критерию	Незначительное несоответствие критерию	Соответствие критерию при ответе на все вопросы.
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



<p>Качество ответов на дополнительные вопросы</p>	<p>На все дополнительные вопросы преподавателя даны неверные ответы.</p>	<p>Ответы на большую часть дополнительных вопросов преподавателя даны неверно.</p>	<p>1. Даны неполные ответы на дополнительные вопросы преподавателя. 2. Дан один неверный ответ на дополнительные вопросы преподавателя.</p>	<p>Даны верные ответы на все дополнительные вопросы преподавателя.</p>
---	--	--	---	--

Примечание: итоговая оценка формируется как средняя арифметическая результатов элементов оценивания.