

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Луганский государственный университет
имени Владимира Даля»

Институт строительства, архитектуры и жилищно-коммунального
хозяйства

Кафедра вентиляции, теплогазо- и водоснабжения

УТВЕРЖДАЮ
Директор института строительства,
архитектуры и жилищно-
коммунального хозяйства
д.т.н., проф. Андрийчук Н.Д.

« 18 » 2023 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«ЗАЩИТА ТРУБОПРОВОДОВ ОТ КОРРОЗИИ»

По направлению подготовки 08.04.01 Строительство

Магистерская программа «Водоснабжение и водоотведение городов и
промышленных предприятий»

Луганск – 2023

Лист согласования рабочей программы учебной дисциплины

Рабочая программа учебной дисциплины «Защита трубопроводов от коррозии» по направлению подготовки 08.04.01 Строительство. – 20 с.

Рабочая программа учебной дисциплины «Защита трубопроводов от коррозии» составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.04.01 «Строительство», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «31» мая 2017 года № 482.

СОСТАВИТЕЛЬ (СОСТАВИТЕЛИ):

к.т.н., доцент кафедры вентиляции, теплогазо- и водоснабжения Богатырёва Л.Ю.

к.т.н., доцент кафедры вентиляции, теплогазо- и водоснабжения Копец К.К.

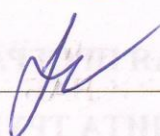
Рабочая программа учебной дисциплины утверждена на заседании кафедры вентиляции, теплогазо- и водоснабжения «12» 04 2023 года, протокол № 8

Заведующий кафедрой ВТГВ  /Андрийчук Н.Д./

Переутверждена: « » 20 года, протокол №

Рекомендована на заседании учебно-методической комиссии института строительства, архитектуры и жилищно-коммунального хозяйства

«13» 04 2023 года, протокол № 8

Председатель учебно-методической комиссии института ИСА и ЖКХ  /Ремень В.И./

Структура и содержание дисциплины

1. Цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе

Цели изучения дисциплины –

- укрепить набор базовых знаний, необходимых для решения инженерных задач в процессе практической деятельности на основе принципа неразрывного единства теоретического и практического обучения;
- приобретение фундаментальных знаний, связанных с пониманием коррозионных процессов и борьбы с ними;
- развить знания и умения по выбору приборов и оборудования противокоррозионной защиты.

Задачи:

закрепить взаимосвязь между теоретическими расчетами и практическими методами проектирования и эксплуатации оборудования нефтегазового производства с точки зрения коррозионной стойкости.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Защита трубопроводов от коррозии» относится к факультативным дисциплинам.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин: городские, поселковые и внутридомовые систем теплогазоснабжения, системы теплоснабжения промышленных предприятий и служит основой для освоения дисциплин: устойчивость и надежность систем теплогазоснабжения, инновационные технологии в системах теплогазоснабжения, научно-исследовательская работа.

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов
ПК-3. Способность осуществлять и контролировать обоснование технологических, технических, конструктивных решений систем и сооружений водоснабжения и водоотведения	ПК-3.1 Формирование исходных данных для выполнения расчётного обоснования системы водоснабжения (водоотведения)	<i>Знать</i> порядок формирования исходных данных для выполнения расчётного обоснования системы водоснабжения (водоотведения)
	ПК-3.2 Выбор и обоснование технологических решений в области очистки природных вод (или очистки сточных	<i>Уметь:</i> – делать выбор и обоснование технологических решений в области очистки природных вод (или очистки сточных

	<p>вод, или обработки осадков) ПК-3.3 Выбор метода и методики расчётного обоснования технических решений элементов системы водоснабжения (водоотведения) ПК-3.4 Выполнение и контроль выполнения гидравлических расчетов сооружений водоснабжения (водоотведения) ПК-3.5 Выполнение и контроль выполнения прочностных расчётов трубопроводов при проектировании системы водоснабжения ПК-3.6 Оценка основных технико-экономических показателей системы водоснабжения (водоотведения)</p>	<p>вод, или обработки осадков); -выбирать метод и методики расчётного обоснования технических решений элементов системы водоснабжения (водоотведения); - выполнять и контролировать выполнение гидравлических расчетов сооружений водоснабжения (водоотведения); - выполнять и контролировать выполнение прочностных расчётов трубопроводов при проектировании системы водоснабжения <i>Владеть</i> навыком оценки основных технико-экономических показателей системы водоснабжения (водоотведения)</p>
<p>ПК-4. Способность организовывать деятельность по эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту объектов систем водоснабжения и водоотведения</p>	<p>ПК-4.1 Выбор нормативно-технических документов, регламентирующих вопросы эксплуатации систем водоснабжения (водоотведения) ПК-4.2 Разработка нормативно-технической документации по эксплуатации систем водоснабжения (водоотведения) ПК-4.3 Разработка производственной программы организации или подразделения осуществляющих эксплуатацию систем водоснабжения (водоотведения) ПК-4.4 Контроль условий и показателей эксплуатации оборудования системы водоснабжения (водоотведения) ПК-4.5 Выявление технических неисправностей</p>	<p><i>Знать</i> нормативно-технические документы, регламентирующие вопросы эксплуатации систем водоснабжения (водоотведения) <i>Уметь:</i> -разрабатывать нормативно-техническую документацию по эксплуатации систем водоснабжения (водоотведения); - разрабатывать производственную программу организации или подразделения осуществляющих эксплуатацию систем водоснабжения (водоотведения); - контролировать условия и показатели эксплуатации оборудования системы водоснабжения (водоотведения); -выявлять технические неисправности элементов системы водоснабжения</p>

	элементов системы водоснабжения (водоотведения) ПК-4.6 Выбор метода, порядка и состава аварийно-восстановительных работ ПК-4.7 Технический и технологический контроль выполнения работ по эксплуатации и ремонту объекта водоснабжения (водоотведения)	(водоотведения); -выбирать метод, порядка и состава аварийно-восстановительных работ ; -выполнять технический и технологический контроль выполнения работ по эксплуатации и ремонту объекта водоснабжения (водоотведения)
	ПК-4.8 Оценка коррупционных рисков в производственной деятельности в сфере водоснабжения и водоотведения, разработка мер противодействия коррупции	<i>Владеть</i> навыком оценки коррупционных рисков в производственной деятельности в сфере водоснабжения и водоотведения, разработка мер противодействия коррупции

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов (зач. ед.)	
	Очная форма	Заочная форма
Объем учебной дисциплины (всего)	72 (2 зач. ед)	72 (2 зач. ед)
Обязательная аудиторная учебная нагрузка дисциплины (всего)	24	16
в том числе:		
Лекции	12	8
Семинарские занятия	-	-
Практические занятия	12	8
Лабораторные работы	-	-
Курсовая работа (курсовой проект)	-	-
Другие формы и методы организации образовательного процесса (расчетно-графические работы, индивидуальные задания и т.п.)	-	-
Самостоятельная работа студента (всего)	48	56
Форма аттестации	зачет	зачет

4.2. Содержание разделов дисциплины

Тема 1. ХИМИЧЕСКАЯ КОРРОЗИЯ МЕТАЛЛОВ.

Введение. Определение понятия «коррозия металлов». Термодинамика, механизм и кинетика газовой коррозии. Внутренние и внешние факторы газовой коррозии. Защита металлов от газовой коррозии.

Тема 2. ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКАЯ КОРРОЗИЯ МЕТАЛЛОВ.

Механизм электрохимической коррозии металлов. Термодинамика процесса электрохимической коррозии. Кинетика процесса электрохимической коррозии металлов. Пассивность металлов. Внутренние и внешние факторы электрохимической коррозии металла. Локальная коррозия металлов. Коррозионно-механическое разрушение металлов. Коррозия оборудования в естественных условиях. Коррозионная характеристика основных металлов и сплавов.

Тема 3. МЕТОДЫ ЗАЩИТЫ ОТ КОРРОЗИИ.

Противокоррозионная профилактика. Защитные покрытия. Ингибиторы коррозии. Обработка коррозионной среды. Электрохимическая защита от коррозии.

Тема 4. ХИМИЧЕСКОЕ СОПРОТИВЛЕНИЕ НЕМЕТАЛЛОВ.

Классификация неметаллических материалов. Неорганические материалы. Полимерные материалы.

Тема 5. МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ КОРРОЗИОННЫХ ПРОЦЕССОВ.

Объёмный, весовой, электрохимический методы исследования скорости коррозии. Анализ химического сопротивления материалов в натуральных условиях, использование образцов-свидетелей. Экспертная оценка коррозионных повреждений и стойкости защитных пленок на металле.

Тема 6. СКОРОСТЬ КОРРОЗИИ.

Скорость коррозии трубных сталей в электролитах по массовому и глубинному показателям. Построение коррозионных диаграмм Эванса на основе электрохимических измерений. Определение скорости коррозии сталей по поляризационным кривым. Расчет коэффициента ингибирования на основе коррозионных испытаний. Изучение механизма ингибирования. Практическое применение ингибиторной защиты.

4.3. Лекции

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Химическая коррозия металлов.	2	2
2	Электрохимическая коррозия металлов.	2	2
3	Методы защиты от коррозии.	2	1
4	Химическое сопротивление неметаллов.	2	1
5	Методы исследования коррозионных процессов.	2	1
6	Скорость коррозии.	2	1
Итого:		12	8

4.4. Практические (семинарские) занятия

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Химическая коррозия металлов.	2	2
2	Электрохимическая коррозия металлов.	2	2
3	Методы защиты от коррозии.	2	1
4	Химическое сопротивление неметаллов.	2	1
5	Методы исследования коррозионных процессов.	2	1
6	Скорость коррозии.	2	1
Итого:		12	8

4.5. Лабораторные работы не предполагаются учебным планом.

4.6. Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Название темы	Вид СРС	Объем часов	
			Очная форма	Заочная форма
1	Химическая коррозия металлов.	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	8	8
2	Электрохимическая коррозия металлов.	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	8	8
3	Методы защиты от коррозии.	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	8	10
4	Химическое сопротивление неметаллов.	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	8	10
5	Методы исследования коррозионных процессов.	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	8	10
6	Скорость коррозии.	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и	8	10

		промежуточному контролю знаний и умений.		
Итого:			48	56

4.7. Индивидуальные задания не предполагаются учебным планом.

5. Образовательные технологии

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- традиционные объяснительно-иллюстративные технологии, которые обеспечивают доступность учебного материала для большинства студентов, системность, отработанность организационных форм и привычных методов, относительно малые затраты времени;

- технологии проблемного обучения, направленные на развитие познавательной активности, творческой самостоятельности студентов и предполагающие последовательное и целенаправленное выдвижение перед студентом познавательных задач, разрешение которых позволяет студентам активно усваивать знания (используются поисковые методы; постановка познавательных задач);

- технологии развивающего обучения, позволяющие ориентировать учебный процесс на потенциальные возможности студентов, их реализацию и развитие;

- технологии концентрированного обучения, суть которых состоит в создании максимально близкой к естественным психологическим особенностям человеческого восприятия структуры учебного процесса и которые дают возможность глубокого и системного изучения содержания учебных дисциплин за счет объединения занятий в тематические блоки;

- технологии модульного обучения, дающие возможность обеспечения гибкости процесса обучения, адаптации его к индивидуальным потребностям и особенностям обучающихся (применяются, как правило, при самостоятельном обучении студентов по индивидуальному учебному плану);

- технологии дифференцированного обучения, обеспечивающие возможность создания оптимальных условий для развития интересов и способностей студентов, в том числе и студентов с особыми образовательными потребностями, что позволяет реализовать в культурно-образовательном пространстве университета идею создания равных возможностей для получения образования

- технологии активного (контекстного) обучения, с помощью которых осуществляется моделирование предметного, проблемного и социального содержания будущей профессиональной деятельности студентов (используются активные и интерактивные методы обучения) и т.д.

Максимальная эффективность педагогического процесса достигается путем конструирования оптимального комплекса педагогических технологий

и (или) их элементов на личностно-ориентированной, деятельностной, диалогической основе и использования необходимых современных средств обучения.

6. Учебно-методическое и программно-информационное обеспечение дисциплины:

а) Основная литература

1. Лазуткина, О.Р. Химическое сопротивление и защита от коррозии [Электронный ресурс] : учебное пособие / О.Р. Лазуткина. – Химическое сопротивление и защита от коррозии ; 2022-08-31. - Екатеринбург : Уральский федеральный университет, 2014. - 140 с. - ISBN 978-5-7996-1157-6. URL: <http://www.iprbookshop.ru/68511.html>

2. Семенова, И. В. Коррозия и защита от коррозии: учебное пособие / И.В. Семенова; Г.М. Флорианович; А.В. Хорошилов. - 3-е изд., перераб. и доп.- Москва: Физматлит, 2010. - 416 с. - ISBN 978-5-9221-1234-5.

URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=68857>

б) Дополнительная литература

1. Коршак, А. А. Проектирование и эксплуатация газонефтепроводов [Текст]: учебник : допущено Учебно-методическим объединением. - Ростовна-Дону: Феникс, 2016 (Ростов-на-Дону : ЗАО "Книга", 2015). - 540 с. : ил. - (Высшее образование). - Библиогр. в конце глав. - ISBN 978-5-222-26147-7 : 989-00.

в) методические указания:

1 Наумов, С.В. Материаловедение. Защита от коррозии [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / А.Я. Самуилов; С.В. Наумов. - Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2012. - 84 с. - ISBN 978-5-7882-1280-7.

URL: <http://www.iprbookshop.ru/60479.html>

г) интернет-ресурсы

1. <http://www.edu.ru/>

2. Образовательный портал ВГТУ

Электронные библиотечные системы и ресурсы

1. <http://window.edu.ru>

2. <https://wiki.cchgeu.ru/>

3. Электронно-библиотечная система IPR Books

Адрес ресурса <http://www.iprbookshop.ru> ,

4. Электронная библиотека Elibrari. Адрес ресурса <http://www.elibrari.ru>

5.Электронно-библиотечная система LANBOOK

Адрес ресурса <http://e.lanbook.com>

Информационный ресурс библиотеки образовательной организации

1. Научная библиотека имени А. Н. Коняева – <http://biblio.dahluniver.ru/>

2. Научно-техническая библиотека ИСА и ЖКХ

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Освоение дисциплины «Защита трубопроводов от коррозии» предполагает использование академических аудиторий, соответствующих действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Прочее: рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет (при необходимости добавить специальное оборудование, которым оснащена академическая аудитория).

Программное обеспечение:

Функциональное назначение	Бесплатное программное обеспечение	Ссылки
Офисный пакет	Libre Office 6.3.1	https://www.libreoffice.org/ https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice
Операционная система	UBUNTU 19.04	https://ubuntu.com/ https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu
Браузер	FirefoxMozilla	http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx
Браузер	Opera	http://www.opera.com
Почтовый клиент	MozillaThunderbird	http://www.mozilla.org/ru/thunderbird
Файл-менеджер	FarManager	http://www.farmanager.com/download.php
Архиватор	7Zip	http://www.7-zip.org/
Редактор PDF	PDFCreator	http://www.pdfforge.org/pdfcreator
Аудиоплеер	VLC	http://www.videolan.org/vlc/

8. Оценочные средства по дисциплине

Паспорт оценочных средств по учебной дисциплине «Защита трубопроводов от коррозии»

Перечень компетенций (элементов компетенций), формируемых в результате освоения учебной дисциплины (модуля) или практики

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Контролируемые темы учебной дисциплины, практики	Этапы формирования (семестр изучения)
1.	ПК-3	Способность осуществлять и контролировать обоснование технологических, технических, конструктивных решений систем и сооружений водоснабжения и водоотведения	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.5 ПК-3.6	Тема 1. Химическая коррозия металлов.	3
				Тема 2. Электрохимическая коррозия металлов..	3
				Тема 3. Методы защиты от коррозии.	3
				Тема 4. Химическое сопротивление неметаллов.	3
				Тема 5. Методы исследования коррозионных процессов	3
				Тема 6. Скорость коррозии.	3
2.	ПК-4	Способность организовывать деятельность по эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту объектов систем водоснабжения и водоотведения	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-4.4 ПК-4.5 ПК-4.6 ПК-4.7 ПК-4.8	Тема 1. Химическая коррозия металлов.	3
				Тема 2. Электрохимическая коррозия металлов..	3
				Тема 3. Методы защиты от коррозии.	3
				Тема 4. Химическое сопротивление неметаллов.	3
				Тема 5. Методы исследования коррозионных процессов	3
				Тема 6. Скорость коррозии.	3

**Показатели и критерии оценивания компетенций, описание шкал
оценивания**

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Индикаторы достижений компетенции и (по реализуемой дисциплине)	Показатель оценивания (знания, умения, навыки)	Контролируемые темы учебной дисциплины	Наименование оценочного средства
1	ПК-3	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.5 ПК-3.6	<p><i>Знать</i> порядок формирования исходных данных для выполнения расчётного обоснования системы водоснабжения (водоотведения)</p> <p><i>Уметь:</i> – делать выбор и обоснование технологических решений в области очистки природных вод (или очистки сточных вод, или обработки осадков);</p> <p>-выбирать метод и методики расчётного обоснования технических решений элементов системы водоснабжения (водоотведения);</p> <p>- выполнять и контролировать выполнение гидравлических расчетов сооружений водоснабжения (водоотведения);</p> <p>- выполнять и контролировать выполнение прочностных расчётов</p>	Тема 1, Тема 2, Тема 3, Тема 4, Тема 5, Тема 6.	тестирование, вопросы к зачету

			<p>трубопроводов при проектировании системы водоснабжения</p> <p><i>Владеть</i> навыком оценки основных технико-экономических показателей системы водоснабжения (водоотведения)</p>		
2	ПК-4	<p>ПК-4.1</p> <p>ПК-4.2</p> <p>ПК-4.3</p> <p>ПК-4.4</p> <p>ПК-4.5</p> <p>ПК-4.6</p> <p>ПК-4.7</p> <p>ПК-4.8</p>	<p><i>Знать</i></p> <p>нормативно-технические документы, регламентирующие вопросы эксплуатации систем водоснабжения (водоотведения)</p> <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> -разрабатывать нормативно-техническую документацию по эксплуатации систем водоснабжения (водоотведения); - разрабатывать производственную программу организации или подразделения осуществляющих эксплуатацию систем водоснабжения (водоотведения); - контролировать условия и показатели эксплуатации оборудования системы водоснабжения (водоотведения); -выявлять технические 	<p>Тема 1,</p> <p>Тема 2,</p> <p>Тема 3,</p> <p>Тема 4,</p> <p>Тема 5,</p> <p>Тема 6.</p>	<p>тестирование, вопросы к зачету</p>

			<p>неисправности элементов системы водоснабжения (водоотведения);</p> <p>-выбирать метод, порядка и состава аварийно-восстановительных работ ;</p> <p>-выполнять технический и технологический контроль выполнения работ по эксплуатации и ремонту объекта водоснабжения (водоотведения)</p> <p><i>Владеть</i> навыком оценки коррупционных рисков в производственной деятельности в сфере водоснабжения и водоотведения, разработка мер противодействия коррупции</p>		
--	--	--	--	--	--

Оценочные средства по дисциплине «Защита трубопроводов от коррозии»

Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию.

1. Определите скорость коррозии если $m_0=300$ г, $m_1=299,915$ г, $S=0,14$ м², $\tau=8$ суток
 - А. 316,24 г/м²час
 - Б. 0,076 г/м²час
 - В. 0,0032 г/м²час
 - Г. 11,16 г/м²час
2. Сколько существует типов изоляционных покрытий трубопроводов
 - А. 5
 - Б. 2
 - В. 3
 - Г. 4
3. Выберите и укажите стрелкой взаимосвязь пределов по скорости

коррозии в зависимости от коррозионной активности среды по шкале коррозионной стойкости

- А. I коррозионной стойкости 1) свыше 0,1 мм/год
- Б. II коррозионной стойкости 2) от 0,1 до 1,0 мм/год
- В. III коррозионной стойкости 3) от 1,0 до 2,0 мм/год
- Г. IV коррозионной стойкости 4) от 0,01 до 0,1 мм/год
- Д. коррозионной стойкости 5) от 0,3 до 0,5 мм/год

4. Наиболее активно корродирует:

- А. химически чистое железо
- Б. железо в отсутствии влаги
- В. техническое железо во влажном воздухе
- Г. техническое железо в растворе электролита.

5. В случае электрохимической коррозии находящихся в контакте металлов:

- А. на катоде идёт окисление
- Б. на аноде идёт восстановление
- В. более активный металл является анодом
- Г. более активный металл является катодом.

6. В случае электрохимической коррозии находящихся в контакте металлов железа и меди в кислой среде:

- А. на аноде идёт растворение железа
- Б. на аноде идёт растворение меди
- В. на аноде идёт восстановление кислорода до гидроксид-ионов
- Г. на аноде идёт восстановление катионов водорода до молекулярного водорода.

7. Для получения металлических покрытий железа используются металлы, которые по сравнению с железом:

- А. более активны
- Б. и более активные, и менее активные
- В. менее активные
- Г. металлы не используются

8. При подготовке воды, поступающей в котельные установки, её подвергают деаэрации для удаления из неё:

- А. азота
- Б. водорода
- В. кислорода
- Г. аргона

9. При лужении железа оно покрывается тонким слоем:

- А. меди
- Б. цинка
- В. олова
- Г. никеля

10. Ингибитором при хранении соляной кислоты служат производные:

- А. анилина
- Б. бутиламина

- В. аланина
- Г. ванилина

11. В качестве лигирующих добавок при получении нержавеющей сталей используют:

- 1) Zn и Mn;
- 2) Ag и Au ;
- 3) Ni и Cu;
- 4) Cr и Ni

12. Ингибитором при перевозке серной кислоты в железных цистернах служит

- 1) азотная кислота;
- 2) уксусная кислота;
- 3) сернистая кислота;
- 4) соляная кислота.

13. Окисление металла в среде не электролита:

- 1) электрохимическая коррозия;
- 2) язвенная коррозия;
- 3) точечная коррозия;
- 4) химическая коррозия.

14. Разрушение металла, находящегося в контакте с другим металлом в присутствии водного раствора электролита:

- 1) газовая коррозия;
- 2) химическая коррозия;
- 3) сплошная;
- 4) электрохимическая коррозия;

15. Коррозию металлов и сплавов вызывает

- 1) вода и кислород;
- 2) оксиды углерода и серы;
- 3) растворы солей;
- 4) все перечисленные компоненты;

16. Расставьте факторы, влияющие на коррозию металла, в порядке увеличения эффекта коррозии:

- 1) дистиллированная вода;
- 2) сухой воздух,
- 3) раствор хлорида натрия,
- 4) кипяченая дистиллированная вода.

Ответ дайте в виде последовательности цифр.

17. По виду площади повреждения коррозия может быть:

- 1. сплошной, пятнами и с трещинами;
- 2. сплошной, структурной и с трещинами;
- 3. сплошной, контактной и с трещинами;
- 4. сплошной, щелевой и с трещинами.

18. К прямым показателям оценки интенсивности коррозии относится:

- 1. изменение массы, глубина коррозии и изменение физико-механических свойств;

2. изменение массы, глубина коррозии и доля пораженной поверхности;
3. изменение массы, доля пораженной поверхности и изменение электросопротивления;
4. изменение массы, физико-механических свойств и электросопротивления.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству тесты

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Тесты выполнены на высоком уровне (правильные ответы даны на 90-100% тестов)
4	Тесты выполнены на среднем уровне (правильные ответы даны на 75-89% тестов)
3	Тесты выполнены на низком уровне (правильные ответы даны на 50-74% тестов)
2	Тесты выполнены на неудовлетворительном уровне (правильные ответы даны менее чем на 50% тестов)

Оценочные средства для аттестации (зачет)

1. Роль Российских ученых в разработке, выполнении фундаментальных исследований в области коррозии и защиты металлов, стойкости неметаллов.
2. Классификация коррозионных процессов по механизму, условиям протекания и характеру разрушений.
3. Причины разрушения оборудования химических предприятий. Показатели скорости коррозии. Шкалы коррозионной стойкости металлов. Условия применения конструкционных материалов с учетом экономического фактора.
4. Влияние состава и структуры сплава, внутренних напряжений и деформации.
5. Охарактеризуйте состав промышленных трубопроводов для транспорта нефти.
6. Назовите, из каких материалов изготавливают промышленные трубопроводы?
7. Влияние состава газовой среды, режима нагрева на скорость коррозии. Высокотемпературная пассивация металлов.
8. Применение защитных покрытий и защитных атмосфер при газовой коррозии.
9. Электрохимическая коррозия металлов. Механизм электрохимической коррозии. Скачки потенциалов на фазовых границах.
10. Понятие о двойном электрическом слое. Электрохимический потенциал, условие электрохимического равновесия на границе раздела фаз. Обратимый потенциал.

11. Особенности коррозии с водородной и кислородной деполяризацией и способы предотвращения коррозии в нейтральных, щелочных и кислых средах.
12. Коррозионные диаграммы, контролирующий фактор коррозии. Диаграммы при контакте двух металлов, разностный и защитный эффекты.
13. Особенности коррозии с водородной и кислородной деполяризацией и способы предотвращения коррозии в нейтральных, щелочных и кислых средах.
14. Коррозионные диаграммы, контролирующий фактор коррозии. Диаграммы при контакте двух металлов, разностный и защитный эффекты.
15. Термодинамическая устойчивость металлов и их положение в периодической системе элементов Д.И. Менделеева, влияние состава и структуры сплава.
16. Влияние состава и концентрации коррозионно-активной среды, кислотности, температуры, давления и перемешивания, внешнего электрического тока на скорость электрохимической коррозии металлов и сплавов.
17. Механизм возникновения, влияние различных факторов. Методы предупреждения точечной (питтинговой), контактной, межкристаллитной (МКК) коррозии.
18. Почему необходимо знать механизм протекания коррозии?
19. Какие основные виды механизмов коррозии вы знаете?
20. Назовите стадии формирования канавочной коррозии, нарисуйте принципиальную схему для каждой стадии.
21. Как происходит процесс коррозии с кислородной деполяризацией?
22. Коррозионное растрескивание металлов. Механизм процесса, способы предупреждения.
23. Водородная хрупкость. Коррозионная усталость металлов. Механизм и методы предотвращения коррозии в условиях усталости металлов. Эрозия, кавитация. Коррозия при трении. Методы защиты.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству
контроль (зачет)

Шкала оценивания	Критерий оценивания
«зачтено»	Обучающийся демонстрирует знание основных разделов программы изучаемого курса: его базовых понятий и фундаментальных проблем; приобрел необходимые умения и навыки, освоил вопросы практического применения полученных знаний, не допустил фактических ошибок при ответе, достаточно последовательно и логично излагает теоретический материал, допуская лишь незначительные нарушения последовательности изложения и некоторые неточности.
«не зачтено»	Выставляется в том случае, когда обучающийся демонстрирует фрагментарные знания основных разделов программы

	<p>изучаемого курса: его базовых понятий и фундаментальных проблем. У экзаменуемого слабо выражена способность к самостоятельному аналитическому мышлению, имеются затруднения в изложении материала, отсутствуют необходимые умения и навыки, допущены грубые ошибки и незнание терминологии, отказ отвечать на дополнительные вопросы, знание которых необходимо для получения положительной оценки.</p>
--	--

Лист изменений и дополнений

№ п/п	Виды дополнений и изменений	Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобрены изменения и дополнения	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)