

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Таскаев Сергей Валерьевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 05.09.2025 12:10:54
Уникальный программный ключ:
04c19ed8bb98f3b6cb77a486b9a8788b8522523



МИНОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Физический факультет
Кафедра физики конденсированного состояния

Фонд оценочных средств по дисциплине «Коррозия и защита металлов»
по направлению подготовки 03.04.02 «Физика» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

| | | | |
|----------------------|--------|------------------------|---------------|
| Версия документа - 1 | стр. 1 | Первый экземпляр _____ | КОПИЯ № _____ |
|----------------------|--------|------------------------|---------------|

**Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации
по дисциплине
Коррозия и защита металлов**

Направление подготовки (специальность)
03.04.02 Физика

Направленность (профиль)
Физика конденсированного состояния вещества

Присваиваемая квалификация
Магистр

Форма обучения
Очная

Челябинск 2025 г.



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Физический факультет
Кафедра физики конденсированного состояния

Фонд оценочных средств по дисциплине «Коррозия и защита металлов»
по направлению подготовки 03.04.02 «Физика» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 2

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № _____

Содержание

1. Паспорт фонда оценочных средств
2. Перечень формируемых компетенций
 - 2.1. Компетенции, закреплённые за дисциплиной
3. Содержание оценочных средств по дисциплине
 - 3.1. Виды оценочных средств
 - 3.2. Содержание оценочных средств
4. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации
 - 4.1. Порядок проведения промежуточной аттестации
 - 4.2. Критерии оценивания промежуточной аттестации по видам оценочных средств
 - 4.3. Результаты промежуточной аттестации и уровни сформированности компетенций



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Физический факультет
Кафедра физики конденсированного состояния

Фонд оценочных средств по дисциплине «Коррозия и защита металлов»
по направлению подготовки 03.04.02 «Физика» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

| | | | |
|----------------------|--------|------------------------|---------------|
| Версия документа - 1 | стр. 3 | Первый экземпляр _____ | КОПИЯ № _____ |
|----------------------|--------|------------------------|---------------|

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Направление подготовки: 03.04.02 Физика
Направленность (профиль): Физика конденсированного состояния вещества
Дисциплина: Коррозия и защита металлов
Семестр: 1
Форма промежуточной аттестации: экзамен

2. ПЕРЕЧЕНЬ ФОРМИРУЕМЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ И ЭТАПЫ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ

2.1. Компетенции, закреплённые за дисциплиной

Изучение дисциплины «Коррозия и защита металлов» направлено на формирование следующих компетенций:

| Коды компетенции и согласно ФГОС (ОПОП ВО) | Содержание компетенций согласно ФГОС (ОПОП ВО) | Индикаторы достижения компетенции согласно ОПОП | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине |
|--|--|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| ПК-1 | Способен проводить научно-исследовательскую работу в области физики конденсированного состояния вещества | ПК-1.1. Демонстрирует знание основных теоретических положений и методов в области физики конденсированного состояния вещества ПК-1.2. Демонстрирует умения сбора и анализа информации по тематике проводимых научных исследований в области физики конденсированного состояния вещества ПК-1.3. Имеет практический опыт установления новых фактов и закономерностей в области физики конденсированного состояния вещества | Для достижения ПК-1.1: механизмы и условия протекания химических реакций при коррозии в различных средах, а также основные законы физики, физической химии, определяющие характер коррозионных разрушений. Для достижения ПК-1.2: обрабатывать экспериментальные результаты поляризационных измерений по коррозионным диаграммам; делать выводы по результатам проведённого эксперимента Для достижения ПК-1.3: фундаментальными разделами физики и методами обработки экспериментальных результатов; |
| ПК-2 | Способность ставить научные задачи в | ПК-2.1. Обладает знаниями о передовом отечественном | Для достижения ПК-2.1: основные методы |



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Физический факультет
Кафедра физики конденсированного состояния

Фонд оценочных средств по дисциплине «Коррозия и защита металлов»
по направлению подготовки 03.04.02 «Физика» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

| | | | |
|----------------------|--------|------------------------|---------------|
| Версия документа - 1 | стр. 4 | Первый экземпляр _____ | КОПИЯ № _____ |
|----------------------|--------|------------------------|---------------|

| | | | |
|--|---|---|--|
| | области физики конденсированного состояния вещества и решать их с использованием современного оборудования и отечественного и зарубежного опыта | и зарубежном опыте эксплуатации и технического обслуживания электронного оборудования. ПК-2.2. Демонстрирует умение ставить научные задачи в области физики конденсированного состояния вещества и решать их с использованием современного оборудования и отечественного и зарубежного опыта ПК-2.3. Имеет практический опыт (навыки) проведения научно-исследовательских работ, опираясь на использование современного оборудования и отечественного и зарубежного опыта | коррозионных исследований; классификацию методов коррозионных исследований; методы анализа коррозионной обстановки; Для достижения ПК-2.2: проводить расчёты основных показателей коррозии и степени коррозионных разрушений по известным формулам и уравнениям; Для достижения ПК-2.3: представлениями об экологическом аспекте процессов коррозии; методами поиска научной информации в базах данных и сетях Интернета для решения научно-исследовательских задач. |
|--|---|---|--|



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Физический факультет
Кафедра физики конденсированного состояния

Фонд оценочных средств по дисциплине «Коррозия и защита металлов»
по направлению подготовки 03.04.02 «Физика» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 5

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № _____

3. СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

3.1 Виды оценочных средств

| № п/п | Код компетенции/ планируемые результаты обучения | Контролируемые темы/ разделы | Наименование оценочного средства для текущего контроля | Наименование оценочного средства на промежуточной аттестации/№ задания |
|-------|---|---|---|---|
| 1. | Для достижения ПК-1.1: механизмы и условия протекания химических реакций при коррозии в различных средах, а также основные законы физики, физической химии, определяющие характер коррозионных разрушений. Для достижения ПК-1.2: обрабатывать экспериментальные результаты поляризационных измерений по коррозионным диаграммам; делать выводы по результатам проведённого эксперимента Для достижения ПК-1.3: фундаментальными разделами физики и методами обработки экспериментальных результатов; | Введение. Классификация коррозионных процессов | Тест, задачи к практическим занятиям; | вопросы к зачету. |
| | | Кинетика электродных процессов. Законы коррозии | Тест, задачи к практическим занятиям; | вопросы к зачету. |
| | | Металлургическая классификация типов коррозии и методы защиты коррозии металлов | задачи к практическим занятиям | вопросы к зачету |
| | | Механические аспекты коррозии | Тест, задачи к практическим занятиям | вопросы к зачету. |
| 2 | Для достижения ПК-2.1: основные методы коррозионных исследований; классификацию методов коррозионных исследований; методы анализа коррозионной обстановки; Для достижения ПК-2.2: | Корродирующие материалы | Тест, задачи к практическим занятиям; | вопросы к зачету. |
| | | Защитные покрытия, предотвращающие коррозию | Тест, задачи к практическим занятиям; | вопросы к зачету. |
| | | Электрохимически е методы защиты | задачи к практическим занятиям | вопросы к зачету |



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Физический факультет
Кафедра физики конденсированного состояния

Фонд оценочных средств по дисциплине «Коррозия и защита металлов»
по направлению подготовки 03.04.02 «Физика» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

| | | | |
|----------------------|--------|------------------------|---------------|
| Версия документа - 1 | стр. 6 | Первый экземпляр _____ | КОПИЯ № _____ |
|----------------------|--------|------------------------|---------------|

| | | | |
|--|--|--------------------------------------|-------------------|
| проводить расчёты основных показателей коррозии и степени коррозионных разрушений по известным формулам и уравнениям; Для достижения ПК-2.3: представления об экологическом аспекте процессов коррозии; методами поиска научной информации в базах данных и сетях Интернета для решения научно-исследовательских задач. | Экспериментальные методы испытания и оценки | Тест, задачи к практическим занятиям | вопросы к зачету. |
|--|--|--------------------------------------|-------------------|

3.2 Содержание оценочных средств

База тестовых вопросов

| № п/п | Формулировка вопроса | Варианты ответов |
|---|--|---|
| I. Общая характеристика коррозионных процессов | | |
| 1 | 1. Какое выражение соответствует определению термина «коррозия»? | а) разрушение металлов и сплавов вследствие механических повреждений; б) самопроизвольное разрушение металлов и сплавов под воздействием окружающей среды; в) разрушение металлов в растворах кислот; г) разрушение металлов в щелочах; д) разрушение металлов в морской воде. |
| 2 | К какому типу процессов относятся коррозионные процессы? | а) гетерогенные процессы; б) гомогенные процессы; в) ни к одному из перечисленных процессов; г) ко всем перечисленным процессам. |
| 3 | Какой процент от национального дохода составляют потери от коррозии в большинстве стран? | а) 2-4% ; б) 3-5% ; в) 4-6%; г) 5-7%; д) 6-8%. |
| 4 | Статистика отказов оборудования в нефтеперерабатывающей | а) 25-35%: б) 35-45%; |



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Физический факультет
Кафедра физики конденсированного состояния

Фонд оценочных средств по дисциплине «Коррозия и защита металлов»
по направлению подготовки 03.04.02 «Физика» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

| | | | |
|----------------------|--------|------------------------|---------------|
| Версия документа - 1 | стр. 7 | Первый экземпляр _____ | КОПИЯ № _____ |
|----------------------|--------|------------------------|---------------|

| | | |
|----|---|---|
| | промышленности и транспорте нефти показывает, что отказы в результате коррозии составляют: | в) 45-55%; г) 55-65%; д) 65-75% . |
| 5. | Какое из выражений соответствует определению коррозионного процесса, протекающего по химическому механизму? | а) коррозия, при которой процессы окисления и восстановления протекают в одном акте; б) коррозия, при которой процесс окисления-восстановления протекает не в одном акте; в) коррозия металлов в газовой среде; г) коррозия металлов в неэлектролитах; д) коррозия металлов в атмосферных условиях; |
| 6 | Укажите характеристики коррозионного процесса, протекающего по химическому механизму. | а) окислительно-восстановительный процесс, при котором металл – окислитель, компонент агрессивной среды – восстановитель; б) окислительно-восстановительный процесс, при котором металл – восстановитель, компонент агрессивной среды – окислитель; в) окислительно-восстановительные реакции осуществляются в одном акте; г) процессы окисления-восстановления пространственно разделены; д) процесс протекает в электропроводящей среде. |
| 7 | Какие параметры используются для расчета допустимого времени эксплуатации проектируемых конструкций? | а) максимально допустимая скорость коррозии; б) максимальная скорость коррозии; в) глубина коррозии; г) техническая (или максимально допустимая) глубина коррозии; д) все выше перечисленные. |
| 8 | Скорость коррозии (мм/год), определенная на основании металлографических исследований характеризует: | а) среднюю скорость коррозии металла за время испытаний; б) истинную скорость коррозии металла в момент окончания испытаний; в) максимальную скорость коррозии металла за время испытаний; г) минимальную скорость коррозии металла за время испытаний; |



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Физический факультет
Кафедра физики конденсированного состояния

Фонд оценочных средств по дисциплине «Коррозия и защита металлов»
по направлению подготовки 03.04.02 «Физика» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

| | | | |
|----------------------|--------|------------------------|---------------|
| Версия документа - 1 | стр. 8 | Первый экземпляр _____ | КОПИЯ № _____ |
|----------------------|--------|------------------------|---------------|

| | | |
|----|--|--|
| 9 | Термодинамика дает сведения | а) о возможности самопроизвольного протекания коррозионного процесса; б) о невозможности самопроизвольного протекания коррозионного процесса; в) о скорости коррозионного процесса; г) все выше перечисленные. |
| 10 | Жаростойкость – это | а) способность металла сопротивляться коррозионному воздействию газов при высоких температурах; б) способность металла сохранять при высоких температурах достаточно высокие механические свойства. |
| 11 | Какое условие является основным, обеспечивающим химический механизм коррозии металла в газовой фазе? | а) низкая температура; б) максимальное содержание влаги в газовой фазе; в) отсутствие на поверхности металла пленки воды; г) высокая температура. |
| 12 | Процесс газовой коррозии лимитируется внешней диффузией, если замедленной стадией является | а) ионизация металла и переход его в форме ионов и электронов в слой оксида; б) перемещение ионов металла и электронов в слое оксида; в) перенос кислорода из газового потока к поверхности оксида; г) адсорбция кислорода на поверхности; д) превращение адсорбированного кислорода в ион O^{2-} . |
| 13 | Процесс газовой коррозии лимитируется внутренней диффузией, если замедленными стадиями являются: | а) ионизация металла и переход его в форме ионов и электронов в слой оксида; б) перемещение ионов металла и электронов в слое оксида; в) превращение адсорбированного кислорода в ион O^{2-} ; г) перемещение ионов кислорода O^{2-} в слое оксида; д) реакция образования оксида. |
| 14 | Условие сплошности оксидных пленок на металлах | а) $V_{OK}/V_{ME} < 1$; б) $V_{OK}/V_{ME} \geq 1$; в) $2,5 > V_{OK}/V_{ME} > 1$; г) $2,5 < V_{OK}/V_{ME}$ |



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Физический факультет
Кафедра физики конденсированного состояния

Фонд оценочных средств по дисциплине «Коррозия и защита металлов»
по направлению подготовки 03.04.02 «Физика» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

| | | | |
|----------------------|--------|------------------------|---------------|
| Версия документа - 1 | стр. 9 | Первый экземпляр _____ | КОПИЯ № _____ |
|----------------------|--------|------------------------|---------------|

| | | |
|--|--|---|
| 15 | Перечислите характеристики оксидных пленок на металле, обеспечивающие их защитные свойства. | а) близкий с основным металлом коэффициент термического расширения; б) хорошая адгезия к металлу; в) соблюдение условия $2,5 > V_{ok} / V_{Me} > 1$; г) соблюдение условия $V_{ok} / V_{Me} < 1$; д) прочность и эластичность пленки. |
| 16 | На сохранность защитных пленок на металлах при газовой коррозии влияют а) величина и характер внутренних напряжений и внешних механических нагрузок | а) величина и характер внутренних напряжений и внешних механических нагрузок; б) прочность и пластичность пленки; в) сцепление защитной пленки с металлом; г) разность в коэффициентах линейного и объемного расширения металла и защитной пленки; д) все перечисленные факторы. |
| 17 | Как влияют колебания температуры на процесс окисления? | а) увеличивают скорость; б) уменьшают скорость; в) не влияют на скорость. |
| 18 | Какие кинетические законы роста пленок существуют? | а) логарифмический; б) линейный; в) гиперболический; г) параболический. |
| 19 | Укажите правильные сочетания химической формулы и названия соединений, образующихся при окислении железа. | а) FeO – вюстит; б) Fe₃O₄ – гематит; в) Fe₃O₄ – магнетит; г) Fe₂O₃ – гематит; д) Fe ₂ O ₃ – магнетит. |
| 20 | Продуктом коррозии железа является | а) серая ржавчина; б) белая ржавчина; в) бурая ржавчина; г) зеленая ржавчина. |
| 2. Методы защиты металлов от коррозии | | |
| 1 | Какой из перечисленных методов защиты металлов целесообразно применять только при ограниченном объеме коррозионной среды? | а) подбор коррозионностойких сплавов; б) изменение состава агрессивной среды; в) защитные покрытия; г) электрохимическая защита; д) рациональное конструирование |
| 2 | Какие процессы используют для получения неорганических защитных пленок? | а) фосфатирование; б) оксидирование; в) пассивирование; г) анодирование |
| 3 | Охарактеризуйте свойства фосфатных защитных пленок | а) не эксплуатируются в морской воде; б) низкая прочность; |



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Физический факультет
Кафедра физики конденсированного состояния

Фонд оценочных средств по дисциплине «Коррозия и защита металлов»
по направлению подготовки 03.04.02 «Физика» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

| | | | |
|----------------------|---------|------------------------|---------------|
| Версия документа - 1 | стр. 10 | Первый экземпляр _____ | КОПИЯ № _____ |
|----------------------|---------|------------------------|---------------|

| | | |
|----|---|---|
| | | в) высокоразвитая шероховатая поверхность; г) короткий срок эксплуатации |
| 4 | Какие из перечисленных покрытий электрохимически защищают сталь? | а) цинковые; б) кадмиевые; в) медные; г) хромовые |
| 5 | При каких методах нанесения защитные покрытия получают неравномерными по толщине? | а) диффузионный; б) погружение изделия в расплавленный металл; в) распыление металла; г) плакирование |
| 6 | Какой из компонентов испаряется после нанесения лакокрасочных покрытий? | а) пленкообразующие вещества; б) растворители; в) пластификаторы; г) пигменты; д) наполнители |
| 7 | Какими факторами может определяться защита металлов от коррозии лакокрасочными покрытиями? | а) механической изоляцией металла от агрессивной среды; б) адгезией, препятствующей образованию новой фазы (ржавчины); в) торможением коррозионного процесса путем создания условий для пассивации металла; г) торможением коррозионного процесса путем создания условий для электрохимической защиты металла; д) всеми перечисленными |
| 8 | Укажите разновидности метода электрохимической защиты. | а) катодная защита; б) анодная защита; в) протекторная защита; г) кислородная защита; д) все перечисленные |
| 9 | Как можно понизить агрессивность коррозионной среды по отношению к металлам не склонным к пассивации? | а) удалением кислорода; б) введением поглотителей кислорода; в) нейтрализацией раствора; г) повышением электропроводимости |
| 10 | Контакты некоторых радиодеталей покрывают слоем золота. Это делается: | а) для повышения прочности изделия; б) для повышения стоимости изделия; в) для предохранения от окисления; г) для придания декоративного вида. |
| 11 | Алюминий устойчив к коррозии, потому что | а) твердый; б) блестящий; в) пластичный; г) покрыт оксидной пленкой. |
| 12 | Диаграммы Пурбе позволяют определить | а) границы термодинамической |



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Физический факультет
Кафедра физики конденсированного состояния

Фонд оценочных средств по дисциплине «Коррозия и защита металлов»
по направлению подготовки 03.04.02 «Физика» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

| | | | |
|----------------------|---------|------------------------|---------------|
| Версия документа - 1 | стр. 11 | Первый экземпляр _____ | КОПИЯ № _____ |
|----------------------|---------|------------------------|---------------|

| | | |
|----|---|--|
| | | возможности коррозионного процесса; б) термодинамически возможный катодный процесс; в) скорость коррозионного процесса; г) ожидаемые продукты коррозии |
| 13 | Если коррозионный процесс состоит из ряда последовательных стадий, то его скорость определяется | а) самой быстрой стадией; б) самой медленной стадией |
| 14 | Укажите возможные способы перевода металла в пассивное состояние. | а) пропускание через поверхность металла анодного тока, превышающего критический ток пассивации; б) введение в электролит окислителей; в) повышение температуры электролита; г) введение в электролит Cl ⁻ , Br ⁻ |

Пример варианта контрольной работы.

1. Оценить коррозионную стойкость меди на воздухе при высокой температуре. Медная пластина размером 50x40x2 мм после 20 суток окисления весила 80,705г. Плотность меди 8,96г/см³.
2. При коррозии железной пластины весом 298г размером 90x140x3 мм на воздухе прокорродировало 2% от массы железа в течение 15 суток. Вычислите объемный показатель коррозии при нормальных условиях, считая продуктом коррозии оксид железа Fe₂O₃.
3. Определить термодинамическую возможность газовой коррозии изделий из меди до CuO под действием кислорода, находящегося под относительным давлением pO₂ = 1,4 и температуре 800 0С.
4. Рассмотреть диаграмму Пурбэ для хрома, указать уравнения всех возможных химических и электрохимических равновесий, зоны иммунности, коррозии и пассивности.
5. Стандартная ЭДС цепи Zn | Zn²⁺ || Cd²⁺ | Cd равна 0,360 В. Рассчитать константу равновесия реакции Zn + Cd²⁺ = Zn²⁺ + Cd при 55 0С.
6. Составить схему катодной защиты (электрозащиты) стальной конструкции в условиях кислой почвы (pH = 5) при свободном доступе кислорода.



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Физический факультет
Кафедра физики конденсированного состояния

Фонд оценочных средств по дисциплине «Коррозия и защита металлов»
по направлению подготовки 03.04.02 «Физика» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

| | | | |
|----------------------|---------|------------------------|---------------|
| Версия документа - 1 | стр. 12 | Первый экземпляр _____ | КОПИЯ № _____ |
|----------------------|---------|------------------------|---------------|

Вопросы к экзамену

1. Разновидности коррозии. Классификация коррозионных процессов. *
2. Электрохимическая природа коррозии. *
3. Высокотемпературная коррозия. Катастрофическое окисление. Механизм роста пленки.
4. Область действия защиты от коррозии. *
5. Междисциплинарный характер науки о коррозии. *
6. Механизмы, определяющие скорость коррозии. Расчет скорости коррозии.
7. Диаграммы поляризации. Диаграммы коррозии Эванса.
8. Диаграммы Пурбе. *
9. Высокотемпературная коррозия. Внутреннее окисление. Сульфидирование. *
10. Теория Вагнера окисления металлов. *
11. Высокотемпературная коррозия в химически агрессивных средах. Способы защиты. *
12. Металлургическая классификация типов коррозии и методы защиты коррозии металлов. *
13. Контактная коррозия и методы защиты.
14. Щелевая коррозия и методы защиты.
15. Питтинг коррозия и методы защиты. Блуждающие токи.
16. Механические аспекты коррозии. Эрозионная коррозия, кавитационная коррозия. Фреттинг коррозия.
Коррозионное растрескивание под напряжением. Коррозионная усталость.
17. Корродирующие материалы. Железо и сталь. Металлургические аспекты. Роль лигирующих элементов. *
18. Нержавеющие стали. Аустенитная нержавеющая сталь. Мартенситные нержавеющие стали.
19. Дисперсионно-упрочненные нержавеющие стали.
20. Органические покрытия. Механизм защиты. Система покрытий. *
21. Металлические покрытия. *
22. Электролитические покрытия (гальванотехника). *
23. Изменение скорости коррозии под действием внешней ЭДС. Ток необходимый для защиты от коррозии.
24. Коррозионная активность и удельное сопротивление среды. Условия, необходимые для защиты.
25. Экспериментальные методы испытания и оценки. *
26. Предмет испытаний и оценки. Классификация испытаний. *
27. Лабораторные испытания. Подготовка образцов. *
28. Ускоренные коррозионные испытания. *
29. Электрохимические методы испытаний. *

Примечание: *отмечены вопросы, входящие в список вопросов «теоретического минимума».

4. ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

4.1. Порядок проведения промежуточной аттестации



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Физический факультет
Кафедра физики конденсированного состояния

Фонд оценочных средств по дисциплине «Коррозия и защита металлов»
по направлению подготовки 03.04.02 «Физика» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

| | | | |
|----------------------|---------|------------------------|---------------|
| Версия документа - 1 | стр. 13 | Первый экземпляр _____ | КОПИЯ № _____ |
|----------------------|---------|------------------------|---------------|

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета в три этапа.

На первом и втором этапах студент выполняет 2 тестовых задания и решает текущую контрольную работу.

На третьем этапе студент отвечает на общие вопросы по разделам прослушанного теоретического материала. Время подготовки к ответу составляет ~ 20 минут. Во время подготовки можно использовать конспекты лекций.

4.2. Критерии оценивания промежуточной аттестации по видам оценочных средств

Задания к практическим занятиям студенты выполняют в течение семестра на практических занятиях и в форме самостоятельной работы.

В процессе изучения теоретического материала студентам предлагается выполнить 2 тестовых работы по теоретическим разделам курса «Коррозия и защита металлов» и текущую контрольную работу.

Критерии оценивания теста:

| Характеристики ответа | Баллы | Уровень освоения проверяемых компетенций |
|---------------------------|---------------|--|
| Студент правильно ответил | От 90-100% | высокий |
| Студент правильно ответил | От 70 до 90 % | средний |
| Студент правильно ответил | От 50 до 70% | базовый |
| Студент правильно ответил | Менее 50% | недостаточный |

Хорошо выполненная тестовая работа учитывается при получении зачета. Если тесты не зачтены, то студенту предлагается выполнить их еще раз в течении семестра на консультации.

Критерии оценивания контрольной работы:

| Оценка | Зачтено | Уровень освоения проверяемых компетенций |
|---------|--|--|
| Зачтено | Контрольная решена и оформлена в соответствии с правилами. | высокий |
| Зачтено | Контрольная решена и оформлена в соответствии с правилами. Но есть небольшие недочеты. | средний |



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Физический факультет
Кафедра физики конденсированного состояния

Фонд оценочных средств по дисциплине «Коррозия и защита металлов»
по направлению подготовки 03.04.02 «Физика» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

| | | | |
|----------------------|---------|------------------------|---------------|
| Версия документа - 1 | стр. 14 | Первый экземпляр _____ | КОПИЯ № _____ |
|----------------------|---------|------------------------|---------------|

| | | |
|-----------|---------------------------------|---------------|
| Зачтено | Контрольная решена не полностью | базовый |
| Незачтено | Контрольная не решена | недостаточный |

При подведении итогов учитываются результаты работы в семестре: посещение лекций, активное участие в решении задач на практических занятиях.

Особенности проведения процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья обозначены в рабочей программе дисциплины (модуля).

4.3. Результаты промежуточной аттестации и уровни сформированности компетенций

Критерии оценивания теоретических вопросов:

| Характеристики ответа | Зачтено, не зачтено | Уровень освоения проверяемых компетенций |
|---|---------------------|--|
| Твердое знание учебно-программного материала, грамотное его изложение, знание материала, выполнены тестовые задания. Активное участие в решении задач на практических занятиях. | Зачтено | высокий |
| Студент твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его. При ответе на дополнительные вопросы допускает негрубые ошибки. | Зачтено | средний |
| Не уверенно и с ошибками отвечает на вопросы «теоретического минимума». Результаты ответов на вопросы теста составляют ~ от 50 до 70%. | Зачтено | базовый |
| Не ответил на вопросы «теоретического минимума», включающие в себя знание основных понятий и соотношений, не выполнены тестовые задания. | Не зачтено | недостаточный |

Уровни сформированной компетенций определяется следующим образом:

1. Высокий уровень сформированности компетенций соответствует оценке – «зачтено»: предполагает формирование компетенций на высоком уровне: студент свободно владеет основной терминологией и понятийным аппаратом курса «Коррозия и защита металлов», что позволяет формулировать выводы и участвовать в дискуссии по



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Физический факультет
Кафедра физики конденсированного состояния

Фонд оценочных средств по дисциплине «Коррозия и защита металлов»
по направлению подготовки 03.04.02 «Физика» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

| | | | |
|----------------------|---------|------------------------|---------------|
| Версия документа - 1 | стр. 15 | Первый экземпляр _____ | КОПИЯ № _____ |
|----------------------|---------|------------------------|---------------|

учебным вопросам данной дисциплины; полностью сформировано умение применять полученную теоретическую базу для решения конкретных практических задач и уверенно владеть навыком их решения;

2. Средний уровень соответствует оценке – «зачтено»:
предполагает формирование компетенций на среднем уровне: студент хорошо владеет основной терминологией и понятийным аппаратом раздела теоретической физики «Коррозия и защита металлов»; сформировано умение применять полученную теоретическую базу для решения конкретных практических задач и владеть навыками решения базовых задач по коррозии:
3. Базовый уровень соответствует оценке – «зачтено»:
предполагает формирование компетенций на начальном уровне: студент знает «теоретический минимум» и недостаточно владеет методами решения базовых задач по курсу «Коррозия и защита металлов»;
4. Низкий уровень соответствует оценке – «не зачтено»:
студент не владеет основной терминологией и понятийным аппаратом курса «Коррозия и защита металлов»; не выполнены тестовые задания, не владеет навыками решения базовых задач по курсу «Коррозия и защита металлов».



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Физический факультет
Кафедра физики конденсированного состояния

Фонд оценочных средств по дисциплине «Коррозия и защита металлов»
по направлению подготовки 03.04.02 «Физика» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

| | | | |
|----------------------|---------|------------------------|---------------|
| Версия документа - 1 | стр. 16 | Первый экземпляр _____ | КОПИЯ № _____ |
|----------------------|---------|------------------------|---------------|

