

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Игнатенко Виталий Иванович
Должность: Проректор по образовательной деятельности и молодежной политике
Дата подписания: 03.08.2025 10:55:55
Уникальный программный ключ:
a49ae343af5448d45d7e3e1e499659da8109ba78

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Заполярье государственный университет им. Н. М. Федоровского»
ЗГУ

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине

«Коррозия и защита металлов»

Факультет: ГТФ

Направление подготовки: 22.03.02 «Металлургия»

Направленность (профиль): «Прогрессивные методы получения цветных металлов»

Уровень образования: бакалавриат

Кафедра «Металлургии, машин и оборудования»

наименование кафедры

Разработчик ФОС:

Старший преподаватель

(должность, степень, ученое звание)

(подпись)

Рогова Л.И.

(ФИО)

Оценочные материалы по дисциплине рассмотрены и одобрены на заседании кафедры, протокол № 2 от «07» 05 2025 г.

Заведующий кафедрой к.т.н., доцент Крупнов Л.В.

**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю),
соотнесенных с планируемыми результатами образовательной программы**

Таблица 1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения
ПК-1: Способствует осуществлению и корректировке технологических процессов в металлургии	ПК-1.1: Применяет знания основных закономерностей протекания металлургических процессов для повышения эффективности производства цветных металлов ПК-1.2: Использует основные принципы разработки технических решений и технологий в области металлургии

Таблица 2 – Паспорт фонда оценочных средств

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Формируемая компетенция	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
Введение. Задачи и основы курса коррозии и защиты металлов. Классификация коррозионных процессов. Виды коррозионных разрушений и причины, вызывающие их.	ОПК-2	Тестовые задания	Решение всех тестовых заданий по темам
Химическая коррозия металлов и сплавов. Коррозия и защита металлов в газовых средах.	ОПК-2	Тестовые задания	Решение всех тестовых заданий по темам
Основы электрохимической коррозии. Термодинамика электрохимической коррозии металлов. Анодные и катодные процессы.	ОПК-2	Тестовые задания	Решение всех тестовых заданий по темам
Коррозионные процессы с кислородной деполяризацией. Коррозионные процессы с водородной деполяризацией. Концентрационная поляризация.	ОПК-2	Тестовые задания	Решение всех тестовых заданий по темам
Пассивность металлов. Термодинамическая устойчивость металлов. Замедлители и ускорители электрохимической коррозии.	ОПК-2	Тестовые задания	Решение всех тестовых заданий по темам

Коррозионно-стойкие металлы и сплавы, область их применения. Легированные стали и чугуны. Алюминий и его сплавы. Медь и её сплавы. Никель и его сплавы. Титан и его сплавы.	ОПК-2	Тестовые задания	Решение всех тестовых заданий по темам
Зачет	ОПК-2	Решение всех тестовых заданий по темам	Решение всех тестовых заданий по темам

1. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, представлены в виде технологической карты дисциплины (таблица 3).

Таблица 3 – Технологическая карта

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
Промежуточная аттестация в форме «Зачета»				
	Тестовые задания	В течение обучения по дисциплине	от 0 до 5 баллов	Зачет/Незачет
ИТОГО:		-	___ баллов	-
Критерии оценки результатов обучения по дисциплине: Пороговый (минимальный) уровень для аттестации в форме зачета – 75 % от максимально возможной суммы баллов Зачет выставляется при сдаче студентом всех тестовых заданий				

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций в ходе освоения образовательной программы

Для очной, очно-заочной формы обучения
Задания для текущего контроля и сдачи дисциплины

ОЦЕНОЧНОЕ СРЕДСТВО <i>тестирование</i>	Контролируемая компетенция
Вариант 1	
1. Наиболее активно корродирует: а) химически чистое железо б) железо в отсутствии влаги в) техническое железо во влажном воздухе г) техническое железо в растворе электролита	ПК-1
2. В случае электрохимической коррозии находящихся в контакте металлов: а) на катоде идёт окисление	ПК-1

б) на аноде идёт восстановление в) более активный металл является анодом г) более активный металл является катодом	
3. В каком коррозионном гальваническом элементе катодный процесс будет протекать с водородной деполяризацией? а) $\text{Mg}/\text{H}_2\text{O}/\text{Cu}$ б) $\text{Sn}/\text{H}_2\text{O}, \text{O}_2/\text{Cu}$ в) $\text{Cd}/\text{NaCl}, \text{O}_2, \text{H}_2\text{O}/\text{Ag}$ г) $\text{Fe}/\text{HCl}/\text{Fe}_3\text{C}$	ПК-1
4. Для получения металлических покрытий железа используются металлы, которые по сравнению с железом: а) более активны б) и более активные, и менее активные в) менее активные г) металлы не используются	ПК-1
5. При подготовке воды, поступающей в котельные установки, её подвергают деаэрации для удаления из неё: а) азота б) водорода в) кислорода г) аргона	ПК-1
6. Пленка на каком металле не удовлетворяет условию сплошности, если соотношение объемов оксида и исходного металла: а) $V_{\text{CdO}}/V_{\text{Cd}} = 1,21$ б) $V_{\text{K}_2\text{O}}/V_{\text{K}} = 0,45$ в) $V_{\text{Al}_2\text{O}_3}/V_{\text{Al}} = 1,28$ г) $V_{\text{Fe}_2\text{O}_3}/V_{\text{Fe}} = 2,14$	ПК-1
7. Медный лист склепан алюминиевыми заклепками. Конструкция эксплуатируется во влажной атмосфере, насыщенной сернистым газом. Какой процесс будет протекать на катоде данного коррозионного гальванического элемента? а) $2\text{H}^+ + 2\text{e}^- \rightarrow \text{H}_2$ б) $\text{Al} - 3\text{e}^- \rightarrow \text{Al}^{3+}$ в) $\text{SO}_2 + \text{O}_2 \rightarrow \text{SO}_3$ г) $\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + 4\text{e}^- \rightarrow 4\text{OH}^-$	ПК-1
8. Электрохимическую коррозию металла вызывает его контакт с: а) кислородом б) оксидом серы в) другими металлами	ПК-1

г) водой	
9. Какой процесс будет протекать на катоде коррозионного гальванического микроэлемента Fe/NaCl, H₂O, O₂/Fe₃C? а) $2\text{Cl}^- - 2\bar{e} \rightarrow \text{Cl}_2$ б) $2\text{H}^+ + 2\bar{e} \rightarrow \text{H}_2$ в) $\text{Fe} - 2\bar{e} \rightarrow \text{Fe}^{2+}$ г) $\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + 4\bar{e} \rightarrow 4\text{OH}^-$	ПК-1
10. В случае электрохимической коррозии находящихся в контакте металлов железа и меди в щелочной или нейтральной среде: а) на катоде идёт восстановление катионов водорода до молекулярного водорода б) на катоде идёт растворение железа в) на катоде идёт растворение меди г) на катоде идёт восстановление кислорода до гидроксид-ионов	ПК-1
11. Для протекторной защиты стальных изделий используют протекторы: а) Mg и Zn б) Al и Cu в) Ca и Sn г) Co и Cr	ПК-1
12. К электрохимическим методам защиты металлов от коррозии относятся: а) никелирование б) шлифование в) воронение г) катодная защита	ПК-1
13. Химическую коррозию вызывают: а) кислород б) оксиды серы в) хлор г) все перечисленные вещества	ПК-1
14. Каким металлом следует покрывать железное изделие, чтобы оно не разрушилось при нарушении целостности покрытия в воде? а) медью б) серебром в) оловом г) цинком	ПК-1
15. Способ защиты от коррозии, при котором создают контакт с более активным металлом:	ПК-1

а) лужение б) использование нержавеющей сталей в) протекторная защита г) ингибирование	
16. В качестве легирующих добавок при получении нержавеющей стали используют: а) Zn и Mn б) Ag и Au в) Ni и Cu г) Cr и Ni	ПК-1
17. В случае электрохимической коррозии находящихся в контакте металлов железа и меди в кислой среде: а) на аноде идёт растворение железа б) на аноде идёт растворение меди в) на аноде идёт восстановление кислорода до гидроксид-ионов г) на аноде идёт восстановление катионов водорода до молекулярного водорода	ПК-1
18. Какой из перечисленных ниже металлов не будет корродировать в нейтральных водных средах, содержащих кислород? а) никель б) палладий в) алюминий г) цинк	ПК-1
19. Металл более подверженный коррозии: а) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$ б) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^2$ в) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2$ г) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$	ПК-1
20. Цинк погрузили в раствор хлорида меди CuCl_2 . При каком соотношении активностей $a_{\text{Zn}^{2+}} / a_{\text{Cu}^{2+}}$ реакция прекратится, если $T = 298 \text{ K}$, $\varepsilon^\circ_{\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}} = +0,34 \text{ В}$ и $\varepsilon^\circ_{\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}} = -0,763 \text{ В}$? а) $4,64 \cdot 10^{-21}$ б) $2,37 \cdot 10^{-19}$ в) $5,51 \cdot 10^{-20}$ г) $3,64 \cdot 10^{-18}$	ПК-1
21. Электрохимическое оцинкование деталей осуществлялось в течение 22 минут в цианистом электролите при катодной плотности тока равной 3 А/дм^2 со средним выходом по току для цинка 85%. Сколько цинка осаждается на детали, имеющей площадь поверхности $2,7 \text{ дм}^2$ за время процесса?	ПК-1

а) 1,93 г б) 4,36 г в) 2,48 г г) 3,06 г	
22. При электрохимическом оцинковании деталей, имеющих площадь поверхности $2,7 \text{ дм}^2$ на их поверхности осаждается 3,06 г цинка. Какова средняя толщина цинкового покрытия? а) $0,111 \text{ г/см}^2$ б) $0,041 \text{ г/см}^2$ в) $0,011 \text{ г/см}^2$ г) $0,213 \text{ г/см}^2$	ПК-1
23. При коррозии железа с образованием вюстита положительный массовый показатель газовой коррозии составил $K_m^+ = 0,3 \text{ мг/м}^2 \cdot \text{ч}$. Определить отрицательный массовый показатель коррозии. а) $3,4 \text{ мг/(м}^2 \cdot \text{ч)}$ б) $1,55 \text{ мг/(м}^2 \cdot \text{ч)}$ в) $2,41 \text{ мг/(м}^2 \cdot \text{ч)}$ г) $1,05 \text{ мг/(м}^2 \cdot \text{ч)}$	ПК-1
24. В кислой среде ($\text{pH}=5$) контактируют алюминий и медь. Рассчитать ЭДС образовавшегося гальванического элемента, если потенциалы: $\varepsilon^{\circ}_{\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}} = +0,34 \text{ В}$ и $\varepsilon^{\circ}_{\text{Al}^{3+}/\text{Al}} = -1,66 \text{ В}$: а) 2,43 В б) 1,36 В в) 1,48 В г) 1,05 В	ПК-1
25. В кислой среде ($\text{pH}=5$) контактируют алюминий и медь. Рассчитать энергию Гиббса образовавшегося гальванического элемента, если потенциалы: $\varepsilon^{\circ}_{\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}} = +0,34 \text{ В}$ и $\varepsilon^{\circ}_{\text{Al}^{3+}/\text{Al}} = -1,66 \text{ В}$: а) $\sim 605 \text{ кДж}$ б) $\sim -605 \text{ кДж}$ в) $\sim -790 \text{ кДж}$ г) $\sim 790 \text{ кДж}$	ПК-1

Вариант 2	
1. Какие продукты образуются при действии воды на магний? а) MgO , H_2 б) MgH_2 , O_2 в) Mg(OH)_2 , O_2 г) Mg(OH)_2 , H_2	ПК-1

2. Какой металл будет корродировать в случае нарушения поверхностного слоя оловянных покрытий, нанесенных на углеродистую сталь? а) железо б) никель в) свинец г) олово	ПК-1
3. Какой металл устойчив в кислых и нейтральных средах в отсутствие кислорода и окислителей? а) железо б) кадмий в) цинк г) медь	ПК-1
4. При контакте никеля и железа в растворе кислоты: а) будет выделяться водород б) железо будет восстанавливаться в) никель будет растворяться г) будет выделяться кислород	ПК-1
5. Способ защиты от коррозии, при котором в рабочую среду вводят вещества, уменьшающие агрессивность среды: а) лужение б) использование нержавеющей сталей в) протекторная защита г) ингибирование	ПК-1
6. Пленка на каком металле удовлетворяет условию сплошности, если соотношение объемов оксида и исходного металла: а) $V_{\text{CdO}} / V_{\text{Cd}} = 1,21$ б) $V_{\text{K}_2\text{O}} / V_{\text{K}} = 0,45$ в) $V_{\text{W}_2\text{O}_3} / V_{\text{W}} = 3,35$ г) $V_{\text{CaO}} / V_{\text{Ca}} = 0,63$	ПК-1
7. Изделие из углеродистой стали покрыто оловом ($\varepsilon^\circ_{\text{Sn}^{2+}/\text{Sn}} = -2,38$ В). Какое это покрытие – анодное или катодное? Какой процесс будет протекать на аноде при нарушении целостности покрытия во влажном воздухе? а) анодное; $\text{Sn} - 2\bar{e} \rightarrow \text{Sn}^{2+}$ б) катодное; $\text{O}_2 + \text{H}_2\text{O} + 4\bar{e} \rightarrow 4\text{OH}^-$ в) катодное; $\text{Fe} - 2\bar{e} \rightarrow \text{Fe}^{2+}$ г) анодное; $\text{Fe} - 2\bar{e} \rightarrow \text{Fe}^{2+}$	ПК-1
8. При окислении ряда металлов ионы металла мигрируют сквозь оксид к внешней границе пленки, где вступают в реакцию с: а) углекислым газом б) азотом	ПК-1

в) кислородом г) водородом	
9. В случае электрохимической коррозии находящихся в контакте металлов железа и меди в кислой среде: а) на аноде идёт восстановление кислорода до гидроксид-ионов б) на аноде идёт растворение меди в) на аноде идёт растворение железа г) на аноде идёт восстановление катионов водорода до молекулярного водорода	ПК-1
10. Способ защиты от коррозии, при котором используют сталь, содержащей специальные добавки: а) лужение б) использование нержавеющей сталей в) протекторная защита г) ингибирование	ПК-1
11. Наиболее активно корродирует: а) химически чистое железо б) железо в отсутствии влаги в) техническое железо во влажном воздухе г) техническое железо в растворе электролита	ПК-1
12. Какое из приведенных утверждений не может быть отнесено к характеристике электрохимической коррозии? а) процесс растворения металла сопровождается возникновением электрического тока б) коррозия протекает с кислородной деполяризацией в) коррозия металлов – это результат деятельности множества микрогальванических элементов г) при высоких температурах одновременно с окислением происходит обезуглевание углеродистых сталей	ПК-1
13. Медная гайка накручена на болт, изготовленный из железа. Какая из этих деталей будет разрушаться при коррозии во влажном воздухе? а) гайка б) болт в) болт и гайка г) детали корродировать во влажном воздухе не будут	ПК-1
14. В паре с каким металлом, железо будет подвергаться наиболее интенсивной коррозии? а) железо – магний б) железо – хром в) железо – свинец г) железо – никель	ПК-1

15. Медный лист склепан алюминиевыми заклепками. Конструкция эксплуатируется во влажной атмосфере, насыщенной сернистым газом. Какой процесс будет протекать на катоде данного коррозионного гальванического элемента? а) $2\text{H}^+ + 2\bar{e} \rightarrow \text{H}_2$ б) $\text{Al} - 3\bar{e} \rightarrow \text{Al}^{3+}$ в) $\text{Cu}^{2+} + 2\bar{e} \rightarrow \text{Cu}$ г) $\text{SO}_2 + \text{O}_2 \rightarrow \text{SO}_3$	ПК-1
16. В случае электрохимической коррозии находящихся в контакте металлов: а) на аноде идёт восстановление б) на катоде идёт восстановление в) более активный металл является катодом г) менее активный металл является анодом	ПК-1
17. Если гвоздь вбить во влажное дерево, то ржавчиной покрывается та его часть, которая находится внутри дерева. Анодом или катодом является эта часть гвоздя? Укажите, какой процесс протекает при этом на катоде? а) катодом, $\text{Fe} - 2\bar{e} \rightarrow \text{Fe}^{2+}$ б) анодом, $2\text{H}_2\text{O} + 2\bar{e} \rightarrow \text{H}_2 + 2\text{OH}^-$ в) катодом, $2\text{H}_2\text{O} - 4\bar{e} \rightarrow \text{O}_2 + 4\text{H}^+$ г) анодом, $\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + 4\bar{e} \rightarrow 4\text{OH}^-$	ПК-1
18. Какой металл будет корродировать в случае нарушения поверхностного слоя никелевых, свинцовых, оловянных и медных покрытий, нанесенных на углеродистую сталь? а) железо б) никель в) свинец г) олово	ПК-1
19. Металл, более подверженный коррозии: а) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$ б) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^6 4s^2$ в) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2$ г) $1s^2 2s^2$	ПК-1
20. Кадмий погрузили в раствор CuCl_2. При каком соотношении активностей $a_{\text{Cd}^{2+}} / a_{\text{Cu}^{2+}}$ реакция прекратится, если $T = 298 \text{ K}$, а $\varepsilon^\circ_{\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}} = +0,34 \text{ В}$ и $\varepsilon^\circ_{\text{Cd}^{2+}/\text{Cd}} = -0,40 \text{ В}$? а) $3,64 \cdot 10^{-13}$ б) $22,62 \cdot 10^{-12}$ в) $2,94 \cdot 10^{-13}$ г) $3,64 \cdot 10^{-14}$	ПК-1

21. Определите скорость равномерной коррозии железа, если плотность коррозионного тока составляет $0,02 \text{ А/м}^2$: а) $0,192 \text{ А/м}^2$ б) $0,053 \text{ А/м}^2$ в) $0,021 \text{ А/м}^2$ г) $0,213 \text{ А/м}^2$	ПК-1
22. При электрохимическом кадмировании детали, имеющей площадь поверхности $4,9 \text{ дм}^2$, на ней осадилось $5,12 \text{ г}$ цинка. Какова средняя толщина цинкового покрытия? а) $0,11 \text{ г/см}^2$ б) $0,04 \text{ г/см}^2$ в) $0,01 \text{ г/см}^2$ г) $0,21 \text{ г/см}^2$	ПК-1
23. При коррозии железа с образованием вюстита объемный показатель газовой коррозии составил $K_V = 0,3 \text{ см}^3/\text{см}^2 \cdot \text{ч}$. Определить отрицательный массовый показатель коррозии: а) $3,4 \text{ мг}/(\text{см}^2 \cdot \text{ч})$ б) $1,50 \text{ мг}/(\text{см}^2 \cdot \text{ч})$ в) $2,41 \text{ мг}/(\text{см}^2 \cdot \text{ч})$ г) $1,05 \text{ мг}/(\text{см}^2 \cdot \text{ч})$	ПК-1
24. В кислой среде ($\text{pH}=3$) контактируют кобальт и медь. Рассчитать ЭДС образовавшегося гальванического элемента, если потенциалы: $\varepsilon^\circ_{\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}} = +0,34 \text{ В}$ и $\varepsilon^\circ_{\text{Co}^{2+}/\text{Co}} = -0,28 \text{ В}$: а) $1,030 \text{ В}$ б) $0,362 \text{ В}$ в) $0,103 \text{ В}$ г) $1,05 \text{ В}$	ПК-1
25. В кислой среде ($\text{pH}=3$) контактируют кобальт и медь. Рассчитать энергию Гиббса образовавшегося гальванического элемента, если потенциалы: $\varepsilon^\circ_{\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}} = +0,34 \text{ В}$ и $\varepsilon^\circ_{\text{Co}^{2+}/\text{Co}} = -0,28 \text{ В}$ а) $\sim 25 \text{ кДж}$ б) $\sim -60 \text{ кДж}$ в) $\sim -79 \text{ кДж}$ г) $\sim -20 \text{ кДж}$	ПК-1

Вариант 3	
1. Какой металл будет корродировать в нейтральных водных средах, не содержащих кислород и окислители? а) свинец б) никель	ПК-1

в) олово г) магний	
2. Что будет вызывать любой фактор, способствующий увеличению поляризации в процессе протекания электрохимической коррозии? а) уменьшение тока б) увеличение тока в) ток прекратит протекать г) ток останется без изменения	ПК-1
3. Какой металл не будет корродировать в нейтральных водных средах, не содержащих кислород и окислителей? а) свинец б) никель в) палладий г) олово	ПК-1
4. Медь покрыта оловом. Какой из металлов будет корродировать в случае нарушения поверхностного слоя покрытия в атмосфере промышленного района (влажный воздух содержит CO_2 , H_2S , SO_2 и др.) и какой процесс будет протекать на катоде? а) олово; $2\text{H}^+ + 2\text{e}^- \rightarrow \text{H}_2$ б) медь; $2\text{H}^+ + 2\text{e}^- \rightarrow \text{H}_2$ в) олово; $\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + 4\text{e}^- \rightarrow 4\text{OH}^-$ г) медь; $\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + 4\text{e}^- \rightarrow 4\text{OH}^-$	ПК-1
5. Коррозия, сопровождающаяся механическим воздействием агрессивной среды: а) кавитационная б) равномерная в) фреттинг- коррозия г) питтинговая	ПК-1
6. Пленка на каком металле удовлетворяет условию сплошности, если соотношение объемов оксида и исходного металла? а) $V_{\text{ZnO}} / V_{\text{Zn}} = 1,55$ б) $V_{\text{Li}_2\text{O}} / V_{\text{Li}} = 0,59$ в) $V_{\text{WO}_3} / V_{\text{W}} = 3,35$ г) $V_{\text{CaO}} / V_{\text{Ca}} = 0,63$	ПК-1
7. Пользуясь значениями стандартных электронных потенциалов, укажите, какой из металлов может служить катодным покрытием при защите железных изделий от коррозии ($\varepsilon^\circ_{\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}} = -0,44 \text{ В}$) а) $\varepsilon^\circ_{\text{Mg}^{2+}/\text{Mg}} = -2,38 \text{ В}$ б) $\varepsilon^\circ_{\text{Pb}^{2+}/\text{Pb}} = -0,13 \text{ В}$ в) $\varepsilon^\circ_{\text{Al}^{3+}/\text{Al}} = -1,66 \text{ В}$ г) $\varepsilon^\circ_{\text{Cr}^{3+}/\text{Cr}} = -0,71$	ПК-1

8. Способ защиты от коррозии, при котором основная конструкция присоединяется к отрицательному полюсу внешнего источника постоянного тока, а положительный полюс заземляется: а) лужение б) катодная защита в) протекторная защита г) ингибирование	ПК-1
9. В случае электрохимической коррозии находящихся в контакте металлов: а) на аноде идёт окисление б) на катоде идёт окисление в) более активный металл является катодом г) менее активный металл является анодом	ПК-1
10. Электрохимическую коррозию вызывают: а) контакт металла с кислородом б) контакт металла с оксидом углерода и серы в) растворы солей г) все перечисленные факторы	ПК-1
11. Какая из указанных ниже реакций является наиболее вероятной? а) $\text{Fe} + \text{H}_2\text{SO}_{4(\text{разб.})} \rightarrow \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{H}_2$ б) $\text{Fe} + \text{H}_2\text{SO}_{4(\text{разб.})} \rightarrow \text{FeSO}_4 + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ в) $\text{Fe} + \text{H}_2\text{SO}_{4(\text{разб.})} \rightarrow \text{FeSO}_4 + \text{H}_2$ г) $\text{Fe} + \text{H}_2\text{SO}_{4(\text{разб.})} \rightarrow \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{H}_2\text{S}$	ПК-1
12. Какой металл может быть избран в качестве протектора для защиты стального трубопровода от почвенной коррозии? а) цинк б) железо в) олово г) никель	ПК-1
13. Коррозионное разрушение металла по границам зёрен: а) межкристаллитная б) питтинговая в) подповерхностная г) коррозионное растрескивание под напряжением	ПК-1
14. К электрохимической коррозии относится коррозионный процесс, протекающий: а) в продуктах переработки нефти б) в органических веществах в) под действием блуждающих токов г) подземный	ПК-1
15. При наличии какой примеси железная конструкция будет интенсивнее корродировать?	ПК-1

а) железо-магний б) железо-хром в) железо-никель г) железо-свинец	
16. Никелевые пластинки опущены в водные растворы перечисленных ниже солей. С какой солью никель не будет взаимодействовать? а) CuCl_2 б) FeSO_4 в) AlCl_3 г) $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$	ПК-1
17. В каком из коррозионных гальванических элементов катодный процесс будет протекать с водородной деполяризацией? а) $\text{Cd}/\text{H}_2\text{SO}_4/\text{Cu}$ б) $\text{Zn}/\text{MgCl}_2, \text{O}_2, \text{H}_2\text{O}/\text{Cu}$ в) $\text{Pd}/\text{MgCl}_2, \text{O}_2, \text{H}_2\text{O}/\text{Au}$ г) $\text{Ca}/\text{H}_2\text{O}/\text{Ni}$	ПК-1
18. Какое соединение является окислителем при коррозии металлических конструкций в атмосферных условиях? а) сернистый газ б) вода в) водород г) углекислый газ	ПК-1
19. Металл, более подверженный коррозии: а) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$ б) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^2$ в) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2$ г) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$	ПК-1
20. Цинк погрузили в раствор CdCl_2 . При каком соотношении активностей $a_{\text{Cd}^{2+}} / a_{\text{Zn}^{2+}}$ реакция прекратится, если $T = 298 \text{ K}$, а $\varepsilon^\circ_{\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}} = -0,763 \text{ В}$ и $\varepsilon^\circ_{\text{Cd}^{2+}/\text{Cd}} = -0,40 \text{ В}$? а) $7,64 \cdot 10^{-6}$ б) $7,13 \cdot 10^{-7}$ в) $7,87 \cdot 10^{-6}$ г) $7,64 \cdot 10^{-5}$	ПК-1
21. При индировании детали в борофтороводородном цианистом электролите, содержащем индий в виде $\text{In}(\text{BF}_4)_3$ при силе тока равной 2А за 35,5 минут процесса получено индиевое покрытие массой 1,65 г. Каков выход по току для индия? а) 95,93 г б) 94,36 г в) 97,63 г	ПК-1

г) 93,06 г	
22. При индировании детали поверхностью 31 см^2 в борофтороводородном цианистом электролите, на ней осаждено 1,65 г индия. Какова средняя толщина индия на детали? а) $0,112 \text{ г/см}^2$ б) $0,053 \text{ г/см}^2$ в) $0,019 \text{ г/см}^2$ г) $0,214 \text{ г/см}^2$	ПК-1
23. Положительный массовый показатель составил $2 \text{ мг/(м}^2 \cdot \text{ч)}$, при этом в образовании вюстита участвовал углекислый газ. Рассчитать отрицательный массовый показатель K_m^- : а) $8,4 \text{ мг/(м}^2 \cdot \text{ч)}$ б) $7,5 \text{ мг/(м}^2 \cdot \text{ч)}$ в) $7,0 \text{ мг/(м}^2 \cdot \text{ч)}$ г) $6,3 \text{ мг/(м}^2 \cdot \text{ч)}$	ПК-1
24. Во влажной нейтральной атмосфере контактируют кобальт и магний. Рассчитать ЭДС образовавшегося гальванического элемента, если потенциалы: $\varepsilon^\circ_{\text{Mg}^{2+}/\text{Mg}} = -2,36 \text{ В}$ и $\varepsilon^\circ_{\text{Co}^{2+}/\text{Co}} = -0,28 \text{ В}$ а) 2,83 В б) 4,36 В в) 2,67 В г) 3,18 В	ПК-1
25. Во влажной нейтральной атмосфере контактируют кобальт и магний. Рассчитать энергию Гиббса образовавшегося гальванического элемента, если потенциалы: $\varepsilon^\circ_{\text{Mg}^{2+}/\text{Mg}} = -2,36 \text{ В}$ и $\varepsilon^\circ_{\text{Co}^{2+}/\text{Co}} = -0,28 \text{ В}$ а) $\sim +725 \text{ кДж}$ б) $\sim -614 \text{ кДж}$ в) $\sim +790 \text{ кДж}$ г) $\sim -720 \text{ кДж}$	ПК-1

Вариант 4	
1. Какой металл будет корродировать в случае нарушения поверхностного слоя никелевого покрытия, нанесенного на углеродистую сталь? а) железо б) никель в) свинец г) медь	ПК-1
2. В случае электрохимической коррозии находящихся в контакте металлов: а) на аноде идёт восстановление б) на катоде идёт окисление	ПК-1

в) менее активный металл является анодом г) менее активный металл является катодом	
3. Какой из процессов будет протекать на поверхности олова при коррозии луженого железа в кислой среде? а) $\text{Fe}-2\bar{e}\rightarrow\text{Fe}^{2+}$ б) $\text{Sn}-2\bar{e}\rightarrow\text{Sn}^{2+}$ в) $\text{O}_2+2\text{H}_2\text{O}+4\bar{e}\rightarrow4\text{OH}^-$ г) $2\text{H}^++2\bar{e}\rightarrow\text{H}_2$	ПК-1
4. Наиболее активно корродирует: а) химически чистое железо б) железо, покрытое слоем олова в) техническое железо г) сплав железа с титаном	ПК-1
5. Какой металл не будет корродировать в нейтральных водных средах, содержащих кислород: а) кадмий б) алюминий в) платина г) цинк	ПК-1
6. Пленка на каком металле не удовлетворяет условию сплошности, если соотношение объемов оксида и исходного металла: а) $V_{\text{ZnO}}/V_{\text{Zn}} = 1,55$ б) $V_{\text{CdO}}/V_{\text{Cd}} = 1,21$ в) $V_{\text{WO}_3}/V_{\text{W}} = 3,35$ г) $V_{\text{CuO}}/V_{\text{Cu}} = 1,74$	ПК-1
7. В случае электрохимической коррозии находящихся в контакте металлов железа и меди в кислой среде: а) на катоде идёт растворение железа б) на катоде идёт восстановление катионов водорода до молекулярного водорода в) на катоде идёт восстановление кислорода до гидроксид-ионов г) на катоде идёт растворение меди	ПК-1
8. В паре с каким металлом железо будет подвергаться наиболее интенсивной коррозии: а) железо – бериллий б) железо – кобальт в) железо – никель г) железо – хром	ПК-1
9. Какие факторы влияют на скорость атмосферной коррозии? а) влажность воздуха б) атмосферное давление	ПК-1

в) скорость ветра г) загрязненность воздуха	
10. Какие факторы усиливают почвенную коррозию? а) влажность б) наличие в почве органических кислот в) аэрация почвы г) все перечисленные факторы	ПК-1
11. К электрохимической коррозии относятся коррозионные процессы, протекающие: а) в продуктах переработки нефти б) в органических веществах в) под действием блуждающих токов г) при плавании судов в морской воде	ПК-1
12. В каком растворе свинец будет подвергаться наиболее интенсивной коррозии? а) KOH б) H₂SO₄ в) H₂O г) K₂SO₄	ПК-1
13. Какое утверждение не может быть отнесено к характеристике химической коррозии? а) разрушение металлов под действием агрессивных газов при температурах, исключающих конденсацию влаги на поверхности металла б) растворение металлов в жидкостях, не проводящих электрического тока в) окисление арматуры печей, деталей двигателей внутреннего сгорания г) разрушение металлов в почвенных или грунтовых условиях	ПК-1
14. Катодная защита осуществляется: а) присоединением защищаемой металлической конструкции к положительному полюсу внешнего источника постоянного тока; б) присоединением защищаемой конструкции к электроду, обладающему потенциалом, более отрицательным, чем защищаемая поверхность в) нанесением на поверхность защищаемого металла слоя другого металла, электродный потенциал которого более электроотрицателен, чем потенциал основного металла; г) введением в агрессивную среду ингибиторов, которые снижают скорость растворения металла за счет повышения перенапряжения катодного процесса	ПК-1

15. Бронзовый подшипник (медь) и шейка стального вала грибного винта корабля (железо) создают коррозионную пару, в которой будет разрушаться поверхность вала, что грозит опасностью потери винта. Для защиты вала от коррозии в непосредственной близости к корпусу прикрепляют протектор. Какой из перечисленных металлов можно использовать в качестве протектора? 1) медь 2) железо 3) магний 4) свинец	ПК-1
16. При лужении железа оно покрывается тонким слоем: а) меди б) цинка в) олова г) никеля	ПК-1
17. Какой металл может быть избран в качестве протектора для защиты от почвенной коррозии стального трубопровода? а) цинк б) железо в) олово г) никель	ПК-1
18. Медные пластинки опущены в водные растворы перечисленных ниже солей. С какими солями медь будет взаимодействовать? а) $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Pb}$ б) $\text{Sn}(\text{NO}_3)_2$ в) AgNO_3 г) FeCl_4	ПК-1
19. Металл более подверженный коррозии: а) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^2$ б) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$ в) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$ г) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$	ПК-1
20. Железо погрузили в раствор CuCl_2. При каком соотношении активностей $a_{\text{Fe}^{2+}} / a_{\text{Cu}^{2+}}$ реакция прекратится, если $T = 298 \text{ K}$, а $\varepsilon^\circ_{\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}} = -0,44 \text{ В}$ и $\varepsilon^\circ_{\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}} = +0,34 \text{ В}$? а) $7,14 \cdot 10^{-13}$ б) $5,95 \cdot 10^{-15}$ в) $6,87 \cdot 10^{-16}$ г) $6,18 \cdot 10^{-14}$	ПК-1

21. Анодную полировку медных деталей осуществляют в растворе ортофосфорной кислоты при силе тока 1,6 А, продолжительностью 12 минут процесса и среднем выходе по току для растворения меди 95 %. Какова масса растворившегося металла? а) 0,37 г б) 1,36 г в) 0,63 г г) 1,06 г	ПК-1
22. При анодной полировке медных деталей в растворе ортофосфорной кислоты поверхностью 57 см² с её поверхности удалено 0,98 г меди. Какова толщина слоя меди, удаленного за время полировки детали? а) 0,032 г/см² б) 0,053 г/см² в) 0,017 г/см² г) 0,131 г/см²	ПК-1
23. При окислении молибдена кислородом с образованием оксида МоО₂ положительный массовый показатель составит $K_m^+ = 5,6$ мг/(м²·ч). Рассчитать отрицательный массовый показатель K_m^-: а) 16,79 мг/(м²·ч) б) 17,59 мг/(м²·ч) в) 14,01 мг/(м²·ч) г) 16,03 мг/(м²·ч)	ПК-1
24. Во влажной нейтральной атмосфере контактируют железо и олово. Рассчитать ЭДС образовавшегося гальванического элемента, если потенциалы: $\varepsilon^\circ_{\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}} = -0,44$ В и $\varepsilon^\circ_{\text{Sn}^{2+}/\text{Sn}} = -0,14$ В: а) 2,83 В б) 1,26 В в) 2,67 В г) 0,18 В	ПК-1
25. Во влажной нейтральной атмосфере контактируют железо и олово. Рассчитать энергию Гиббса образовавшегося гальванического элемента, если потенциалы: $\varepsilon^\circ_{\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}} = -0,44$ В и $\varepsilon^\circ_{\text{Sn}^{2+}/\text{Sn}} = -0,14$ В: а) ~+203 кДж б) ~ -243 кДж в) ~ +390 кДж г) ~ -320 кДж	ПК-1

Вариант 5

1. Какой металл будет корродировать в случае нарушения поверхностного слоя свинцового покрытия, нанесенного на углеродистую сталь? а) железо б) никель в) свинец г) олово	ПК-1
2. Какой металл не будет корродировать в нейтральных водных средах, содержащих кислород: а) алюминий б) магний в) свинец г) цинк	ПК-1
3. К какому методу защиты металлов от коррозии относится протекторная защита теплосилового оборудования? а) катодная защита б) анодная защита в) металлические покрытия г) плакирование	ПК-1
4. Какое из приведенных утверждений не может быть отнесено к характеристике химической коррозии? а) разрушение металлов под действием агрессивных газов при температурах, исключающих конденсацию влаги на поверхности металла б) растворение металлов в жидкостях, не проводящих электрического тока в) окисление арматуры печей, деталей двигателей внутреннего сгорания г) химическая гетерогенная реакция жидкой среды с поверхностью металла	ПК-1
5. Катодная защита осуществляется: а) созданием на поверхности металла защитной пленки б) присоединением защищаемой конструкции к электроду, обладающему потенциалом, более отрицательным, чем защищаемая поверхность в) нанесением на поверхность защищаемого металла слоя другого металла, электродный потенциал которого более электроотрицателен, чем потенциал основного металла г) введением в агрессивную среду ингибиторов, которые снижают скорость растворения металла за счет повышения перенапряжения катодного процесса	ПК-1

6. Медные пластинки опущены в водные растворы перечисленных ниже солей. С какими солями медь будет взаимодействовать? а) $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Pb}$ б) $\text{Sn}(\text{NO}_3)_2$ в) AgNO_3 г) $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$	ПК-1
7. Медные листы склепаны алюминиевыми заклепками. Конструкция эксплуатируется во влажной атмосфере, насыщенной сернистым газом. Какой процесс будет протекать на катоде данного коррозионного гальванического элемента? а) $2\text{H}^+ + 2\text{e}^- \rightarrow \text{H}_2$ б) $\text{Al} - 3\text{e}^- \rightarrow \text{Al}^{3+}$ в) $\text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cu}$ г) $\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + 4\text{e}^- \rightarrow 4\text{OH}^-$	ПК-1
8. К какому методу защиты металлов от коррозии относится протекторная защита теплосилового оборудования? а) катодная защита б) анодная защита в) металлические покрытия г) химические покрытия	ПК-1
9. Какой из перечисленных ниже металлов может быть избран в качестве протектора для защиты от почвенной коррозии стального трубопровода? а) цинк б) железо в) олово г) никель	ПК-1
10. Какой фактор изменяет скорость окисления металла? а) работа выхода электрона б) работа выхода протона в) работа выхода нейтрона г) все факторы	ПК-1
11. При каком pH скорость коррозии с выделением водорода будет выше? а) $\text{pH} = 7$ б) $\text{pH} = 5$ в) $\text{pH} = 2$ г) $\text{pH} = 4$	ПК-1
12. При нормальных температурах в воде с нейтральной, а также слабощелочной реакцией, заметная коррозия железа имеет место только в присутствии: а) водорода	ПК-1

б) азота в) углекислого газа г) кислорода	
13. К какому типу относится коррозия, возникающая вследствие малых вибрационных смещений контактных поверхностей друг относительно друга, если одна из них или обе металлические? а) кавитационная б) равномерная в) фреттинг- коррозия г) питтинговая	ПК-1
14. Какими являются коррозионные процессы? а) физическими б) электрохимическими в) электромеханическими г) гравитационными	ПК-1
15. К выделению чего приводит локальный ток? а) теплоты б) электроэнергии в) кислорода г) водорода	ПК-1
16. Химическую коррозию вызывают: а) вода б) оксиды серы в) растворы солей г) все перечисленные факторы	ПК-1
17. Ингибитором при перевозке серной кислоты в железных цистернах служит: а) азотная кислота б) уксусная кислота в) сернистая кислота г) соляная кислота	ПК-1
18. Железкремнистые сплавы не образуют труднорастворимые пленки в: а) азотной кислоте б) плавиковой кислоте в) серной кислоте г) соляной кислоте	ПК-1
19. Металл, более подверженный коррозии: а) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^2$	ПК-1

б) $1s^2 2s^2$ в) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$ г) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$	
20. Кобальт погрузили в раствор CuCl_2 . При каком соотношении активностей $a_{\text{Fe}^{2+}} / a_{\text{Cu}^{2+}}$ реакция прекратится, если $T = 298 \text{ K}$, а $\varepsilon^\circ_{\text{Co}^{2+}/\text{Co}} = -0,25 \text{ В}$ и $\varepsilon^\circ_{\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}} = +0,34 \text{ В}$? а) $1,14 \cdot 10^{-9}$ б) $1,95 \cdot 10^{-11}$ в) $2,07 \cdot 10^{-10}$ г) $1,02 \cdot 10^{-10}$	ПК-1
21. При оловянировании детали в электролите, содержащем олово в виде SnSO_4 при силе тока равной $1,4 \text{ А}$ за 20 минут процесса получено оловянное покрытие массой $0,99 \text{ г}$. Каков выход по току для олова? а) $95,93 \text{ г}$ б) $94,36 \text{ г}$ в) $96,12 \text{ г}$ г) $97,06 \text{ г}$	ПК-1
22. При оловянировании детали поверхностью $3,6 \text{ см}^2$ в сульфатооловянном электролите, на ней осадили $0,99 \text{ г}$ олова. Какова средняя толщина олова на детали? а) $0,212 \text{ г/см}^2$ б) $0,275 \text{ г/см}^2$ в) $0,119 \text{ г/см}^2$ г) $0,198 \text{ г/см}^2$	ПК-1
23. При окислении алюминия жидкой серой с образованием сульфида Al_2S_3 положительный массовый показатель составил $K_m^+ = 4,8 \text{ мг/(м}^2 \cdot \text{ч)}$. Рассчитать отрицательный массовый показатель K_m^- : а) $2,79 \text{ мг/(м}^2 \cdot \text{ч)}$ б) $2,19 \text{ мг/(м}^2 \cdot \text{ч)}$ в) $3,01 \text{ мг/(м}^2 \cdot \text{ч)}$ г) $2,70 \text{ мг/(м}^2 \cdot \text{ч)}$	ПК-1
24. Во влажной нейтральной атмосфере контактируют магний и свинец. Рассчитать ЭДС образовавшегося гальванического элемента, если потенциалы: $\varepsilon^\circ_{\text{Mg}^{2+}/\text{Mg}} = -2,36 \text{ В}$ и $\varepsilon^\circ_{\text{Pb}^{2+}/\text{Pb}} = -0,13 \text{ В}$ а) $3,18 \text{ В}$ б) $4,26 \text{ В}$ в) $2,67 \text{ В}$ г) $1,18 \text{ В}$	ПК-1

25. Во влажной нейтральной атмосфере контактируют железо и олово. Рассчитать энергию Гиббса образовавшегося гальванического элемента, если потенциалы: $\varepsilon^{\circ}_{\text{Mg}^{2+}/\text{Mg}} = -2,36 \text{ В}$ и $\varepsilon^{\circ}_{\text{Pb}^{2+}/\text{Pb}} = -0,13 \text{ В}$ а) $\sim +614 \text{ кДж}$ б) $\sim -614 \text{ кДж}$ в) $\sim +590 \text{ кДж}$ г) $\sim -590 \text{ кДж}$	ПК-1
---	--------------------