

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Ефанов Алексей Валерьевич

Должность: Директор Невинномысского технологического института (филиал) СКФУ

Дата подписания: 18.06.2026 12:42:08

Уникальный программный ключ:

49214306dd433e7a1b0f8632f645f9d53c99e3d0

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования**

**«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор НТИ (филиал) СКФУ  
кандидат технических наук, доцент  
Ефанов А.В.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**  
Химическое сопротивление материалов и защита от коррозии

Направление подготовки/специальность	15.03.02 Технологические машины и оборудование
Направленность (профиль)/специализация	Цифровые технологии проектирования и управления технологическим оборудованием
Год начала обучения	2026
Форма обучения	очная                      заочная
Реализуется в семестре	6                              5

## Предисловие

1. Назначение: данный фонд оценочных средств предназначен для оценивания уровня сформированности компетенций при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Химическое сопротивление материалов и защита от коррозии».

2. ФОС является приложением к программе дисциплины «Химическое сопротивление материалов и защита от коррозии».

3. Разработчик: Сандальникова Е.В., ассистент кафедры ХХТ

4. Проведена экспертиза ФОС.

Члены экспертной группы:

Председатель: Петенёв А.Н., кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры машин и аппаратов химических производств

Члены комиссии:

Кукинова Г.В., кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры машин и аппаратов химических производств

Романенко Е.С., кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, доцент кафедры машин и аппаратов химических производств

Представитель организации-работодателя:

Новоселов А.М., кандидат технических наук, доцент, начальник сектора сопровождения проектов технического развития АО «Невинномысский Азот»

Экспертное заключение: ФОС рекомендуется для оценивания уровня сформированности компетенций при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов по дисциплине «Химическое сопротивление материалов и защита от коррозии».

5. Срок действия ФОС определяется сроком реализации образовательной программы.

## 1. Описание показателей и критериев оценивания на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Компетенция (ии), индикатор (ы)	Уровни сформированности компетенци(ий),			
	Минимальный уровень не достигнут (Неудовлетвор ительно) 2 балла	Минимальный уровень (удовлетворител ьно) 3 балла	Средний уровень (хорошо) 4 балла	Высокий уровень (отлично) 5 баллов
<i>Компетенция: УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</i>				
Результаты обучения по дисциплине (модулю): Индикатор: ИД-1 УК-1 выделяет проблемную ситуацию, осуществляет ее анализ и диагностику на основе системного подхода	не понимает методы выбора основных и вспомогательн ых материалов, способов реализации технологическ их процессов	не в достаточном объеме понимает методы выбора основных и вспомогательных материалов, способов реализации технологических процессов машин	понимает методы выбора основных и вспомогательны х материалов, способов реализации технологических процессов	изучает основные характеристи ки веществ и материалов
ИД-2 УК-1 осуществляет поиск, отбор и систематизацию информации для определения альтернативных вариантов стратегических решений в проблемной ситуации	не выбирает основные и вспомогательн ые материалы, способы реализации технологическ их процессов	не в достаточном объеме выбирает основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов	выбирает основные и вспомогательны е материалы, способы реализации технологических процессов	применяет основные методы применения химических веществ и материалов; и готовых изделий
ИД-3 УК-1 определяет и оценивает риски возможных вариантов решений	не овладел способами реализации технологическ их процессов,	не в достаточном объеме овладел способами реализации технологических	овладел способами реализации технологических процессов,	овладел методами применения химических веществ и

проблемной ситуации, выбирает оптимальный вариант её решения	применения прогрессивных методов эксплуатации технологического оборудования при изготовлении технологических машин	процессов, применения прогрессивных методов эксплуатации технологического оборудования при изготовлении технологических машин	применения прогрессивных методов эксплуатации технологического оборудования при изготовлении технологических машин	материалов
<i>Компетенция: ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности</i>				
Результаты обучения по дисциплине (модулю): Индикатор:  ИД-1 ОПК-1 знаком с основами естественнонаучных и общинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	не понимает методы выбора прогрессивных методов эксплуатации технологического оборудования при изготовлении технологических машин	не в достаточном объеме понимает методы выбора прогрессивных методов эксплуатации технологического оборудования при изготовлении технологических машин	понимает методы выбора прогрессивных методов эксплуатации технологического оборудования при изготовлении технологических машин	понимает методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий
ИД-2 ОПК-1 анализирует естественнонаучные и общинженерные знания, методы	не применяет прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении технологических машин	не в достаточном объеме применяет прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении технологических машин	применяет прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении технологических машин	применяет методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий
ИД-3 ОПК-1 применяет методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	не овладел способами реализации технологических процессов, применения прогрессивных методов	не в достаточном объеме овладел способами реализации технологических процессов, применения	овладел способами реализации технологических процессов, применения прогрессивных методов	овладел навыками применения методов стандартных испытаний по определению

	эксплуатации технологического оборудования при изготовлении технологических машин	прогрессивных методов эксплуатации технологического оборудования при изготовлении технологических машин	эксплуатации технологического оборудования при изготовлении технологических машин	физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий
--	---	---	---	---

## ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕРКИ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Номер задания	Правильный ответ	Содержание вопроса	Компетенция
		<b>Форма обучения очная Семестр 6, Форма обучения заочная семестр 5</b>	
1.	a	По типу агрессивных сред, в которых протекает процесс разрушения, коррозия может быть: а) газовая б) коррозия при переменном погружении в) коррозия при трении г) коррозия при полном погружении	УК-1
2.	b	Причиной коррозии служит такая неустойчивость конструкционных материалов к воздействию веществ, находящихся в контактирующей с ними среде: а) статическая б) термодинамическая в) структурная г) динамическая	УК-1
3.	c	Как называют вещества, введение которых уменьшает агрессивность среды: а) катализаторы коррозии б) усилители коррозии в) ингибиторы коррозии г) активаторы коррозии	ОПК-1
4.	a	Правильно составленная схема гальванического элемента, который образовался при нарушении серебряного покрытия на никеле в кислой среде имеет вид: а) $(-)\left Ni^0\right Ni^{2+}\left (H^+)\right Ag^0(+)$ б) $(-)\left Ag^0\right Ni^{2+}\parallel(H^+)\parallel Ni^0(+)$	УК-1

		<p>c) <math>(+) \left  Ni^0 \right  Ni^{2+} \parallel (H^+) \parallel Ag^0 (-)</math></p> <p>d) <math>(-) \left  Ni^0 \right  Ni^{5+} \parallel (H_2O) \parallel Ag^0 (+)</math></p> <p>e) <math>(+) \left  Ni^0 \right  Ni^{2+} \parallel (NaOH) \parallel Ag^0 (+)</math></p>	
5.	c	<p>Пассивация металла – это</p> <p>a) растворение электрода;</p> <p>b) на катоде протекает водородная деполяризация;</p> <p>c) переход металла в пассивное состояние вследствие торможения анодного растворения;</p> <p>d) на катоде протекает кислородная деполяризация.</p>	УК-1
6.	1-b 2-a 3-c	<p>Установите соответствие. В зависимости от механизма процесса коррозии различают:</p> <p>1) _____ это процесс взаимодействия металла с коррозионной средой, при котором окисление металла и восстановление окислительного компонента среды протекают одновременно в одном акте. Продукты взаимодействия пространственно не разделены.</p> <p>2) _____ – это химическая коррозия металлов в газовой среде при минимальном содержании влаги (как правило, не более 0,1%) или при высоких температурах. В химической и нефтехимической промышленности такой вид коррозии встречается часто, например, в производстве серной кислоты на стадии окисления диоксида серы, при синтезе аммиака, получении азотной кислоты и хлористого водорода, в процессах синтеза органических спиртов, крекинга нефти и т.д.</p> <p>3) _____ – это коррозия металлов в атмосфере воздуха или любого влажного газа.</p> <p>a) Газовая коррозия</p> <p>b) Химическая коррозия</p> <p>c) Атмосферная коррозия</p>	ОПК-1

7.	d	<p>Механизм пассивации металла заключается</p> <p>a) потенциал анода смещается в отрицательную сторону;</p> <p>b) повышение активности металла;</p> <p>c) растворение металла;</p> <p>d) образование защитной пленки на поверхности металла.</p>	УК-1
8.	d	<p>Какое уравнение описывает анодный процесс электрохимической коррозии</p> <p>a) <math>O_2 + 4e + 4H^+ = 2H_2O</math></p> <p>b) <math>2H_2O^+ + 2e = H_2\uparrow + 2OH^-</math></p> <p>c) <math>2H_3O^+ + e = H_2\uparrow + 2H_2O</math></p> <p>d) <math>Me - ne + m H_2O = Me^{n+} \cdot m H_2O</math></p>	ОПК-1
9.	a	<p>В чем заключается протекторная защита металла</p> <p>a) к изделию прикрепляют пластины более активного металла;</p> <p>b) к изделию прикрепляют пластины менее активного металла;</p> <p>c) изделие окрашивают;</p> <p>d) изделие покрывают резиной;</p> <p>e) изделие изготавливают из специальных материалов.</p>	ОПК-1
10.	Массовый показатель	_____ коррозии $K_m$ характеризует изменение массы образца в единицу времени с единицы поверхности ( $г/(м^2 \cdot ч)$ ):	ОПК-1
11.	характеризует глубину коррозионного разрушения в единицу времени (мм/год).	Что характеризует глубинный показатель коррозии ( $K_i$ )	УК-1
12.	c	<p>Что происходит с железом в растворе концентрированной азотной кислоты</p> <p>a) образует нитрат железа (+3);</p> <p>b) растворяется с выделением водорода;</p> <p>c) пассивируется;</p> <p>d) окисляется до феррата (+6);</p> <p>e) окисляется до ферритов.</p>	ОПК-1
13.	b	<p>Какие металлы относят к анодным покрытиям</p> <p>a) металлы с большей алгебраической величиной нормального электродного потенциала, чем у защищаемого металла;</p> <p>b) металлы с меньшей алгебраической величиной нормального электродного потенциала, чем у защищаемого металла;</p>	УК-1

		<p>с) металлы устойчивые к внешнему воздействию;  д) относятся металлы платиновой группы.</p>	
14.	a	<p>Какой металл будет корродировать, если в раствор электролита опустить железо и медь</p> <p>а) железо  б) медь  с) медь, железо</p>	УК-1
15.	<p>Для магниевого электрода:</p> $\varphi = \varphi^0 + \text{[redacted]}$ $\varphi = -2,363 + \text{[redacted]}$ $\varphi = -2,422 \text{ В.}$	<p>Вычислите электродный потенциал магния, погруженного в раствор <math>\text{MgSO}_4</math> с концентрацией ионов <math>\text{Mg}^{2+}</math>, равной <math>0,01 \text{ моль/дм}^3</math>.</p>	ОПК-1
16.		<p>Дайте определение понятия «гальванический элемент»</p>	УК-1
17.	d	<p>Процесс депассивации - это</p> <p>а) переход активного металла в пассивное состояние;  б) снижение коррозионной активности металла;  с) образование пленки, защищающей от коррозии;  д) переход пассивного металла в активное состояние.</p>	ОПК-1
18.	электрод	<p>В электрохимии систему, состоящую из металлической пластины и раствора или расплава электролита, в который погружается металлическая пластина принято называть – _____.</p>	УК-1
19.	ряд стандартных электродных потенциалов	<p>Если расположить электроды в порядке возрастания их стандартных электродных потенциалов, то получится _____.</p>	УК-1
20.	a	<p>Схема гальванического элемента из стандартных Zn и Ni электродов погруженных в 1 М раствор их сульфатов имеет вид:</p>	УК-1

		<p>a) A (-) Zn   1M ZnSO<sub>4</sub>    1M Ni SO<sub>4</sub>   Ni (+) K;  b) 1M ZnSO<sub>4</sub>    1M Ni SO<sub>4</sub>;  c) A (-) Zn    Ni (+) K;  d) Zn   1M ZnSO<sub>4</sub>    1M Ni SO<sub>4</sub>   Ni .</p>	
21.	Электродвижущая сила E	_____ гальванического элемента представляет собой разность электродных потенциалов в исходный момент работы элемента.	УК-1
22.	b	<p>Какой из нижеперечисленных металлов выполняет для свинца роль анодного покрытия:</p> <p>a) платина Pt;  b) алюминий Al;  c) медь Cu;  d) ртуть Hg.</p>	УК-1
23.	<p>При контакте двух металлов различной электрохимической активности возникает гальванический элемент. В нейтральной среде его схема выглядит следующим образом:  A (-) Zn   H<sub>2</sub>O, O<sub>2</sub>   Ni (+)  K</p> <p>Так как цинк электрохимически более активен, он будет окисляться (корродировать). На никеле будет протекать восстановительный процесс:  A (-): Zn - 2e<sup>-</sup> = Zn<sup>2+</sup>  K (+): 2H<sub>2</sub>O + O<sub>2</sub> + 4e<sup>-</sup> = 4OH<sup>-</sup></p>	Укажите продукт коррозии при контакте Zn – Ni в нейтральной среде.	ОПК-1

	Продукт коррозии – $Zn(OH)_2$ .		
24.	с	Какой из нижеперечисленных металлов выполняет для свинца роль катодного покрытия: а) титан Ti; б) марганец Mn; в) серебро Ag; г) хром Cr.	УК-1
25.	а	В чем причина замедления коррозии магния и железа в щелочной среде а) образование гидроксидных защитных пленок на их поверхности; б) образование комплексов на их поверхности; в) эти металлы химически не реагируют с щелочами г) к металлам нет доступа кислорода	ОПК-1
26.	б	Что выступает в качестве ингибиторной защиты а) химические соединения, увеличивающие скорость коррозии; б) химические соединения, уменьшающие скорость коррозии; в) химические соединения, понижающие энергию активации коррозионного процесса; г) химические соединения, увеличивающие энергию активации коррозионного процесса.	ОПК-1
27.	углерода	К сталям относятся сплавы, содержание _____ в которых не превышает 2,03 %.	ОПК-1
28.	Нернста	Значение равновесного потенциала зависит от температуры и концентрации ионов металла и может быть рассчитано по уравнению _____.	ОПК-1
29.	легирующие	Для придания сталям определенных механических свойств или коррозионной стойкости в их состав вводят _____ элементы.	ОПК-1
30.		Химическая коррозия - это	ОПК-1

## **2. Описание шкалы оценивания**

В рамках рейтинговой системы успеваемость студентов по каждой дисциплине оценивается в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации. Рейтинговая система оценки знаний студентов основана на использовании совокупности контрольных мероприятий по проверке пройденного материала (контрольных точек), оптимально расположенных на всем временном интервале изучения дисциплины. Принципы рейтинговой системы оценки знаний студентов основываются на положениях, описанных в Положении об организации образовательного процесса на основе рейтинговой системы оценки знаний студентов в ФГАОУ ВО «СКФУ».

*Рейтинговая система оценки не предусмотрено для студентов, обучающихся на образовательных программах уровня высшего образования магистратуры, для обучающихся на образовательных программах уровня высшего образования бакалавриата заочной и очно-заочной формы обучения.*

## **3. Критерии оценивания компетенций\***

Оценка «отлично» выставляется студенту, полностью освоившему все компетенции показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания учебной программы дисциплины и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений;

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он в достаточной мере освоил все компетенции, но допускает ошибки, твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности;

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту частично и поверхностно освоившему компетенции показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными разделами учебной программы, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации;

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не освоил компетенции и не знает большей части основного содержания учебной программы дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий дисциплины и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач.

*Оценка «зачтено» выставляется студенту, освоившему все компетенции показавшему всесторонние, систематизированные знания учебной программы дисциплины и умение применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений;*

*Оценка «не зачтено» выставляется студенту который не освоил компетенции и не знает большей части основного содержания учебной программы дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий дисциплины и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач.*