



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
ФГБОУ ВО «Ингушский государственный университет»  
Инженерно-технический институт  
Кафедра «Нефтегазовое дело»

**АННОТАЦИЯ**  
**рабочей программы учебной дисциплины**  
**Б1.В.14 Защита от коррозии**

Направление подготовки бакалавриата 21.03.01. - «Нефтегазовое дело»

1.	<b>Цель изучения дисциплины</b> Целями освоения дисциплины «Защита от коррозии» сформировать у будущего бакалавра знания, умения и навыки в области исследования коррозионных процессов в различных агрессивных средах и практического применения коррозионностойких материалов и методов защиты металлов от коррозии в профессиональной деятельности.		
2.	<b>Место дисциплины в структуре ОПОП ВО бакалавриата</b> Дисциплина «Защита от коррозии» относится к обязательной части дисциплин Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана. В соответствии с учебным планом период обучения по дисциплине – 4-ом семестре. Дисциплина «Защита от коррозии» в силу занимаемого ей места в ФГОС ВО, ОПОП ВО и учебном плане по направлению подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело предполагает взаимосвязь с другими изучаемыми дисциплинами.		
3.	<b>Результаты освоения дисциплины (модуля) «Защита от коррозии»</b>		
	<b>Код и наименование компетенции</b>	<b>Индикаторы</b>	<b>Дескрипторы</b>
	<b>Компетенции</b>		
	<b>УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ информации, применять системный подход для решения поставленных задач</b>	<b>УК-1.3.</b> Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов.	<b>Знать:</b> - осуществлять поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов <b>Уметь:</b> - осуществлять поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов <b>Владеть:</b> - навыками поиска информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов
	<b>ПК-2 Способность проводить работы по диагностике, техническому обслуживанию, ремонту и эксплуатации технологического оборудования в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности</b>	<b>ПК-2.5</b> Владеет методами диагностики и технического обслуживания технологического оборудования (наружный и внутренний осмотр) в соответствии с требованиями промышленной безопасности и охраны труда.	<b>Знать:</b> устройство и принцип работы основных узлов технологического оборудования и основные требования по его эксплуатации и контролю работы <b>Уметь:</b> -проводить контроль технических и технологических параметров, определять техническое состояние оборудования <b>Владеть:</b> -методами и средствами ведения контроля технического состояния

			технологического оборудования, используемого при строительстве, ремонте, реконструкции и восстановлении нефтяных и газовых скважин, добыче нефти и газа, сборе и подготовке скважинной продукции, транспорте и хранении углеводородного сырья.			
	<b>ПК-3 Способность выполнять работы по контролю безопасности работ при проведении технологических процессов нефтегазового производства в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности</b>	ПК-3.2. Организует работу по предупреждению и ликвидации аварийных и нештатных ситуаций с привлечением сервисных компаний, оценивать риски	<b>Знать:</b> -назначение и условия технологического оборудования нефтегазового производства <b>Уметь:</b> -обслуживать и ремонтировать технологическое оборудование <b>Владеть:</b> -требованиями стандартов к эксплуатации оборудования			
4.	<b>Структура и содержание дисциплины «Защита от коррозии»</b>					
	<b>4.1. Структура дисциплины «Защита от коррозии»</b>					
	<b>Вид учебной работы</b>	<b>Всего</b>	<b>Порядковый номер семестра</b>			
			<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
	Общая трудоемкость дисциплины всего (в з.е.), в том числе:	2 з.е.				2
	Курсовой проект (работа)	<i>Не предусмотрен</i>				
	Аудиторные занятия всего (в акад. часах), в том числе:	34				34
	Лекции	18				18
	Практические занятия, семинары	16				16
	Лабораторные работы					
	Самостоятельная работа всего (в акад. часах), в том числе:	38				38
	КСР					
	Зачет					
	Общая трудоемкость дисциплины	72				72
	Заочная форма обучения					
	<b>Вид учебной работы</b>	<b>Всего</b>	<b>Порядковый номер семестра</b>			
			<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
	Общая трудоемкость дисциплины всего (в з.е.), в том числе:	2 з.е.				2
	Курсовой проект (работа)	<i>Не предусмотрен</i>				
	Аудиторные занятия всего (в акад. часах), в том числе:	8				8
	Лекции	8				8
Практические занятия, семинары						

Лабораторные работы					
Самостоятельная работа всего (в акад. часах), в том числе:	60				60
КСР					
Зачет	4				4
Общая трудоемкость дисциплины	72				72

#### 4.2. Содержание дисциплины «Защита от коррозии»

### Раздел 1. Коррозия. Основные понятия и определения

#### Тема 1.1. Введение. Коррозия и ее социальное значение.

Определение коррозии. Потери от коррозии: прямые, косвенные. Допуски на коррозию. Проблема коррозии – глобальный характер. Теории коррозии. Исторический аспект. Современное состояние вопроса. Роль отечественных ученых в развитии коррозионной науки и техники борьбы с коррозией. Вклад А.Н. Фрумкина, Г.В. Акимова, И.А.Изгарышева, Я.М. Колотыркина., Л.И. Антропова, В.П. Григорьева, В.В. Экилика в теорию коррозионных и электрохимических процессов. Место дисциплины среди естественнонаучных дисциплин.

#### Тема 1.2. Основные электрохимические определения.

Электрохимические реакции. Окисление, восстановление. Редокс-пары. Редокс-реакции. Электрохимическая ячейка. Электроды. Электродные реакции. Гальванический элемент. Законы Фарадея. Напряжение разложения. Электродный потенциал. Уравнение Нернста. ЭДС. Определение. Классификация. Способы расчета Рабочий электрод. Вспомогательный электрод. Электрод сравнения. Классификация. Стандартные электродные потенциалы. Ряд напряжений. Поляризация. Поляризационные кривые. Уравнение Тафеля. Движущая сила коррозии. Механизм коррозии. Диаграмма Пурбэ. Коррозионные элементы. Скорость коррозии. Диаграммы Эванса. Диаграммы Штерна. Анодный контроль. Катодный контроль. Смешанный контроль. Равновесный электродный потенциал. Потенциал коррозии. Основные виды коррозионных расчетов (домашнее задание: основные коррозионные расчеты, построение коррозионных диаграмм).

#### Тема 1.3 Виды коррозии.

Поверхностные виды коррозии. Равномерная коррозия. Питтингообразование. Щелевая, подсадочная, избирательная коррозия. Межкристаллитная коррозия. Кавитационная, фреттинг – коррозия. Коррозионное растрескивание. Коррозионная усталость. Предел усталости. Кривые усталости. Коррозия блуждающим током.

### Раздел 2. Коррозионные среды

#### Тема 2.1. Водные среды.

Вода. Классификация воды. Пресная вода. Влияние концентраций кислорода, кислотности, наличия карбоната кальция на коррозионные характеристики. Подкисление, подщелачивание, карбонизация. Влияние скорости потока, температуры на коррозионную активность воды. Морская и техническая вода. Состав морской воды.. Особенности условий коррозии в морских средах. Химический состав воды на паровых электростанциях, в системах водоснабжения. Водоподготовка.

#### Тема 2.2 Почвы как коррозионные среды.

Коррозионные повреждения подземных сооружений. Классификация подземных сооружений. Природа почв. Механизм коррозии в почве. Классификация коррозионных повреждений. Влияние воды и кислорода на подземную коррозию. Коррозионные испытания как способ ранней диагностики и защиты подземных сооружений от коррозии. Способы защиты конструкций при подземной эксплуатации. Микробиологическая коррозия в почве.

#### Тема 2.3. Атмосфера и сухие газы как коррозионные среды.

Атмосферная коррозия. Определение. Виды коррозионных разрушений в атмосфере. Влияние влаги. Критическая влажность. Влияние компонентов в пленке влаги: кислород,

оксиды серы, хлориды, оксиды азота, оксид углерода. Пыль и копоть. Влияние температуры. Классификация атмосфер по коррозионной активности. Коррозионные процессы в атмосфере сухих газов. Механизм реакции. Оксидные пленки на поверхности металлов. Механизм роста оксида. Методы исследования оксидных пленок. Полупроводниковые свойства оксидных пленок.

### **Раздел 3. Коррозия основных конструкционных материалов**

#### **Тема 3.1. Коррозия металлов и сплавов.**

Коррозия черных металлов. Коррозия железа и его сплавов. Влияние кислорода и анионов на коррозию железа. Влияние pH на скорость коррозии в водных средах. Атмосферная коррозия железа. Коррозия низколегированных, высоколегированных сталей. Коррозия цветных металлов и сплавов. Коррозия меди и ее сплавов. Коррозия алюминия и его сплавов. Коррозия магния, никеля, индия, цинка, кадмия, титана. Особенности коррозии сплавов.

#### **Тема 3.2. Разрушение неметаллических материалов.**

Коррозия бетона и методы защиты от нее. Применение бетона как конструкционного материала. Основные виды коррозии бетона. Механизм коррозионных процессов в бетоне. Магнезиальная коррозия. Сульфатная коррозия. Предотвращение коррозии бетона. Минералогический состав клинкера, скорость действия сульфатных растворов, тонкость помола, тепловлажная обработка цементного камня, введение добавок. Разрушение полимеров при контакте с окружающей средой. Атмосферостойкость полимеров. Методы оценки атмосферостойкости. Стойкость полимерных материалов к воздействию атмосферных факторов: полиэтилен, полиамиды, полиметилметакрилат, фторопласты, поликарбонат, композитные материалы.

### **Раздел 4. Основные методы защиты от коррозии**

#### **Тема 4.1. Покрытия как метод защиты.**

Оценка проблемы загрязнения, источниками которых являются объекты ТХНГ. Причины аварийности. Мероприятия по предупреждению аварий. Последствия загрязнения природной среды нефтепродуктами. Методы обнаружения нефтезагрязнений на водной поверхности и грунте. Металлические покрытия, наносимые из расплава. Термодиффузионные покрытия. Виды металлических покрытий. Неорганические покрытия: силикатные эмали, покрытия на основе вяжущих материалов. Конверсионные покрытия. Гуммировочные покрытия. Лакокрасочные покрытия. Виды, нанесение, строение лакокрасочных покрытий. Принципы подбора лакокрасочных покрытий. Антикоррозионные грунтовки и преобразователи ржавчины. Классификация антикоррозионных грунтовок. Пассивирующие и протекторные грунтовки. Преобразователи ржавчины. Механизм действия. Современные грунтовки. Защитные покрытия на основе термо- и реактопластов. Покрытия на основе поливинилхлорида, полиэтилена, пентапласта. Покрытия на основе реактопластов.

#### **Тема 4.2. Защита от коррозии с помощью ингибиторов и обработки коррозионной среды.**

Ингибиторы коррозии. Определение. Основные положения теории ингибиторов. Количественная оценка защитного действия ингибиторов. Механизмы действия ингибиторов. Влияние природы ингибитора на свойства металла. Адсорбционные ингибиторы. Пассивирующие ингибиторы. Влияние адсорбционных ингибиторов на механические свойства металла. Влияние ингибитора на процессы наводороживания металла.

#### **Тема 4.3. Специальные методы защиты от коррозии.**

Электрохимическая защита. Катодная защита. Схема работы катодной станции. Механизм защиты. Защитный потенциал. Протекторная защита. Анодная защита. Консервация изделий. Назначение консервации. Условия хранения изделий. Классификация металлоизделий по конструктивно-технологическим признакам для выбора метода и средства консервации. Средства и методы консервации. Расконсервация. Переконсервация.

5.	<p><b>Образовательные технологии</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- технология коммуникативного обучения – направлена на формирование коммуникативной компетентности студентов, которая является базовой, необходимой для адаптации к современным условиям межкультурной коммуникации;</li> <li>- технология разно уровняго (дифференцированного) обучения – предполагает осуществление познавательной деятельности студентов с учетом их индивидуальных способностей, возможностей и интересов, поощряя их реализовывать свой творческий потенциал;</li> <li>- информационно-коммуникационные технологии - расширяют рамки образовательного процесса, повышая его практическую направленность, способствуют интенсификации самостоятельной работы учащихся и повышению познавательной активности.</li> </ul> <p>В рамках ИКТ выделяются 2 вида технологий:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- интернет-технологии – предоставляют широкие возможности для поиска информации, разработки научных и творческих проектов, ведения научных исследований;</li> <li>- технология индивидуализации обучения – помогает реализовывать личностно-ориентированный подход, учитывая индивидуальные особенности и потребности учащихся;</li> <li>- технология обучения в сотрудничестве – реализует идею взаимного обучения, осуществляя как индивидуальную, так и коллективную ответственность за решение учебных и творческих задач, особенно в сфере выставочной деятельности и проведения мастер-классов;</li> <li>- технология развития критического мышления – способствует формированию разносторонней личности, способной критически относиться к информации, умению отбирать информацию для решения поставленной задачи.</li> </ul>																												
6.	<p><b>Используемые ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Internet»; информационные технологии, программные средства и информационно-справочные системы</b></p>																												
	<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="240 1160 1018 1205">Название ресурса</th><th data-bbox="1018 1160 1513 1205">Ссылка/доступ</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="240 1205 1018 1294">Электронная библиотека онлайн «Единое окно к образовательным ресурсам»</td><td data-bbox="1018 1205 1513 1294"><a href="http://window.edu.ru">http://window.edu.ru</a></td></tr> <tr> <td data-bbox="240 1294 1018 1339">«Образовательный ресурс России»</td><td data-bbox="1018 1294 1513 1339"><a href="http://school-collection.edu.ru">http://school-collection.edu.ru</a></td></tr> <tr> <td data-bbox="240 1339 1018 1429">Федеральный образовательный портал: учреждения, программы, стандарты, ВУЗы, тесты ЕГЭ, ГИА</td><td data-bbox="1018 1339 1513 1429"><a href="http://www.edu.ru">http://www.edu.ru</a></td></tr> <tr> <td data-bbox="240 1429 1018 1518">Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (ФЦИОР)</td><td data-bbox="1018 1429 1513 1518"><a href="http://fcior.edu.ru">http://fcior.edu.ru</a></td></tr> <tr> <td data-bbox="240 1518 1018 1563">Русская виртуальная библиотека</td><td data-bbox="1018 1518 1513 1563"><a href="http://rvb.ru">http://rvb.ru</a></td></tr> <tr> <td data-bbox="240 1563 1018 1608">Кабинет русского языка и литературы</td><td data-bbox="1018 1563 1513 1608"><a href="http://ruslit.ioso.ru">http://ruslit.ioso.ru</a></td></tr> <tr> <td data-bbox="240 1608 1018 1653">Национальный корпус русского языка</td><td data-bbox="1018 1608 1513 1653"><a href="http://ruscorpora.ru">http://ruscorpora.ru</a></td></tr> <tr> <td data-bbox="240 1653 1018 1742">Еженедельник науки и образования Юга России «Академия»</td><td data-bbox="1018 1653 1513 1742"><a href="http://old.rsue.ru/Academy/Archives/Index.htm">http://old.rsue.ru/Academy/Archives/Index.htm</a></td></tr> <tr> <td data-bbox="240 1742 1018 1787">Научная электронная библиотека «e-Library»</td><td data-bbox="1018 1742 1513 1787"><a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp">http://elibrary.ru/defaultx.asp</a></td></tr> <tr> <td data-bbox="240 1787 1018 1832">Электронно-библиотечная система IPRbooks</td><td data-bbox="1018 1787 1513 1832"><a href="http://www.iprbookshop.ru">http://www.iprbookshop.ru</a></td></tr> <tr> <td data-bbox="240 1832 1018 1921">Электронно-справочная система документов в сфере образования «Информио»</td><td data-bbox="1018 1832 1513 1921"><a href="http://www.informio.ru">http://www.informio.ru</a></td></tr> <tr> <td data-bbox="240 1921 1018 2033">Информационно-правовая система «Консультант-плюс»</td><td data-bbox="1018 1921 1513 2033">Сетевая версия, доступна со всех компьютеров в корпоративной сети ИнГГУ</td></tr> <tr> <td data-bbox="240 2033 1018 2067">Электронно-библиотечная система «Юрайт»</td><td data-bbox="1018 2033 1513 2067"><a href="https://www.biblio-online.ru">https://www.biblio-online.ru</a></td></tr> </tbody> </table>	Название ресурса	Ссылка/доступ	Электронная библиотека онлайн «Единое окно к образовательным ресурсам»	<a href="http://window.edu.ru">http://window.edu.ru</a>	«Образовательный ресурс России»	<a href="http://school-collection.edu.ru">http://school-collection.edu.ru</a>	Федеральный образовательный портал: учреждения, программы, стандарты, ВУЗы, тесты ЕГЭ, ГИА	<a href="http://www.edu.ru">http://www.edu.ru</a>	Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (ФЦИОР)	<a href="http://fcior.edu.ru">http://fcior.edu.ru</a>	Русская виртуальная библиотека	<a href="http://rvb.ru">http://rvb.ru</a>	Кабинет русского языка и литературы	<a href="http://ruslit.ioso.ru">http://ruslit.ioso.ru</a>	Национальный корпус русского языка	<a href="http://ruscorpora.ru">http://ruscorpora.ru</a>	Еженедельник науки и образования Юга России «Академия»	<a href="http://old.rsue.ru/Academy/Archives/Index.htm">http://old.rsue.ru/Academy/Archives/Index.htm</a>	Научная электронная библиотека «e-Library»	<a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp">http://elibrary.ru/defaultx.asp</a>	Электронно-библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru">http://www.iprbookshop.ru</a>	Электронно-справочная система документов в сфере образования «Информио»	<a href="http://www.informio.ru">http://www.informio.ru</a>	Информационно-правовая система «Консультант-плюс»	Сетевая версия, доступна со всех компьютеров в корпоративной сети ИнГГУ	Электронно-библиотечная система «Юрайт»	<a href="https://www.biblio-online.ru">https://www.biblio-online.ru</a>
Название ресурса	Ссылка/доступ																												
Электронная библиотека онлайн «Единое окно к образовательным ресурсам»	<a href="http://window.edu.ru">http://window.edu.ru</a>																												
«Образовательный ресурс России»	<a href="http://school-collection.edu.ru">http://school-collection.edu.ru</a>																												
Федеральный образовательный портал: учреждения, программы, стандарты, ВУЗы, тесты ЕГЭ, ГИА	<a href="http://www.edu.ru">http://www.edu.ru</a>																												
Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (ФЦИОР)	<a href="http://fcior.edu.ru">http://fcior.edu.ru</a>																												
Русская виртуальная библиотека	<a href="http://rvb.ru">http://rvb.ru</a>																												
Кабинет русского языка и литературы	<a href="http://ruslit.ioso.ru">http://ruslit.ioso.ru</a>																												
Национальный корпус русского языка	<a href="http://ruscorpora.ru">http://ruscorpora.ru</a>																												
Еженедельник науки и образования Юга России «Академия»	<a href="http://old.rsue.ru/Academy/Archives/Index.htm">http://old.rsue.ru/Academy/Archives/Index.htm</a>																												
Научная электронная библиотека «e-Library»	<a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp">http://elibrary.ru/defaultx.asp</a>																												
Электронно-библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru">http://www.iprbookshop.ru</a>																												
Электронно-справочная система документов в сфере образования «Информио»	<a href="http://www.informio.ru">http://www.informio.ru</a>																												
Информационно-правовая система «Консультант-плюс»	Сетевая версия, доступна со всех компьютеров в корпоративной сети ИнГГУ																												
Электронно-библиотечная система «Юрайт»	<a href="https://www.biblio-online.ru">https://www.biblio-online.ru</a>																												
7.	<p><b>Формы текущего контроля</b></p>																												

	Тестирование; докладов, рефератов; опрос студентов на учебных занятиях.
<b>8.</b>	<b>Форма промежуточного контроля</b>
	Зачет

**Разработчик:** \_\_\_\_\_ / к.т.н., доц. Мержоева М. С.