

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение высшего образования  
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**УТВЕРЖДАЮ**

И.о. директора  
НТИ (филиал) СКФУ  
\_\_\_\_\_ В.В. Кузьменко

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
Химическое сопротивление материалов и защита от коррозии

(ЭЛЕКТРОННЫЙ ДОКУМЕНТ)

Направление подготовки **18.03.01 Химическая технология**  
Направленность (профиль) **Химическая технология неорганических веществ**  
Квалификация выпускника **бакалавр**  
Форма обучения **заочная**  
Год начала обучения **2020**  
Изучается в **4** семестре

## 1. Цель и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Химическое сопротивление материалов и защита от коррозии» является формирование набора профессиональных компетенций будущего бакалавра по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология Направленность (профиль) Химическая технология неорганических веществ, а также изучение разделов (тем) дисциплины: Основные понятия и определения; Электрохимическая коррозия; Термодинамика процесса электрохимической коррозии; Анодное растворение и пассивность металлов; Коррозионная характеристика металлов и сплавов для химического машиностроения; Влияние конструктивных факторов на развитие коррозионных разрушений машин и аппаратов.

Для освоения дисциплины поставлены следующие задачи:

- научить студента использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности
- научить студента использовать знания основных физических теорий для решения возникающих физических задач, самостоятельного приобретения физических знаний, для понимания принципов работы приборов и устройств, в том числе выходящих за пределы компетентности конкретного направления.

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Химическое сопротивление материалов и защита от коррозии» относится к вариативной части, индекс дисциплины Б1.В.10.01 Ее освоение происходит в 4 семестре.

## 3. Связь с предшествующими дисциплинами

Изучение дисциплины «Химическое сопротивление материалов и защита от коррозии» базируется на знаниях, умениях и навыках, полученных при изучении дисциплины: Сопротивление материалов

## 4. Связь с последующими дисциплинами

Освоение дисциплины «Химическое сопротивление материалов и защита от коррозии» необходимо как предшествующее перед освоением следующих дисциплин учебного плана: Материаловедение, Государственная итоговая аттестация.

## 5. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

### 5.1. Наименование компетенций

Код	Формулировка:
ОПК-1	способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности
ПК-19	готовностью использовать знания основных физических теорий для решения возникающих физических задач, самостоятельного приобретения физических знаний, для понимания принципов работы приборов и устройств, в том числе выходящих за пределы компетентности конкретного направления

### 5.2. Знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю),	Формируемые
---	-------------

характеризующие этапы формирования компетенций	компетенции
<b>Знать:</b> основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	ОПК-1
<b>Знать:</b> основные физические теории для решения возникающих физических задач; основы самостоятельного приобретения физических знаний, для понимания принципов работы приборов и устройств, в том числе выходящих за пределы компетентности конкретного направления	ПК-19
<b>Уметь:</b> использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	ОПК-1
<b>Уметь:</b> использовать знания основных физических теорий для решения возникающих физических задач, самостоятельного приобретения физических знаний, для понимания принципов работы приборов и устройств, в том числе выходящих за пределы компетентности конкретного направления	ПК-19
<b>Владеть:</b> методами использования основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	ОПК-1
<b>Владеть:</b> методами использования знаний основных физических теорий для решения возникающих физических задач, самостоятельного приобретения физических знаний, для понимания принципов работы приборов и устройств, в том числе выходящих за пределы компетентности конкретного направления	ПК-19

## 6. Объем учебной дисциплины/модуля

	Астр.	
	часов	
Объем занятий: Итого	135 ч.	5 з.е.
В том числе аудиторных	9 ч.	
Из них:		
Лекций	6 ч.	
Лабораторных работ	3 ч.	
Практических занятий	3 ч.	
Самостоятельной работы	126 ч.	
В том числе:		
Экзамен 4 семестр	6,75 ч.	

## 7. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием количества астрономических часов и видов занятий

### 7.1 Тематический план дисциплины

№	Раздел (тема) дисциплины	Реализуемые компетенции	Контактная работа обучающихся с преподавателем, часов (астр.)				Самостоятельная работа, часов
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Групповые консультации	
<b>4 семестр</b>							
1	Раздел 1. Основные понятия и определения.	ОПК-1 ПК-19		1,5			119,25
2	Раздел 2. Электрохимическая коррозия.	ОПК-1 ПК-19	1,5		3,0		
3	Раздел 3. Термодинамика процесса электрохимической коррозии.	ОПК-1 ПК-19	1,5	1,5			
4	Раздел 4. Анодное растворение и пассивность металлов.	ОПК-1 ПК-19	1,5				
5	Раздел 5. Коррозионная характеристика металлов и сплавов для химического машиностроения.	ОПК-1 ПК-19	1,5				
6	Раздел 6. Влияние конструктивных факторов на развитие коррозионных разрушений машин и аппаратов.	ОПК-1 ПК-19					
	Экзамен					1,5	6,75
	<b>Итого за 4 семестр</b>		<b>6</b>	<b>3,0</b>	<b>3,0</b>	<b>1,5</b>	<b>126</b>
	<b>Итого</b>		<b>6</b>	<b>3,0</b>	<b>3,0</b>	<b>1,5</b>	<b>126</b>

## 7.2 Наименование и содержание лекций

№ Темы	Наименование тем дисциплины, их краткое содержание	Объем часов (астр.)	Интерактивная форма проведения
<b>4 семестр</b>			
<b>2</b>	<b>Раздел 2. Электрохимическая коррозия.</b>	<b>1,5</b>	
2.1	Механизм электрохимической коррозии. Электродный потенциал; причины его возникновения; методы его измерения. Электрохимический ряд напряжений.	1,5	

	Уравнение Нернста. Гальванический элемент. Катодный и анодный процессы. Э.д.с. гальванического элемента.		
<b>3</b>	<b>Раздел 3. Термодинамика процесса электрохимической коррозии.</b>	<b>1,5</b>	
3.1	Оценка движущей силы процесса электрохимической коррозии. Основное термодинамическое уравнение работы гальванического элемента. Использование термодинамических расчетов: а) для оценки вероятности анодного растворения металла; б) для определения наиболее вероятного продукта коррозии. Кинетика процесса электрохимической коррозии. Скорость коррозии. Зависимость скорости коррозии от величины электродного потенциала. Основные кинетические уравнения электрохимической коррозии. Поляризация электродов. Перенапряжение, его виды. Поляризационные кривые, их анализ. Перенапряжение и скорость коррозии; уравнение Тафеля.	1,5	
<b>4</b>	<b>Раздел 4. Анодное растворение и пассивность металлов.</b>	<b>1,5</b>	
4.1	Пассивное состояние металлов и сплавов. Пленочно-адсорбционная теория процесса пассивации. Поляризационные кривые пассивирующихся металлов и сплавов. Перепассивация. Использование явления пассивации металлов для защиты от коррозии.	1,5	
<b>5</b>	<b>Раздел 5. Коррозионная характеристика металлов и сплавов для химического машиностроения.</b>	<b>1,5</b>	
5.1	Методика выбора основных и вспомогательных материалов, способов реализации технологических процессов, применения прогрессивных методов эксплуатации технологического оборудования при изготовлении технологических машин. Применение методов стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий. Коррозионная стойкость важнейших металлов и сплавов на их основе. Внутренние факторы коррозии: положение металлов в периодической системе Д. И. Менделеева, структура сплава, природа примесей, состояние поверхности сплава. Классификация	1,5	

	коррозионностойких конструкционных материалов. Характеристика коррозионной стойкости железа и сплавов на его основе. Характеристика коррозионной стойкости цветных металлов (Cu, Al, Zn, Ni, Ti и др. ) и сплавов на их основе. Биметаллические материалы.		
<b>Итого за 4 семестр</b>		<b>6</b>	
<b>Итого</b>		<b>6</b>	

### 7.3 Наименование лабораторных работ

№ Темы дисциплины	Наименование тем лабораторных работ	Объем часов (астр.)	Интерактивная форма проведения
<b>4 семестр</b>			
<b>2.</b>	<b>Раздел 2. Электрохимическая коррозия.</b>	<b>3,0</b>	
2.1	Лабораторная работа лабораторная работа Электрохимическая коррозия	3,0	
<b>Итого за 4 семестр</b>		<b>3,0</b>	
<b>Итого</b>		<b>3,0</b>	

### 7.4 Наименование практических занятий

№ Темы дисциплины	Наименование тем практических занятий	Объем часов (астр.)	Интерактивная форма проведения
<b>4 семестр</b>			
<b>1</b>	<b>Основные понятия и определения.</b>	<b>1,5</b>	
1.1	Практическое занятие Определение толщины плёнок продуктов атмосферной сухой коррозии металла.	1,5	
<b>3</b>	<b>Термодинамика процесса электрохимической коррозии.</b>	<b>1,5</b>	
3.1	Практическое занятие Расчет термодинамической возможности процесса электрохимической коррозии	1,5	
<b>Итого за 4 семестр</b>		<b>3,0</b>	
<b>Итого</b>		<b>3,0</b>	

### 7.5 Технологическая карта самостоятельной работы обучающегося

Коды реализуемых компетенций	Вид деятельности студентов	Итоговый продукт самостоятельной работы	Средства и технологии оценки	Объем часов, в том числе (астр.)		
				СРС	Контактная работа с преподавателем	Всего
<b>4 семестр</b>						
ОПК-1, ПК-19	Подготовка к практическим занятиям	Письменный отчет	Собеседование	0,57	0,03	0,60

ОПК-1, ПК-19	Подготовка к лабораторной работе	Письменный отчет	Собеседование	0,86	0,05	0,90
ОПК-1, ПК-19	Самостоятельное изучение литературы	конспект лекции	Собеседование	111,86	5,89	117,75
ОПК-1, ПК-19	Подготовка к экзамену	Экзамен	Вопросы к экзамену	5,25	1,5	6,75
<b>Итого за _5_ семестр</b>				118,54	7,46	126,00
<b>Итого</b>				118,54	7,46	126,00

## 8. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

### 8.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОП ВО. Паспорт фонда оценочных средств

Код оцениваемой компетенции	Этап формирования компетенции (№темы)	Средства и технологии оценки	Вид контроля, аттестация	Тип контроля	Наименование оценочного средства
ОПК-1, ПК-19	1 2 3 4 5 6	Собеседование	Текущий	Устный	Вопросы для собеседования
ОПК-1, ПК-19	1 2 3 4 5 6	Вопросы к экзамену	Промежуточный	Устный	Экзамен

### 8.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Уровни сформированности компетенций	Индикаторы	Дескрипторы			
		2 балла	3 балла	4 балла	5 баллов
<b>ОПК-1</b>					
Базовый	Знание: основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	Не в достаточном объеме знает основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	Имеет общее представление об основных законах естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	знает основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, но допускает ошибки	
	Умение: использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	Не в достаточном объеме умеет использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	умеет частично использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	умеет использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, но допускает ошибки	
	Навыки: владеть методами	Не в достаточном объеме владеет	владеет частично	владеет методами	

	использования основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	методами использования основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	использовать методы основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	использования основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, но допускает ошибки;	
Повышенный	Знание: основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности				знает основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности
	Умение: использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности;				умеет использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности
	Навыки: владеть методами использования основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности				владеет методами использования основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности
ПК-19					
Базовый	Знание: основных физических теорий для решения возникающих физических задач; основы самостоятельного приобретения физических знаний, для понимания принципов работы приборов и устройств, в том числе выходящих за пределы компетентности конкретного направления	Не в достаточном объеме знает основные физические теории для решения возникающих физических задач; основы самостоятельного приобретения физических знаний, для понимания принципов работы приборов и устройств, в том числе выходящих за пределы компетентности конкретного направления	Имеет общее представление об основных физических теориях для решения возникающих физических задач; об основах самостоятельного приобретения физических знаний, для понимания принципов работы приборов и устройств, в том числе выходящих за пределы компетентности конкретного направления	знает основные физические теории для решения возникающих физических задач; основы самостоятельного приобретения физических знаний, для понимания принципов работы приборов и устройств, в том числе выходящих за пределы компетентности конкретного направления, но допускает ошибки	Знание: основных физических теорий для решения возникающих физических задач; основы самостоятельного приобретения физических знаний, для понимания принципов работы приборов и устройств, в том числе выходящих за пределы компетентности конкретного направления
	Умение:	Не в достаточном	умеет частично	умеет	Умение:



	<p>пределы компетентности конкретного направления</p>			<p>принципов работы приборов и устройств, в том числе выходящих за пределы компетентности конкретного направления</p>
	<p>Умение: использовать знания основных физических теорий для решения возникающих физических задач, самостоятельного приобретения физических знаний, для понимания принципов работы приборов и устройств, в том числе выходящих за пределы компетентности конкретного направления</p>			<p>умеет использовать знания основных физических теорий для решения возникающих физических задач, самостоятельного приобретения физических знаний, для понимания принципов работы приборов и устройств, в том числе выходящих за пределы компетентности конкретного направления;</p>
	<p>Навыки: владеть методами использования знаний основных физических теорий для решения возникающих физических задач, самостоятельного приобретения физических знаний, для понимания принципов работы приборов и устройств, в том числе выходящих за пределы компетентности конкретного направления</p>			<p>владеет методами использования знаний основных физических теорий для решения возникающих физических задач, самостоятельного приобретения физических знаний, для понимания принципов работы приборов и устройств, в том числе выходящих за пределы компетентности конкретного направления</p>

### Описание шкалы оценивания

Рейтинговая система успеваемости для заочной формы обучения не предусмотрена

Промежуточная аттестация в форме экзамена предусматривает проведение обязательной экзаменационной процедуры и оценивается 40 баллами из 100. Минимальное количество баллов, необходимое для допуска к экзамену, составляет 33 балла. Положительный ответ студента на экзамене оценивается рейтинговыми баллами в диапазоне от 20 до 40 ( $20 \leq S_{\text{экс}} \leq 40$ ), оценка меньше 20 баллов считается неудовлетворительной.

Шкала соответствия рейтингового балла экзамена 5-балльной системе

Рейтинговый балл по дисциплине	Оценка по 5-балльной системе
35 – 40	Отлично
28 – 34	Хорошо
20 – 27	Удовлетворительно

Итоговая оценка по дисциплине, изучаемой в одном семестре, определяется по сумме баллов, набранных за работу в течение семестра, и баллов, полученных при сдаче экзамена:

*Шкала пересчета рейтингового балла по дисциплине  
в оценку по 5-балльной системе*

Рейтинговый балл по дисциплине	Оценка по 5-балльной системе
88 – 100	Отлично
72 – 87	Хорошо
53 – 71	Удовлетворительно
< 53	Неудовлетворительно

### 8.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

**Вопросы к экзамену (4 семестр)**

**Вопросы (задача, задание) для проверки уровня обученности**

**Знать.**

**Базовый уровень**

1. Коррозия металлов: определение, классификация.
2. Научно-технический, социальный и экономический аспект проблемы коррозии металлов.
3. Химическая коррозия, ее виды, условия протекания.
4. Механизм протекания газовой коррозии.
5. Факторы, влияющие на скорость химической коррозии.
6. Газовая производственная коррозия, условия ее реализации в газовой фазе.
7. Что называется жаростойкостью и жаропрочностью металла?
8. Сухая атмосферная коррозия, ее особенности.
9. Химическая коррозия металлов в жидких средах-неэлектролитах
10. Электрохимическая коррозия: определение, отличительные особенности.
11. Анодный и катодный процессы при электрохимической коррозии.
12. Электродный потенциал, причины его возникновения.
13. Уравнение Нернста.
14. Стандартный водородный электрод; его устройство и работа.
15. Измерение величины электродного потенциала.
16. Гальванический элемент, его устройство и принцип работы.
17. Электрохимический ряд напряжений.
18. Скорость электрохимической коррозии: определение, единица измерения.
19. Зависимость скорости коррозии от величины электродного потенциала.
20. Кинетические уравнения процесса электрохимической коррозии.
21. Поляризация электродов: сущность явления, количественная оценка.

22. Перенапряжение, его влияние на скорость электрохимической коррозии.
23. Поляризационные кривые, их анализ.
24. Механизм анодного растворения металлов.
25. Пассивное состояние металлов: определение, особенности.
26. Пленочная и адсорбционная теории пассивации.
27. Поляризационная кривая пассивирующегося металла, ее особенности.
28. Практическое применение явления пассивации как метод защиты металлов от коррозии.
29. Катодный процесс с водородной деполяризацией.
30. Катодный процесс с кислородной деполяризацией
31. Коррозионная характеристика металлов.
32. Внутренние факторы коррозии металлов и сплавов.
33. Коррозионная характеристика железа в различных коррозионных средах .
34. Коррозионная характеристика сталей.
35. Легирование как способ повышения коррозионной стойкости сталей в различных коррозионных средах.
36. Коррозионная характеристика чугунов.
37. Выбор конструкционного материала с учетом коррозионных свойств среды.
38. Конструкционные факторы, влияющие на скорость коррозии.
39. Влияние соединительной сварки на скорость коррозии .
40. Влияние температурных перепадов на скорость коррозии .
41. Влияние застойных зон в технологических агрегатах на скорость коррозии.
42. Характеристика канавочной коррозии.
43. Основные принципы, положенные в основу метода электрохимической защиты.
44. Поясните сущность метода анодной защиты.
45. Поясните сущность метода катодной защиты.
46. Что представляет из себя протекторная защита? Какие металлы применяют в качестве протекторов?
47. В каких условиях применяется кислородная защита? Сущность этого метода.
48. Как можно снизить агрессивность коррозионной среды? Приведите примеры.
49. Что называется ингибиторами? Каков механизм их действия?
50. Какие неорганические ингибиторы вам известны? На чем основан их принцип действия?

### **Повышенный уровень**

51. Приведите примеры органических ингибиторов и укажите области их применения.
52. Какие виды коррозии называют локальными? Каковы их характерные признаки?
53. Что называют питтингом?
54. Назовите характерные признаки питтинговой коррозии.
55. Что такое щелевая коррозия? Как влияют конструктивные особенности аппаратов на возникновение этого вида коррозии?
56. Охарактеризуйте основные особенности межкристаллитной коррозии и условия ее возникновения.
57. Как протекает селективное вытравливание металлов?
58. Каков механизм контактной коррозии?
59. Какие виды коррозионно-механических разрушений вам известны?
60. Укажите примеры химических процессов, в которых имеет место коррозионно-механическое разрушение.
61. Основные методы испытаний металлов.
62. Электрохимические методы исследований и испытаний
63. Испытания металлов на прочность при коррозионно-механических воздействиях.
64. Какие разновидности стандартных методов испытания материалов на стойкость против коррозии вам известны?

Уметь, владеть

1 использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности

Владеть:

2 использовать знания основных физических теорий для решения возникающих физических задач, самостоятельного приобретения физических знаний, для понимания принципов работы приборов и устройств, в том числе выходящих за пределы компетентности конкретного направления

1 методами использования основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности

2. методами использования знаний основных физических теорий для решения возникающих физических задач, самостоятельного приобретения физических знаний, для понимания принципов работы приборов и устройств, в том числе выходящих за пределы компетентности конкретного направления

#### **8.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Процедура проведения экзамена осуществляется в соответствии с Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры - в СКФУ.

В экзаменационный билет включаются 3 вопроса.

Для подготовки по билету отводится 1 час.

При подготовке к ответу студенту предоставляется право пользования калькулятором, справочными таблицами.

При проверке практического задания, оцениваются:

- последовательность и рациональность выполнения;
- точность расчетов.

Текущий контроль обучающихся проводится преподавателями, ведущими практические занятия и лабораторные работы по дисциплине, в следующих формах:

- Подготовка к практическому занятию
- Подготовка к лабораторной работе
- Самостоятельное изучение литературы

Критерии оценивания результатов самостоятельной работы: вопросы для собеседования приведены Фонде оценочных средств по дисциплине.

#### **9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

На первом этапе необходимо ознакомиться с рабочей программой дисциплины, в которой рассмотрено содержание тем практических занятий, темы и виды самостоятельной работы. По каждому виду самостоятельной работы предусмотрены определённые формы отчетности.

Для успешного освоения дисциплины, необходимо выполнить следующие виды самостоятельной работы, используя рекомендуемые источники информации

№ п/п	Виды самостоятельной работы	Рекомендуемые источники информации (№ источника)			
		Основная	Дополнительная	Методическая	Интернет-ресурсы
1	Подготовка к лабораторной работе	1 2	1 2	1 2	1 2 3 4 5
2	Подготовка к практическим занятиям	1 2	1 2	1 2	1 2 3 4 5
3	Самостоятельное изучение литературы	1 2	1 2	1 2	1 2 3 4 5

## **10. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **10.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

#### **10.1.1. Перечень основной литературы**

1. Лазуткина, О. Р. Химическое сопротивление и защита от коррозии : учебное пособие / О.Р. Лазуткина ; Министерство образования и науки Российской Федерации ; Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б. Н. Ельцина. - Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2014. - 141 с. : ил., табл., схем. - <http://biblioclub.ru/>. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7996-1157-6.
2. Коррозия и защита металлов [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / О. В. Ярославцева, Т. Н. Останина, В. М. Рудой, И. Б. Мурашова ; под ред. А. Б. Даринцева. — Электрон. текстовые данные. — Екатеринбург : Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 92 с. — 978-5-7996-1415-7. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/65937.html>

#### **10.1.2. Перечень дополнительной литературы**

1. Семенова, И.В. Коррозия и защита от коррозии : учебное пособие / И. В. Семенова, Г. М.Флорианович, А. В.Хорошилов ; под ред. И. В. Семеновой. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2002. - 336 с. - Библиогр.: с. 18,65,175,257,308. - Предм. указ.: с. 314. - ISBN 5-9221-0246-X
2. Васильев, В.Ю. Коррозионная стойкость и защита от коррозии металлических, порошковых и композиционных материалов Электронный ресурс : учебное пособие / Ю.А. Пустов / В.Ю. Васильев. - Коррозионная стойкость и защита от коррозии металлических, порошковых и композиционных материалов,2019-09-01. - Москва : Издательский Дом МИСиС, 2005. - 130 с.

### **10.2. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

1. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся при подготовке к занятиям, проводимым в интерактивной форме обучения по направлениям подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, 18.03.01 Химическая технология 15.03.02 Технологические машины и оборудование, 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств (магистратура), 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии / сост.: М.В. Должикова, А.А. Евдокимов, Е.Н. Павленко, А.И. Колдаев, А.В. Пашковский, Т.С. Чередниченко. – Невинномысск: НТИ (филиал) СКФУ, 2020. – 45 с.
2. Москаленко Л.В., Вернигорова Е.В. методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Химическое сопротивление материалов и защита от коррозии» для студентов заочной формы обучения направления подготовки 18.03.01 Химическая технология. Невинномысск, 2020.
3. Москаленко Л.В., Вернигорова Е.В. методические указания по выполнению практических занятий по дисциплине «Химическое сопротивление материалов и защита от коррозии» для студентов заочной формы обучения направления подготовки 18.03.01 Химическая технология. Невинномысск, 2020.

### **10.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

1. <http://biblioclub.ru/> — ЭБС «Университетская библиотека онлайн»
2. <http://catalog.ncstu.ru/> — электронный каталог ассоциации электронных библиотек учебных заведений и организаций СКФО.
3. <http://www.iprbookshop.ru> - Электронная библиотечная система
4. <http://window.edu.ru/> – единое окно доступа к образовательным ресурсам
5. <http://openedu.ru/> – Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование».

### **11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

При чтении лекций используется компьютерная техника, демонстрации презентационных мультимедийных материалов. На практических занятиях студенты представляют расчеты, подготовленные ими в часы самостоятельной работы. На лабораторных работах представляют отчеты, подготовленные ими в часы самостоятельной работы.

При реализации дисциплин с применением ЭО и ДОТ материал может размещаться как в системе управления обучением СКФУ, так и в используемой в университете информационно-библиотечной системе.

#### ***Информационные справочные системы:***

*Информационно-справочные и информационно-правовые системы, используемые при изучении дисциплины:*

- 1 <https://www.cb-online.ru/spravochniky-online/online-spravochnik-konstruktora/> - Справочник конструктора online
- 2 <http://www.consultant.ru/> - справочная правовая система
3. <http://www.webofscience.com/> -база данных Web of Science
4. <http://elibrary.ru/> - база данных Научной библиотеки ELIBRARY.RU

#### ***Программное обеспечение***

Аудитория № 415 Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная. Бессрочная лицензия №61541869 от 15.02.2013. Договор № 01-эа/13 от 25.02.2013. Дата начала/окончания жизненного цикла 30.10.2012/ 14.01.2020г. Базовый пакет программ Microsoft Office Standard 2013. Бессрочная лицензия №61541869 от 15.02.2013. Договор № 01-эа/13 от 25.02.2013г. Дата начала/окончания жизненного цикла 09.01.2013/ 11.04.2023г.

Аудитория № 408А Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная. Бессрочная лицензия №61541869 от 15.02.2013. Договор № 01-эа/13 от 25.02.2013. Дата начала/окончания жизненного цикла 30.10.2012/ 14.01.2020г. Базовый пакет программ Microsoft Office Standard 2013. Бессрочная лицензия №61541869 от 15.02.2013. Договор № 01-эа/13 от 25.02.2013г. Дата начала/окончания жизненного цикла 09.01.2013/ 11.04.2023г.

Аудитория № 321 Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная. Бессрочная лицензия №61541869 от 15.02.2013. Договор № 01-эа/13 от 25.02.2013. Дата начала/окончания жизненного цикла 30.10.2012/ 14.01.2020г. Базовый пакет программ Microsoft Office Standard 2013. Бессрочная лицензия №61541869 от 15.02.2013. Договор № 01-эа/13 от 25.02.2013г. Дата начала/окончания жизненного цикла 09.01.2013/ 11.04.2023г. MathWorks Matlab. Договор 130-эа/13 от 28.11.2013. Учебный комплект КОМПАС-3D. Договор 130-эа/13 от 28.11.2013. AnyLogic 7 Educational. Договор 76-эа/14 от 12.01.2015. Microsoft Visio профессиональный 2013. Договор 130-эа/13 от 28.11.2013. Подписка Microsoft Azure DevTool for Teaching на 3 года (дата окончания 20.02.2022)

### **12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

<p>Аудитория № 415 «Аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации»</p>	<p>Доска меловая – 1 шт., стол преподавателя – 1 шт., стул преподавателя – 1 шт., кафедра – 1 шт., ученический стол-парта – 17 шт., демонстрационное оборудование: проектор переносной, экран, ноутбук.</p>	<p>Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная. Бессрочная лицензия №61541869 от 15.02.2013. Договор № 01-эа/13 от 25.02.2013. Дата начала/окончания жизненного цикла 30.10.2012/ 14.01.2020г. Базовый пакет программ Microsoft Office Standard 2013. Бессрочная лицензия №61541869 от 15.02.2013. Договор № 01-эа/13 от 25.02.2013г. Дата начала/окончания жизненного цикла 09.01.2013/ 11.04.2023г.</p>
<p>Аудитория № 408А «Лаборатория общей и неорганической химии»</p>	<p>Доска меловая – 1 шт., стол преподавателя – 1 шт., стул преподавателя – 1 шт., комплект ученической мебели – 5 шт., лабораторное оборудование: шкаф для химической посуды – 1 шт., стол химический лабораторный – 5 шт., мойка – 1 шт., электроплитка лабораторная ПЭ, спектрофотометр ПЭ-5300В – 2 шт., компрессор лабораторный малогабаритный КЛМ-1, вакуумный насос N 86 КТ.18, демонстрационное оборудование: ноутбук.</p>	<p>Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная. Бессрочная лицензия №61541869 от 15.02.2013. Договор № 01-эа/13 от 25.02.2013. Дата начала/окончания жизненного цикла 30.10.2012/ 14.01.2020г. Базовый пакет программ Microsoft Office Standard 2013. Бессрочная лицензия №61541869 от 15.02.2013. Договор № 01-эа/13 от 25.02.2013г. Дата начала/окончания жизненного цикла 09.01.2013/ 11.04.2023г.</p>
<p>Аудитория № 410 «Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования»</p>	<p>Набор инструментов для профилактического обслуживания учебного оборудования, комплектующие для компьютерной и офисной техники</p>	
<p>Аудитория № 321 «Помещение для самостоятельной работы обучающихся»</p>	<p>Доска меловая –1 шт., стол преподавателя – 1 шт., стул преподавателя – 1 шт., стол одностумбовый – 1 шт., стол ученический (3х-местный) – 4 шт., стул офисный – 27 шт., стол компьютерный – 12 шт., АРМ с вы-ходом в Интернет – 11 шт., шкаф для документов – 3 шт., шкаф офисный – 1 шт., демонстрационное оборудование: проектор переносной, экран, ноутбук.</p>	<p>Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная. Бессрочная лицензия №61541869 от 15.02.2013. Договор № 01-эа/13 от 25.02.2013. Дата начала/окончания жизненного цикла 30.10.2012/ 14.01.2020г. Базовый пакет программ Microsoft Office Standard 2013. Бессрочная лицензия №61541869 от 15.02.2013. Договор № 01-эа/13 от 25.02.2013г. Дата начала/окончания жизненного цикла 09.01.2013/ 11.04.2023г. MathWorks Mathlab. Договор 130-эа/13 от 28.11.2013.</p>

		Учебный комплект КОМПАС-3D. Договор 130-за/13 от 28.11.2013. AnyLogic 7 Educational. Договор 76-за/14 от 12.01.2015. Microsoft Visio профессиональный 2013. Договор 130-за/13 от 28.11.2013. Подписка Microsoft Azure DevTool for Teaching на 3 года (дата окончания 20.02.2022)
--	--	--

### **13. Особенности освоения дисциплины (модуля) лицами с ограниченными возможностями здоровья**

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, услуги ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Освоение дисциплины (модуля) обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано совместно с другими обучающимися, а так же в отдельных группах.

Освоение дисциплины (модуля) обучающимися с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

В целях доступности получения высшего образования по образовательной программе лицами с ограниченными возможностями здоровья при освоении дисциплины (модуля) обеспечивается:

1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочесть и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),

- письменные задания, а также инструкции о порядке их выполнения оформляются увеличенным шрифтом,

- специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы (имеющие крупный шрифт или аудиофайлы),

- индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс,

- при необходимости студенту для выполнения задания предоставляется увеличивающее устройство;

2) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

- присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочесть и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),

- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающемуся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

- обеспечивается надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;

3) для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата (в том числе с тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;

- по желанию студента задания могут выполняться в устной форме.

