

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Шамсутдинов Расим Аметович

Должность: Директор ЛФ КНИТУ-КАИ

Дата подписания: 18.08.2026 09:07:26

Уникальный программный ключ:

d31c25eab5d6fbb0cc50e05ab4dfdc00529a085e3a993ad1080665082c961114

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Казанский национальный исследовательский
технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ»**

Лениногорский филиал

(наименование института (факультета, филиала))

Кафедра Машиностроения и информационных технологий

(наименование кафедры разработчика)

КОМПЛЕКТ ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

по дисциплине (модулю)

Б1.О.23 Защита оборудования от коррозии

(индекс дисциплины по учебному плану, наименование дисциплины)

Лениногорск 2022

Комплект оценочных материалов по дисциплине (модулю) разработан для обучающихся всех форм обучения по направлению подготовки (специальности):

Код и наименование направления подготовки (специальности)	Направленность (профиль, специализация, магистерская программа)
15.03.01 Машиностроение	Машины и оборудование нефтяных и газовых промыслов

Разработчик(и):

Фатхутдинова Римма Мидехатовна, к.т.н., доцент кафедры МиИТ



Комплект оценочных материалов по дисциплине (модулю) рассмотрен на заседании кафедры МиИТ, протокол № 7 от 22.03 2022г.

Заведующий кафедрой МиИТ

Думлер Е.Б., кандидат технических наук



1 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины (модуля).

Промежуточная аттестация предназначена для оценки достижения запланированных результатов обучения по завершению изучения дисциплины (модуля) и позволяет оценить уровень и качество ее освоения обучающимися.

Комплект оценочных материалов представляет собой совокупность оценочных средств (комплекс заданий различного типа с ключами правильных ответов, включая критерии оценки), используемых при проведении оценочных процедур (текущего контроля, промежуточной аттестации) с целью оценивания достижения обучающимися результатов обучения по дисциплине (модулю).

1.1 Оценочные средства и балльные оценки для контрольных мероприятий

Таблица 1.1

Объем дисциплины (модуля) для очной формы обучения

Семестр	Общая трудоемкость дисциплины (модуля), в ЗЕ/час	Виды учебной работы, в т.ч., проводимые с использованием ЭО и ДОТ											
		Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебной работы (аудиторная работа)							Самостоятельная работа обучающегося (внеаудиторная работа)				
		Лекции / в т.ч. в форме практической подготовки	Лабораторные работы / в т.ч. в форме практической подготовки	Практические занятия / в т.ч. в форме практической подготовки	Курсовая работа (консультация, защита)	Курсовой проект (консультация, защита)	Консультации перед экзаменом	Контактная работа на промежуточной аттестации	Курсовая работа (подготовка) / в т.ч. в форме практической подготовки	Курсовой проект (подготовка) / в т.ч. в форме практической подготовки	Проработка учебного материала (самоподготовка) / в т.ч. в форме практической подготовки	Подготовка к промежуточной аттестации	Форма промежуточной аттестации
8	5 ЗЕ/180	22/0	-	24/0	-	-	-	2,3	-	-	33,7/0	98	Экзамен
Итого	5 ЗЕ/180	22/0	-	24/0	-	-	-	2,3	-	-	33,7/0	98	

Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по дисциплине (модулю) осуществляется в соответствии с балльно-рейтинговой системой по 100-балльной шкале. Балльные оценки для контрольных мероприятий представлены в таблице 1.2. Пересчет суммы баллов в традиционную оценку представлен в таблице 1.3.

Таблица 1.2

Балльные оценки для контрольных мероприятий

Наименование контрольного мероприятия	Максимальный балл на первую аттестацию	Максимальный балл за вторую аттестацию	Максимальный балл за третью аттестацию	Всего за семестр
8 семестр				
Тестирование	6	6	8	20
Выполнение практических работ	10	10	10	30
Промежуточная аттестация (экзамен)				50
Итого	15	15	20	100

Таблица 1.3

Шкала оценки на промежуточной аттестации

Выражение в баллах	Словесное выражение при форме промежуточной аттестации – зачет	Словесное выражение при форме промежуточной аттестации – экзамен, зачет с оценкой
от 86 до 100	Зачтено	Отлично
от 71 до 85	Зачтено	Хорошо
от 51 до 70	Зачтено	Удовлетворительно
до 51	Не зачтено	Неудовлетворительно

Форма и организация промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины – экзамен; проводится два этапа: тестирование и письменное решение комплексного задания.

2 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

2.1 Тестовые вопросы

Тестовые вопросы содержат следующие типы вопросов с соответствующим количеством баллов за правильный ответ:

№ Аттестации	Тип вопроса	Количество баллов за правильный ответ	Максимальная суммарная оценка за тестовое задание
1	запрос выбора вариантов ответа	0,3	6
2	запрос выбора вариантов ответа	0,3	6
3	запрос выбора вариантов ответа	0,4	8

№ п/п	Семестр	№ Аттестации	Вопрос	Варианты ответов				Ключ
				1	2	3	4	
1	8	1	Слово «коррозия» в переводе с латинского означает...	Разъедать	Ржаветь	Разрушать		1
2	8	1	Коррозия, протекающая с одинаковой скоростью на всей поверхности образца называется...	Равномерной	Неравномерной	Избирательной		1
3	8	1	Укажите условия, при котором протекает газовая коррозия ...	Отсутствие электропроводящих растворов	Присутствие электропроводящих растворов	Присутствие пленки воды	В жидкой среде неэлектролитов	1
4	8	1	Для снижения коррозионной активности газов проводится ...					Осушка газов
5	8	1	При контакте металла с газами, содержащими до 0,05% H ₂ O, на поверхности металла находится только...					Связанная вода
6	8	1	По механизму процесса различают коррозию ...	Радиационную	Физическую	Химическую	Электрохимическую	3, 4
7	8	1	К какой коррозии относится газовая?	Химической коррозии	Фреттинг коррозии	Контактной коррозии	Избирательной коррозии	1
8	8	1	Коррозия металлов в атмосфере воздуха или любого влажного газа – это...	Атмосферная коррозия	Подземная коррозия	Биокоррозия	Газовая коррозия	1
9	8	1	Химическая коррозия металлов в газовой среде при минимальной влаге – это...	Газовая коррозия	Атмосферная коррозия	Радиационная коррозия	Фреттинг-коррозия	1
10	8	1	Химическая коррозия металлов в газовой среде при высоких температурах –	Радиационная коррозия	Атмосферная коррозия	Газовая коррозия	Местная коррозия	3

			это ...					
11	8	1	Коррозия металлов в почвах и грунтах – это ...	Биокоррозия	Подземная коррозия	Подповерхностная коррозия	Фреттинг-коррозия	2
12	8	1	Коррозия, протекающая под влиянием жизнедеятельности микроорганизмов ...	Биокоррозия	Контактная коррозия	Подземная коррозия	Подповерхностная коррозия	1
13	8	1	Вид коррозии, вызванный контактом металлов, имеющих разные стационарные потенциалы в данном электролите ...	Контактная коррозия	Химическая коррозия	Электрохимическая коррозия	Фреттинг-коррозия	1
14	8	1	Коррозия, обусловленная действием радиоактивного излучения – это ...	Радиационная коррозия	Газовая коррозия	Биокоррозия	Контактная коррозия	1
15	8	1	Коррозия вызванная одновременно вибрацией и воздействием коррозионной среды – это ...	Фреттинг-коррозия	Подземная коррозия	Электрохимическая коррозия	Радиационная коррозия	1
16	8	1	Газовая коррозия – это ...	Вид коррозионной среды	Условия компонентов	Корродирует газ	Коррозия металлов в атмосфере воздуха	1
17	8	1	Местная (локальная) коррозия ...	Охватывает отдельные участки поверхности металла	Вызывает разрушение металла под прокладками, в зазорах	Начинается на поверхности, но затем распространяется в глубине металла	Корродирует в глубине металла	1
18	8	1	Какие существуют методы защиты металлов от газовой коррозии?	Устранение дефектов металлов	Снижение энергии кристаллической решетки	Создание защитных атмосфер	Определение качества материала	3
19	8	1	Что называется	Способность	Способность	Способность	Способность	1

			жаростойкостью металла?	металла сопротивляться коррозионному воздействию газов при высокой температуре	материала ,сохранять хорошие механические свойства	металла сохранять длительную прочность	материала сохранять сопротивление ползучести	
20	8	1	Что называется жаропрочностью металла?	Способность материала высоко температурного воздействия сохранять длительную прочность	Способность металла сопротивляться коррозионному воздействию газов и при высокой температуре	Способность металла сохранять хорошие	Способность металла сопротивляться ползучести	1
21	8	1	Как влияет адсорбция кислорода на поверхность металла?	Образует оксидную пленку	Образует броню	Образует корку	Образует эпоксидную пленку	1
22	8	1	При высоких температурах скорость окисления стали...	Уменьшается по мере содержания повышения в ней углерода	Увеличивается по мере повышения содержания в ней углерода	Уменьшается по мере снижения содержания в ней углерода	Увеличивается по мере снижения содержания в ней углерода	1
23	8	1	Какие элементы замедляют окисление железа?	Хром, алюминий, кремний	Сера, фосфор	Никель, марганец	Титан, медь, бериллий	1
24	8	1	Какой из этих коэффициентов возрастает в несколько раз быстрее при повышение температуры?	Коэффициент скорости химической реакции	Коэффициент диффузии	Коэффициент нагрева	Коэффициент окисления металлов	1
25	8	1	Различия в скорости коррозии металла в различных газах определяются ...	Защитными свойствами образующихся на металле	Диффузией катионов в защитной пленке	Влиянием состава газовой среды	Парциальным давлением кислорода	1

				пленок продуктов коррозии				
26	8	1	Укажите обязательное условие реакции электрохимического вида коррозии ...	Устойчивость защитной коррозии	Наличие электропроводящей среды	Колебания температуры при нагреве металла	Образование трещин и отслаивание от металла	2
27	8	1	При каком условии возможно протекание коррозии с выделением водорода (E_a – анодный потенциал, E – катодный потенциал)?					$E_a < E_k$
28	8	1	Как образуется двойной электрический слой?	Возникает разность потенциалов между металлом и раствором, наличие положительно и отрицательно заряженных слоев	Осуществляется абсорбция дипольных молекул и ионов	Устанавливается динамическое равновесие между скоростями растворения металла и осаждение его ионов	Плотность анодного тока становится равной плотности катодного тока	1
29	8	1	В какой среде корродируют металлы с кислородной деполяризацией?	В кислоте	В атмосфере, в воде	В щелочи	В нейтральной среде	2
30	8	1	С чем связана одновременная стимулирующая и ингибирующая адсорбция на разных участках одной и той же частицы?	Взаимным влиянием частиц	Составом компонентов среды	Энергетической неоднородностью поверхности металла	Соотношением прочностей связи адсорбированного компонента с металлом	3
31	8	1	Состояние высокой коррозионной стойкости					Пассивность

			металлов и сплавов, находящихся в агрессивной среде, в определенной области потенциалов – это...					ь
32	8	1	Основным стимулирующим фактором атмосферной коррозии является ...					Вода
33	8	1	При образовании фазовых пленок в области мокрой коррозии наблюдается катодное торможение процесса. Это связано с ...	Доставкой кислорода	Появлением электролита	Омическими потерями	Затруднением доставки кислорода	4
34	8	2	Какой из перечисленных видов локальной коррозии является одним из наиболее опасных?	Питтинговая коррозия	Язвенная коррозия	Щелевая коррозия	Контактная коррозия	1
35	8	2	Какие ионы являются стимуляторами питтинговой коррозии металлов в водной среде?	Cl^-	Br^-	Al^{3+}	SO_4^{2-}	3
36	8	2	Для защиты от атмосферной коррозии используют различные ...	Металлические покрытия, легирование	Химические реагенты	Добавки к металлам	Электрохимические методы	1
37	8	2	В каком виде вода присутствует в грунте?	диспергированной	Взвешенной	Свободной	Связанной, капиллярной	4
38	8	2	Какая почва удерживает влагу длительное время?					Глин истая
39	8	2	В большинстве почв процесс коррозии протекает с катодным торможением. Причиной этому служит ...	Малая увлажненность почв	Удельное сопротивление почвы	Затруднение транспорта кислорода	Минералогический состав грунтов	3
40	8	2	Что является основной причиной возникновения					Дефект

			питтингов?					ть
41	8	2	Язвенная коррозия образуется ...	На соприкасающихся неподвижных поверхностях	В морской среде, в растворах солей, в системах обратного водоснабжения химических предприятий	На поверхности активно растворяющихся металлов	Если металлический материал обладает техническими дефектами типа микрощелей и микротрещин	3
42	8	2	Какие из следующих видов не относятся к коррозионно-механическому разрушению металлов под воздействием механических нагрузок?	Коррозионное растрескивание	Контактная коррозия	Коррозионная кавитация	Фреттинг-коррозия	2
43	8	2	Фреттинг-коррозия возникает ...	Вследствие возникновения растягивающих напряжений и коррозионной среды	Вследствие исчезновения пузырьков в жидкости	Под влиянием периодической динамической нагрузки, при напряжениях, значительно меньших, чем предел прочности	На соприкасающихся номинально неподвижных поверхностях, совершающих наибольшие периодические относительные смещения	4
44	8	2	Водородная коррозия является результатом химического взаимодействия ...	Водорода с карбидной составляющей стали	Азотно-водородной смеси с металлом	Водорода и хрома	Водорода и цементита	1
45	8	2	При каком условии увеличивается скорость коррозии хромистых сталей в нефтяной промышленности?	При высокой вязкости нефти	При низких давлениях	С ростом концентрации сероводорода в парах нефти	С увеличением парафиновых составляющих нефти	3
46	8	2	Коррозионная усталость	Разрушение	Разрушение его	Процесс	Коррозия,	2

			металла – это ...	металла вследствие возникновения растягивающих напряжений и коррозионной среды	под влиянием периодической динамической нагрузки, при напряжениях значительно меньших, чем предел прочности	образования и исчезновение пузырьков жидкости	возникающая при трении	
47	8	2	Что является причиной межкристаллической коррозии?	Ускоренное растворение металла границ зерен	Содержание в конструкции узких щелей и зазоров	Неоднородность металлических материалов	Слияние питтингов, растущих на пассивном металле	1
48	8	2	Электрохимическая защита является способом противокоррозионной защиты металлических материалов, основанным на...	Снижении скорости вследствие перехода металла из пассивного в активное состояние	Снижении скорости коррозии путем смещения потенциала до значений, соответствующих крайне низким скоростям растворения	Снижении скорости при равных потенциалах	Снижении скорости растворения металла с изменением характера его растворения	2
49	8	2	В каких случаях применяется катодная защита?	Когда металл склонен к пассивации	Когда металл имеет широкую пассивную область	Когда металл не склонен к пассивации	Когда металл имеет низкие значения критического тока	3
50	8	2	Для каких целей в состав сталей вводят легирующие элементы?	Для придания жаростойкости	Для устранения хрупкости	Для увеличения скорости растворения металла	Для придания определенных механических свойств или коррозионной	4

							стойкости	
51	8	2	Какие существуют возможности осуществления катодной защиты?	Поляризация от внешнего источника тока	Увеличение скорости катодной реакции	Аэрация растворов, в которых протекает коррозионный процесс	Отсутствие контакта с другим материалом, имеющим более отрицательный потенциал свободной коррозии	1
52	8	2	Основным критерием катодной защиты является...					Защитный потенциал
53	8	2	Потенциал, при котором скорость растворения металла принимает предельно низкое значение, допустимое для данных условий эксплуатации – это...	Внешний потенциал	Критический потенциал	Защитный потенциал	Вспомогательный потенциал	3
54	8	2	Протекторная защита является разновидностью ...	Ингибиторной защиты	Кислородной защиты	Анодной защиты	Катодной защиты	4
55	8	2	В какой среде нецелесообразно применять протекторную защиту?	В кислых растворах	В морской и речной воде	В грунте	В нейтральных средах	1
56	8	2	Какие металлы можно применять в качестве протекторов?	Li, Na, K, Cu	Al, Fe, Mg, Zn	Ag, Cd, Si, Mn	Ni, Sn, Au, V	2
57	8	2	Для придания протекторам требуемых эксплуатационных свойств в их состав вводят...					Легировующие элементы

58	8	2	При эксплуатации оборудования в хорошо электропроводных средах и изготовленного из легко пассивирующихся материалов применяют ...					Анодную защиту
59	8	2	Вследствие чего происходит снижение скорости коррозии металла при анодной защите?	Потенциал активно растворяющегося металла смещают в положительную сторону до достижения устойчивого пассивного состояния	Потенциал активно растворяющегося металла смещают в отрицательную сторону до достижения устойчивого пассивного состояния	Происходит переход металла из активного в пассивное состояние	Потенциал металла располагается в области активного растворения или перепассивации	1
60	8	2	Назовите разновидность электрохимической защиты, при которой смещение потенциала защищаемой металлоконструкции в положительную сторону осуществляется путем насыщения коррозионной среды кислородом					Кислородная защита
61	8	2	Каким из ниже перечисленных способов не может быть достигнуто снижение агрессивности коррозионной среды?	Удаление кислорода, насыщение раствора азотом, добавление поглотителей кислорода	Удаление кислот путем нейтрализации раствора гашеной известью	Аэрация раствора, насыщение его кислородом	Удаление солей из воды	3
62	8	2	Назовите метод защиты от	Анодная защита	Катодная защита	Смешанная	Ингибиторная	4

			коррозии, при котором наличие химических соединений уменьшают скорость коррозии			защита	защита	
63	8	2	Интервал значений pH для кислых почв	pH=3-4	pH=4-5	pH=5-6	pH=7-8	2
64	8	2	Интервал значений pH для сильнокислых почв	pH=3-4	pH=5-6	pH=7-8	pH=8-9	1
65	8	2	Интервал значений pH для слабокислых почв	pH=4-5	pH=7	pH=5-6	pH=8-9	3
66	8	2	Интервал значений pH для щелочных почв	pH=7	pH=7-8	pH=5-6	pH=3-4	2
67	8	2	Интервал значений pH для сильнощелочных почв	pH=5-6	pH=4-5	pH=3-4	pH=8-9	4
68	8	2	Кислотность почвы (pH) зависит от ...	Концентрации ионов H^+ в почвенной влаге	Присутствия химических реагентов	Наличия газов (CO_2 , CO , SO_2)	Наличия органических кислот	1
69	8	2	В чем заключается сущность гравиметрического метода оценки защитной способности ингибиторов коррозии?	В определении потери массы металлических образцов за время их пребывания в ингибированной и неингибированной испытываемых средах	В определении потери массы металлических образцов за время их пребывания в ингибированной испытываемой среде	В определении потери массы металлических образцов за время их пребывания в неингибированной испытываемой среде	В оценке защитной способности ингибитора по изменению окраски испытываемой среды	1
70	8	3	Для осушки газов применяют ...	Гликоли	Активированный уголь	Силикагель, алюмогель	Цеолиты	1
71	8	3	Для снижения коррозионной активности газов производят ...	Осушку газов	Сепарацию	Гидрирование	Синтез	1
72	8	3	Водородная коррозия	Водорода с	Азотно-	Водорода и	Водорода и	1

			является результатом химического взаимодействия ...	карбидной составляющей стали	водородной смеси с металлом	хрома	цементита	
73	8	3	В каких случаях применяется катодная защита?	Когда металл склонен к пассивации	Когда металл имеет широкую пассивную область	Когда металл не склонен к пассивации	Когда металл имеет низкие значения критического тока	3
74	8	3	Комплекс воздействия на металл относится к ...	Методу воздействия на металл	Методу воздействия на среду	Комбинированному методу		3
75	8	3	Легирование относится к ...	Методу воздействия на металл	Методу воздействия на среду	Комбинированному методу		2
76	8	3	Обработка поверхности относится к ...	Методу воздействия на металл	Методу воздействия на среду	Комбинированному методу		1
77	8	3	Нанесение защитных покрытий относится к ...	Методу воздействия на металл	Методу воздействия на среду	Комбинированному методу		1
78	8	3	Рациональное конструирование относится к ...	Методу воздействия на металл	Методу воздействия на среду	Комбинированному методу		1
79	8	3	Электрохимическая защита относится к ...	Методу воздействия на металл	Методу воздействия на среду	Комбинированному методу		2
80	8	3	Герметизация относится к ...	Методу воздействия на металл	Методу воздействия на среду	Комбинированному методу		2
81	8	3	Создание искусственных сред относится к ...	Методу воздействия на металл	Методу воздействия на среду	Комбинированному методу		2
82	8	3	Осушка воздуха относится к ...	Методу воздействия на	Методу воздействия на	Комбинированному методу		1

				металл	среду			
83	8	3	Комплекс воздействия на среду относится к ...	Методу воздействия на металл	Методу воздействия на среду	Комбинированному методу		3
84	8	3	Комплекс воздействия на среду и металл относится к...	Методу воздействия на металл	Методу воздействия на среду	Комбинированному методу		3
85	8	3	Создание экранирующего поверхностного слоя относится к ...	Легированию металлов	Обработке поверхности	Нанесению защитных покрытий	Рациональному конструированию	1
86	8	3	Термическая обработка относится к ...	Легированию металлов	Обработке поверхности	Нанесению защитных покрытий	Рациональному конструированию	2
87	8	3	Вывод узлов из агрессивных относится к ...	Легированию металлов	Обработке поверхности	Нанесению защитных покрытий	Рациональному конструированию	4
88	8	3	Анодная защита относится к...	Электрохимической защите	Герметизации	Осушке воздуха	Созданию искусственных сред	1
89	8	3	Деаэрация водных сред относится к ...	Электрохимической защите	Герметизации	Осушке воздуха	Созданию искусственных сред	4
90	8	3	Ингибирование относится к...	Электрохимической защите	Герметизации	Осушке воздуха	Созданию искусственных сред	4
91	8	3	Применение нейтральных сред относится к	Электрохимической защите	Герметизации	Осушке воздуха	Созданию искусственных сред	4
92	8	3	Азотсодержащее соединение (50% масс. Раствора активного вещества в смеси спиртов), применяется для защиты нефтепромышленного					СНП Х-6002

			оборудования в морской воде, водо- и нефтерастворим, эффективная концентрация 200мг/л, степень защиты более 70% – это ...					
93	8	3	Смесь аминолеиновой кислоты и изопропилового спирта, применяется для защиты систем ППД и нефтесбора, эффективная концентрация 50мг/л, защитный эффект 65-90% – это ...					СНП Х- 6301
94	8	3	Соль высших алифатических аминов (50% мас. раствор активного вещества), применяется для защиты водородов сточных вод, зараженных СВБ и содержащих среды кислорода и до 100мг/л сероводорода, вододиспергируем, эффективная концентрация 30мл/л, степень защиты 84-89% – это ...	Азотсодержащее соединение (50% масс. Раствора активного вещества в смеси спиртов), применяется для защиты нефтепромыслового оборудования в морской воде, водо- и нефтерастворим, эффективная концентрация 200мг/л, степень защиты более 70%	Смесь аминолеиновой кислоты и изопропилового спирта, применяется для защиты систем ППД и нефтесбора, эффективная концентрация 50мг/л, защитный эффект 65-90%		Соль хлоргидратамино парафина, применяется для защиты нефтепроводов обводненных эмульсией, содержащих сероводород и СВБ, вододиспергируем, эффективная концентрация 40мг/л, защитный эффект 85-89%	ДОН- 52
95	8	3	Соль					АНП-

			хлоргидратаминопарафина, применяется для защиты нефтепроводов обводненных эмульсией, содержащих сероводород и СВБ, вододиспергируем, эффективная концентрация 40мг/л, защитный эффект 85-89% – это ...					2М (ГИП Х-3)
96	8	3	Смесь полиэтиленполиамин и карбоновых кислот легкоталлового масла (раствор 40% масс. активного вещества в керосине), применяется для защиты коммуникацией и наземного оборудования систем ППД при содержании сероводода до 300мг/л, нефтерастворим, эффективная концентрация 30мг/л, защитный эффект 85-90% – это ...					Нефт ехим- 1
97	8	3	Соль имидазолина, ОП-10 и растворитель, применяется для защиты водо- и нефтепроводов для транспортировки сред с 15мг/л сероводорода, вододиспергируем, эффективная концентрация 30мг/л, защитный эффект 85-90% – это ...					Вико р-1

98	8	3	Аммонийная соль алкилфосфористой кислоты в растворителе, применяется для защиты нефтепромыслового оборудования от коррозии в высокоминерализованных средах, содержащих сероводород, углекислоту и, одновременно, кислород, водорастворим, эффективная концентрация 15-50мг/л – это ...					Амфи кор
99	8	3	Смесь имидазалинов и амидоаминов высших жирных кислот в растворителе, применяется для защиты нефтепромыслового оборудования и трубопроводов, эффективная концентрация 25-60мг/л, защитный эффект 85-90% – это ...					ХПК- 002
100	8	3	Выпускается на основе алкил имидазолинов НПП «Азимут» – это ...					Азим ур

2.2 Выполнение практических заданий и критерии их оценивания

№ п/п	Задача	Ключ / ответ
1	Оценить коррозионную стойкость цинка на воздухе при температуре 400°C . Образец цинка с поверхностью, равной 30 см^2 , весил до испытания $21,4261\text{ г}$. После 180-часового окисления на воздухе при температуре 400°C он весил $21,4279\text{ г}$.	$0,0167\text{ мм/год}$
2	Определить объемный показатель коррозии и оценить коррозионную стойкость меди против окисления в кислороде при 700°C . Медный образец с поверхностью 20 см^2 после 2-часового окисления при 700°C поглотил $13,6\text{ см}^3$ кислорода при нормальных условиях.	$38,3\text{ мм/год}$
3	Определить глубину коррозионного разрушения магния за 10 час. окисления в сухом воздухе при температуре 551° .	$0,085\text{ мм}$
4	Определить глубину коррозионного разрушения железа армко за 500 час. в сухом воздухе при температуре 600° .	$0,08\text{ мм}$
5	Определить глубину коррозионного разрушения железа армко после двух циклов эксплуатации в водяном паре, по 100 час. каждый, при температуре 400° .	$0,0051\text{ мм}$
6	Определить каков должен быть состав атмосферы, чтобы при $P = p_{\text{H}_2} + p_{\text{CH}_4} = 0,02\text{ МПа}$ не происходило науглероживание и обезуглероживание стали с содержанием углерода $0,4\%$ при нагреве в печи с температурой 850°C в атмосфере газов $\text{H}_2 + \text{CH}_4 + \text{N}_2$.	$19,9916\% \text{ H}_2$; $0,0084\% \text{ CH}_4$; $80\% \text{ N}_2$
7	Пересчитать объемный показатель коррозии $\Delta K_{\text{объемн}} = 12,6\%$ в токовый и весовой показатели.	$0,834\text{ ма/см}^2$
8	Вычислить состав (т.е. весовой процент хрома) всех теоретически возможных по правилу п/8 коррозионностойких сплавов Fe - Cr.	$11,7\% \text{ Cr}$
9	Определить необходимое количество титана в стали 1X18H9T с $0,12\% \text{ C}$ для полного предотвращения межкристаллитной коррозии, считая, что весь титан связан с углеродом.	$\geq 0,5$
10	Определить выход по току при цинковании стальной пластинки. Размеры образца $100 \times 250 \times 1\text{ мм}$; плотность тока $= 1\text{ а/дм}^2$; в течение 30 мин , выделилось $2,87\text{ г}$ цинка.	$92,8\%$
11	Определить толщину слоя цинкового покрытия по данным предыдущего примера, зная, что плотность цинка $d = 7,14\text{ г/см}^3$.	$7,9\text{ мк}$
12	Определить время, необходимое для покрытия цинком в кислом цинковом электролите стальной детали с поверхностью 7 дм^2 . Толщину покрытия выбрать для условий защиты от коррозии в пресной воде.	$2\text{ ч. } 23\text{ мин.}$

Задание	Критерий оценивания	Кол-во баллов
Практическое задание	решение задачи верное и выбран рациональный путь решения.	5
	ход решения задачи и ответ верный, но было допущено несколько негрубых ошибок.	4
	ход решения задачи верный, но были допущены ошибки, приведшие к неправильному ответу.	3
	не получен ответ и приведено неполное решение задачи, но	2

	используемые формулы и ход приведенной части решения верны.	
	получен неверный ответ, связанный с грубой ошибкой, отражающей непонимание учебного материала.	1
	решение задачи отсутствует полностью или записано только задание для данной задачи и приведенные записи не относятся к решению данной задачи; или если приведен правильный ответ, но решение отсутствует.	0

3 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ (ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ)

Семестр	Вид промежуточной аттестации	Вид контрольного мероприятия	Балльные оценки
8	Экзамен	Тестовые задания	20
		Комплексное задание	30

3.1 Тестовые задания

Тестовые задания промежуточной аттестации представляют собой совокупность тестовых вопросов текущего контроля.

Выбираются 20 тестовых заданий из совокупности тестовых вопросов текущего контроля.

Промежуточная аттестация (экзамен)	Тип вопроса	Кол-во баллов за правильный ответ	Максимальная суммарная оценка за тестовое задание
8	запрос выбора вариантов ответа	1	20

3.2 Комплексное задание (билет)

Комплексное задание состоит из 2 вопросов теоретического характера и одного практического задания. Первый и второй вопросы – теоретические, направленный на проверку знаний. Практические задания охватывают наиболее существенные разделы о коррозии и защите металлов и связаны главным образом с кинетикой коррозионных процессов.

3.2.1 Вопросы для подготовки к экзамену

№ п/п	Тип вопроса	Вопрос
1	Теоретический	Проблема коррозии. Основные понятия и термины.
2	Теоретический	Классификация коррозионных процессов.
3	Теоретический	Классификация коррозионных разрушений.
4	Теоретический	Химическая коррозия.
5	Теоретический	Общая характеристика процессов газовой коррозии.
6	Теоретический	Влияние внутренних и внешних факторов на скорость газовой коррозии.
7	Теоретический	Механизм газовой коррозии.
8	Теоретический	Основные стадии химической коррозии.

9	Теоретический	Электрохимическая коррозия.
10	Теоретический	Термодинамика электрохимической коррозии.
11	Теоретический	Диаграмма Пурбе.
12	Теоретический	Закономерности кинетики электродных реакций.
13	Теоретический	Общая закономерность электрохимического коррозионного процесса.
14	Теоретический	Коррозионный процесс с водородной деполяризацией.
15	Теоретический	Коррозионный процесс с кислородной деполяризацией.
16	Теоретический	Коррозионные диаграммы.
17	Теоретический	Пассивность.
18	Теоретический	Питтинговая коррозия.
19	Теоретический	Водородная коррозия.
20	Теоретический	Биокоррозия.
21	Теоретический	Коррозионное растрескивание.
22	Теоретический	Коррозионная усталость.
23	Теоретический	Почвенная коррозия.
24	Теоретический	Атмосферная коррозия.
25	Теоретический	Обезуглероживание стали.
26	Теоретический	Современные коррозионные сплавы и стали.
27	Теоретический	Коррозионные свойства системы «нефть-газ-вода» и влияние ряда факторов на коррозионную активность.
28	Теоретический	Химический состав нефти, образование водонефтяных эмульсий – как коррозионно-агрессивной среды.
29	Теоретический	Коррозия газопромыслового оборудования и газосборной сети нефтепромыслов.
30	Теоретический	Химический состав нефтяного газа.
31	Теоретический	Образование гидратов.
32	Теоретический	Влияние кислых компонентов на гидратообразование.
33	Теоретический	Осушка газов.
34	Теоретический	Коррозия подземного и наземного оборудования нефтяных скважин.
35	Теоретический	Коррозия бурового оборудования.
36	Теоретический	Коррозия бетона.
37	Теоретический	Методы защиты газонефтепромыслового оборудования.
38	Теоретический	Неорганические конструкционные материалы.
39	Теоретический	Коррозионностойкие неметаллические материалы на основе органических материалов.
40	Теоретический	Защитные пленки.
41	Теоретический	Гальванические покрытия.
42	Теоретический	Катодная защита.
43	Теоретический	Анодная защита.
44	Теоретический	Протекторная защита.
45	Теоретический	Ингибиторная защита для попутного нефтяного газа.
46	Теоретический	Ингибиторная защита в системе добычи, сбора, транспорта и подготовки нефти.
47	Теоретический	Ингибиторная защита в системе подготовки и закачки сточных вод в продуктивные пласты.
48	Теоретический	Факторы, обуславливающие химическую коррозию оборудования.
49	Теоретический	Факторы, обуславливающие электрохимическую

		коррозию оборудования.
50	Теоретический	Коррозионно-механические разрушения элементов оборудования.

3.2.2 Практическое задание

1. Определить, возможно ли окисление палладия в воздухе и кислороде при 850°C, если давление диссоциации его окисла при этой температуре 500 мм рт.ст.

Ответ: -420 кал, моль, т.е. $Z_T < 0$.

2. Определить, может ли магний давать сплошную окисную пленку, если плотность магния равна 1,74 г/см³, а плотность окисла магния 3,65 г/см³.

Ответ: 0,79.

3. Установить, удовлетворяет ли бериллий, применяемый для уменьшения газовой скорости магния, основным требованиям, предъявляемым к легирующему компоненту теорией жаростойкого легирования.

Ответ: удовлетворяет.

4. Проверить, удовлетворяют ли хром, алюминий и кремний сильно снижающие газовую коррозию сталей, основным требованиям, предъявляемым к легирующему компоненту теорией жаростойкого легирования.

Ответ: удовлетворяют.

5. Подобрать состав атмосферы для безокислительного нагрева хромистых сталей типа X13 при температуре 1050°C.

Ответ: $H_2 + H_2O + N_2$.

6. Определить будет ли обезуглероживаться сталь с содержанием углерода 0,8% при нагреве в печи с температурой 850°C в атмосфере газов: 3% CO₂, 37% CO и 60% N₂.

Ответ: 0,2, 0,15 и 0,1 атм.

7. Определить, при каком отношении активности ионов цинка к активности ионов меди прекратится растворение металлического цинка за счет выделения ионов меди из деаэрированного раствора CuSO₄ при температуре 20°C.

Ответ: $6,76 \times 10^{88}$.

8. Определить обратимый потенциал водородного электрода: pH раствора равен 7; температура +5°C; давление 600 мм рт. ст.

Ответ: -0,384.

9. Найти обратимый потенциал водородного электрода в 1т NaOH при 25°C и давлении 1 атм.

Ответ: -0,817.

10. Рассчитать обратимый потенциал водородного электрода в 0,01н растворе CH₃COOH при 25°C.

Ответ: 0,805.

11. Найти обратимый потенциал водородного электрода в 1т H₂SO₄ при 25°C и давлении 1 атм.

Ответ: 1,194.

12. Рассчитать обратимый потенциал водородного электрода в 0,01n NH₄OH при 25°C, если эквивалентная электропроводность данного раствора при этой температуре $\lambda=9,6\text{ом}^{-1}\text{см}^2/\text{г экв.}$

Ответ: 0,605.

13. Определить потенциал каломельного электрода с 1n раствором KCl при 25°C.

Ответ: 0,280.

14. Определить границу значений обратимых потенциалов металлов, начиная с которой возможна коррозия металлов за счет водородной деполяризации при 25°C в нейтральной среде, соприкасающейся с воздушной атмосферой.

Ответ: -0,228.

15. Определить границу значений обратимых потенциалов металлов, начиная с которой принципиально возможна коррозия металлов за счет водородной деполяризации при 25°C в нейтральной среде, соприкасающейся с воздушной атмосферой.

Ответ: 0,805.

16. Определить, возможна ли коррозия железа в воде при 25°C за счет водородной деполяризации.

Ответ: возможна.

17. Рассчитать концентрационную поляризацию катода коррозионного процесса с водородной деполяризацией в неподвижном 0,1n растворе HCl при 25°C и катодной плотности тока 10ма/см².

Ответ: 0,0052.

18. Определить скорость коррозии цинка при работе в паре с медью и оценить его коррозионную стойкость.

Ответ: 0,60мм/год.

19. Вычислить состав всех теоретически возможных по правилу n/8 коррозионно стойких сплавов Fe – Cr.

Ответ: 11,7%.

20. Рассчитать дополнительное химическое обескислороживание воды сульфитом натрия после термической деаэрации ($c_{\text{O}_2} = 0,05\text{мг/л}$; $t = 100^\circ\text{C}$) производительностью 100т/час для питания ею паровых котлов.

Ответ: 1 сек.

Критерии оценивания

Суммарно оцениваются ответы на вопросы и выполнение практического задания. Ответы должны быть развернутыми, полными. Каждый правильный ответ на вопрос оценивается до 10 баллов в зависимости от полноты ответа.

Оценивается полнота раскрытия материала; логичность изложения материала; умение иллюстрировать конкретными примерами; знание формул, терминологии, обозначений; использование профессиональной терминологии; демонстрация усвоенного ранее материала; самостоятельность в изложении материала.

Балльная система оценивания вопросов и практического задания

Задание	Критерии оценивания	Количество баллов
Теоретический вопрос	– полно раскрыто содержание материала; – материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности; – продемонстрировано системное и глубокое знание материала; – точно используется терминология; – показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации; – продемонстрировано усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов; – допущены одна-две неточности при освещении второстепенных вопросов, которые исправляются по замечанию.	9-10
	– вопросы излагаются систематизировано и последовательно; – продемонстрировано умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер; – продемонстрировано усвоение основной литературы; – ответ удовлетворяет в основном требованию на максимальную оценку, но при этом имеет один из недостатков: в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившие содержание ответа; допущены один-два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные по замечанию преподавателя; – допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов, которые легко исправляются по замечанию преподавателя.	6-8
	– неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала; – усвоены основные категории по рассматриваемому и дополнительным вопросам; – имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, исправленные после нескольких наводящих ответов; – неполное знание теоретического материала, обучающийся не может применить теорию в новой ситуации; – продемонстрировано усвоение основной литературы.	3-5
	– не раскрыто основное содержание учебного материала либо отказ от ответа; – обнаружено незнание или непонимание большей, или наиболее важной части учебного материала; – допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, некоторые не исправлены после нескольких наводящих вопросов.	0-2
Практическое задание	решение задачи верное и выбран рациональный путь решения	9-10
	решение задачи верное, но выбран нерациональный путь решения или есть один - два недочета	7-8
	задача решена в основном верно, но допущена негрубая ошибка или два - три недочета	6

	ход решения задачи и ответ верный, но было допущено несколько негрубых ошибок	5
	ход решения задачи верный, но была допущена одна ошибка, приведшие к неправильному ответу	4
	ход решения задачи верный, но были допущены две ошибки, приведшие к неправильному ответу	3
	не получен ответ и приведено неполное решение задачи, но используемые формулы и ход приведенной части решения верны	2
	получен неверный ответ, связанный с грубой ошибкой, отражающей непонимание учебного материала	1
	решение задачи отсутствует полностью или записано только задание для данной задачи и приведенные записи не относятся к решению данной задачи; или если приведен правильный ответ, но решение отсутствует	0