

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Ухтинский государственный технический университет»
(УГТУ)
Воркутинский филиал



УТВЕРЖДАЮ

Директор ВФ УГТУ

Л. П. Полякова

(И. О. Фамилия)

(подпись)

22 " февраля 20 24 г.

(подпись)

(И. О. Фамилия)

" " 20__ г.

(подпись)

(И. О. Фамилия)

" " 20__ г.

(подпись)

(И. О. Фамилия)

" " 20__ г.

(подпись)

(И. О. Фамилия)

" " 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины **Коррозионная защита оборудования**

Кафедра Недропользования, строительства и менеджмента ВФ УГТУ

Направление подготовки **21.03.01 Нефтегазовое дело**

Профиль подготовки: **Эксплуатация и обслуживание объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки**

Форма обучения: очная

Курс(ы) 3

Семестр(ы) 5



Год начала подготовки **2024**

Рабочая программа по дисциплине **Коррозионная защита оборудования** разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело, утвержденным Приказом Минобрнауки России от 09.02.2018 № 96, учебным планом, одобренным Учебно-методическим советом университета (заседание УМС от 27.02.2024, протокол № 03).

Разработчик
Ст. преподаватель, к.техн. н



В. А. Михайлов

Рассмотрено на заседании					
кафедры, реализующей ОПОП			Ученого совета филиала		
Дата, номер протокола	ФИО зав. кафедрой	Подпись зав. кафедрой	Дата, номер протокола	ФИО председателя совета	Подпись председателя совета
протокол от 16.02.2024 № 6	Полякова Л.П		протокол от 21.02.2024 № 7	Полякова Л.П	

Согласовано:

Руководитель ОПОП
Ст. преподаватель кафедры НСиМ



В. А. Михайлов

**Аннотация рабочей программы по дисциплине
«Коррозионная защита оборудования»**

Цель преподавания дисциплины

Целью освоения дисциплины «Коррозионная защита оборудования» является:

- изучение физических основ протекания процесса разрушения металлов (коррозии), а также рассмотрение основных методов защиты металлов от химической и электрохимической коррозии.

Задачи изучения

– Задачи дисциплины «Коррозионная защита оборудования»:

- изучение классификации коррозионных процессов;
- теоретические основы химической коррозии;

представление о причинах и следствиях разрушения металлов под действием внешних факторов, об особенностях протекания основных видов коррозионного разрушения и факторах ускоряющих или замедляющих эти процессы, современных методах антикоррозионной защиты оборудования и сооружений.

В ходе изучения дисциплины у обучающегося формируются компетенции:

ПК-1; ПК-3; ПК-7

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1. Цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе:

-приобретение базовых знаний в области коррозионной защиты металлов нефтегазопроводов, способствующих успешному освоению различных специальных дисциплин (основы сооружения объектов хранения нефти и газа, эксплуатация и ремонт оборудования компрессорных и нефтеперекачивающих станций, эксплуатация и ремонт объектов хранения нефти и газа, надежность и ресурс объектов транспорта и хранения нефти и газа т.д.);
–развитие навыков инженерного мышления области защиты от коррозии в нефтегазопромысловом деле у будущих специалистов.

1.2 Задачи изучения:

– развитие логических, познавательных и творческих способностей студентов в области защиты от коррозии нефтегазового оборудования,
- научиться применять на практике методы расчета средств защиты нефтегазопроводов от коррозии,
-знать процессы протекающие во время коррозии в МНГП и т.д., химические реакции протекающие в них и т.д.

1.3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)

№ п/п	Содержание формируемых компетенций	Индекс компетенции
1.	Способность осуществлять и корректировать технологические процессы нефтегазового производства в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности	ПК-1
2.	Способность выполнять работы по контролю безопасности работ при проведении технологических процессов нефтегазового производства в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности	ПК-3
3.	Способность организовать работу малых коллективов и групп исполнителей в процессе решения конкретных профессиональных задач в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности	ПК-7

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- взаимосвязь свойств исходных материалов с технологией устранения коррозионной защиты;
- современные тенденции в технологии производства коррозионно-устойчивых материалов;
- взаимосвязь состава и свойств материалов, нормы оценки их качества;
- связь свойств материала с условиями эксплуатации и долговечностью материалов в нефтегазовом деле;
- способы защиты материалов и окружающей среды от вредного воздействия при эксплуатации, ремонте и монтаже газотранспортных систем и объектов нефтегазохранилищ;

уметь:

- анализировать взаимодействие элементов нефтегазопроводов между собой и окружающей средой;

- устанавливать требования в соответствии с нормативными документами к готовым объектам;
- выбрать материалы для создания композиции и конструкции;
- осуществить защиту конструкций нефте-газопроводов от вредных воздействий;

владеть:

- расчетом необходимых компонентов для изготовления элементов нефтегазовой отрасли;
- методами обследования и защиты конструкций элементов нефтегазовой отрасли в окружающей среде;
- опытом совместной работы с технологами при монтаже элементов нефтегазовой отрасли;
- пользоваться нормативными документами при эксплуатации и ремонте и испытании нефтегазового оборудования и элементов нефтегазовой отрасли.

быть способным:

- изучать и анализировать необходимую информацию, технические данные, показатели и результаты работы, систематизировать их и обобщать;
- подготавливать научно-технические отчеты;
- поставить задачу для построения модели работы конструкций под нагрузкой в особых условиях для элементов НПЗ и МНГП.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

2.1. Перечень дисциплин, усвоение которых студентами необходимо для изучения данной дисциплины:

Дисциплина «Коррозионная защита оборудования» базируется на знаниях, умениях и навыках, приобретенных студентами в ходе изучения дисциплин: Математика, Химия, Физика, Основы сооружения объектов хранения нефти и газа, Эксплуатация и ремонт объектов хранения нефти и газа .

2.2. Перечень дисциплин, изучение которых базируется на материале данной дисциплины

Является одной из основополагающей дисциплин изучения теоретического курса основной образовательной программы по направлению **21.03.01 Нефтегазовое дело**.

3. Структура и содержание дисциплины:

Общая трудоемкость дисциплины: зачетные единицы – 3,
часы – 108.

3.1 Объем дисциплины и виды учебной работы

Семестр	Всего часов	Итого контактные часы	В том числе					СРС	Контроль	КП, КР, РГР, контр. раб, реферат	Экзамен	Зачет с оценкой
			Лек	Лаб	Пр	ИЗ	АК					
5	108	50,2	16	-	32	2	0,2	57,8				+
Всего	108	50,2	16	-	32	2	0,2	57,8				+

3.1.1.Объем часов и зачетных единиц по дисциплине

Наименование раздела (модуля) Наименование темы дисциплины	Всего часов	Формируемые компетенции	Аудиторные занятия	в том числе			СРС
				лекции	практические	лабораторные	
Тема 1. Введение.	10	ПК-1; ПК-3; ПК-7	4	2	2	-	6
Тема2. Условия эксплуатации оборудования отрасли.	18		8	2	6	-	10
Тема 3. Методы борьбы с коррозией в нефтяной и газовой промышленности	20		10	4	6	-	10
Тема 4. Организация антикоррозионной службы	20		10	4	6	-	10
Тема 5. Экономика научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (НИОКР) отрасли	18		8	2	6	-	10
Тема 6. Экологические проблемы коррозии нефтепромыслового и нефтетранспортного оборудования.	19,8		8	2	6	-	11,8
ИЗ	2		x	x	x	x	x
АК	0.2		x	x	x	x	x
Контроль	x		x	x	x	x	x
Всего часов	108		50,2	16	32	x	57,8

3.1.2. Наименование тем, их содержание, объем в часах лекционных занятий (по семестрам)

№ темы	Наименование темы	Основное содержание темы	Кол-во часов
1	Введение	Анализ факторов, определяющих работоспособность нефтегазового и нефтегазопромыслового оборудования. Влияние коррозии на работоспособность нефтегазового и нефтегазопромыслового оборудования. Способы борьбы с коррозией. Антикоррозионные покрытия и обработка.	2
2	Условия эксплуатации оборудования отрасли.	Коррозионно-активные среды нефтяной и газовой промышленности. Коррозия в пластовых водах. Коррозия стали в многофазных расслаивающихся системах. Коррозия в сероводородных средах. Углекислотная коррозия. Коррозионное растрескивание металла катодно-защищенных трубопроводов в карбонат-бикарбонатных средах. Влияние напряжённого состояния металла оборудования на коррозионные процессы и т.д.	2
3	Методы борьбы с коррозией в нефтяной и газовой промышленности	Коррозионно-стойкие материалы. Электрозащита нефтегазового и нефтегазопромыслового оборудования. Конструкции катодных станций. Критерии защиты. Защитный потенциал. Анодное заземление. Материалы анодов. Источники блуждающих токов и др.	4
4	Организация антикоррозионной службы	Структура антикоррозионной службы. Основные задачи, обязанности и права антикоррозионной службы предприятия. Проектирование защиты от коррозии объектов и сооружений отрасли. Расчет станций катодной защиты и т.д.	4
5	Экономика научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (НИОКР) отрасли.	Общая теория. Определения капитальных затрат. Расчет себестоимости или эксплуатационных затрат и т.д.	2
6	Экологические проблемы коррозии нефтепромыслового и нефтетранспортного оборудования.	Влияние темпов роста объемов добываемых нефти и газа на окружающую среду. Ущерб от коррозии наносимый окружающей среде. Охрана окружающей среды в нефтегазовом и нефтепромысловом деле.	2
		ВСЕГО	16

3.1.3. Наименование тем (вопросов), выделенных для самостоятельной работы студентов

№ темы	Наименование темы	Основное содержание вопроса	Объем в часах	Литература
1	Введение.	Анализ факторов, определяющих работоспособность нефтегазового и нефтегазопромыслового	6	ОЛ 1-5, ДЛ 6-8, М 3-4

		оборудования. Влияние коррозии на работоспособность нефтегазового и нефтегазопромыслового оборудования. Способы борьбы с коррозией. Антикоррозионные покрытия и обработка.		
2	Условия эксплуатации оборудования отрасли.	Коррозионно-активные среды нефтяной и газовой промышленности. Коррозия в пластовых водах. Коррозия стали в многофазных расслаивающихся системах. Коррозия в сероводородных средах. Углекислотная коррозия. Коррозионное растрескивание металла катодно-защищенных трубопроводов в карбонат-бикарбонатных средах. Влияние напряжённого состояния металла оборудования на коррозионные процессы и т.д.	10	ОЛ 1-5, ДЛ 6-8, М 3-4
3	Методы борьбы с коррозией в нефтяной и газовой промышленности	Коррозионно-стойкие материалы. Электрозащита нефтегазового и нефтегазопромыслового оборудования. Конструкции катодных станций. Критерии защиты. Защитный потенциал. Анодное заземление. Материалы анодов. Источники блуждающих токов и др.	10	ОЛ 1-5, ДЛ 6-7, М-1-3
4	Организация антикоррозионной службы	Структура антикоррозионной службы. Основные задачи, обязанности и права антикоррозионной службы предприятия. Проектирование защиты от коррозии объектов и сооружений отрасли Расчёт станций катодной защиты и т.д.	10	ОЛ 1-5, ДЛ 6-7, М-1-3
5	Экономика научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (НИОКР) отрасли.	Общая теория. Определения капитальных затрат. Расчет себестоимости или эксплуатационных затрат и т.д.	10	ОЛ 1-5, ДЛ 6-7, М-1-3
6	Экологические проблемы коррозии нефтепромыслового и нефтетранспортного оборудования.	Влияние темпов роста объёмов добываемых нефти и газа на окружающую среду. Ущерб от коррозии наносимый окружающей среде. Охрана окружающей среды в нефтегазовом и нефтепромысловом деле.	11.8	ОЛ 1-5, ДЛ 6-7, М-1-3
		ВСЕГО	57,8	

3.1.4. Практические занятия, их содержание и объем в часах

№ темы	Наименование практических занятий (семинаров)	Основное содержание практических занятий (семинаров)	Кол-во часов
1	Коррозия.	Коррозия. Прямые потери. Косвенные потери: простой, потери готовой продукции, потеря мощности, загрязнение продукции. Допуски на коррозию. Классификация видов коррозии металлов	2
2	Химическая коррозия металлов	Термодинамическая вероятность образования продуктов окисления на поверхности металла. Степень термодинамической нестабильности металлов. Реальная скорость коррозии. Показатели коррозии. Скорость равномерной коррозии. Скорость межкристаллизационной коррозии. Газовая коррозия, жаропрочность, жаростойкость. Окислители и химический процесс газовой коррозии	6
3	Электро-химическая коррозия металлов	Термодинамика электрохимической коррозии Катодные реакции Анализ диаграммы потенциал-водородный показатель Анализ диаграммы Пурбе Способы торможения коррозии железа	6
4	Коррозионно-механическое разрушение металлов	Классификация механических напряжений. Влияние статистических напряжений на электро-химическое поведение сплавов. Влияние статистических напряжений на скорость коррозии. Коррозионное растрескивание. Коррозионная усталость Фреттинг–коррозия. Коррозия при кавитации.	6
5	Коррозия в естественных условиях	Локальная коррозия. Атмосферная коррозия. Подземная коррозия. Биологическая коррозия в почве Морская коррозия. Коррозия, вызванная блуждающими токами.	6
6	Коррозия основных конструкционных	Коррозия железа и его сплавов: высокохромистые стали, хромо-никель аустенитные стали. Зависимость скорости коррозии стали от температуры отжига. Коррозия меди и её сплавов. Коррозия алюминия и его сплавов. Коррозия других цветных металлов: магния, сплавы магния; никеля, титана, цинка и кадмия. Коррозия низколегированных сталей.	6
7	Разрушение полимеров под действием факторов окружающей среды	Воздействие на полимеры различных атмосферных факторов. Стойкость полимеров к воздействию атмосферных факторов. Методы оценки атмосферостойкости полимеров. Повышение коррозионной стойкости полимеров.	4
8	Защита конструкционных материалов от коррозии	Защита металлов от коррозии. Методы защиты: изоляция металла от воздействия агрессивной среды; изменение свойств коррозионной среды, электрохимический. Защита от коррозии с помощью металлических покрытий: анодные покрытия, катодные. покрытия, гальванические, химические, диффузионные, металлизационные и механотермические. Неметаллические защитные покрытия: неорганические покрытия, покрытия на основе вяжущих материалов, конверсионные покрытия, химическое оксидирование, хроматные	4

		покрытия, гуммировочные материалы. Защитные покрытия на основе полимеров: преобразователи ржавчины, грунтовки-преобразователи, нанесение покрытий из полимерных порошков	
9	Основы ингибиторной защиты	Механизм действия ингибиторной коррозии. Основные ингибиторы коррозии. Некоторые специальные методы защиты от коррозии. Электрохимическая защита	4
		ВСЕГО	32

3.1.5. Лабораторные занятия, их наименование и объем в часах

Номер работы	Наименование лабораторной работы	Объем в часах
	Не предусмотрено	

3.1. Перечень тем курсовых проектов (работ)

№№ п-п	Наименование проекта (работы)
	Не предусмотрено

3.3. Перечень тем РГР

№№ п-п	Наименование проекта (работы)
	Не предусмотрено

3.4. Перечень тем рефератов

№№ п-п	Наименование проекта (работы)
	Не предусмотрено

3.5. Перечень тем контрольных работ

№№ п-п	Наименование проекта (работы)
	Не предусмотрено

3.6. Интерактивные образовательные технологии, используемые при проведении учебных занятий

Семестр	Вид занятий (лекции, практические, лабораторные)	Тема	Формируемая компетенция	Интерактив	Количество часов
5	Лекции	1-9	ПК-1; ПК-3; ПК-7	Лекция-визуализация –	16
5	Практические занятия	1-9	ПК-1; ПК-3; ПК-7	Обучение на основе опыта –	32

4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине, основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

4.1. Основная и дополнительная литература

№№ п-п	Автор и наименование	Вид пособия	Год издания	Кол-во экз. в библиотеке
основная литература:				
ОЛ-1	Шингаркина, О. В. Антикоррозионная защита нефтегазового оборудования и сооружений : учебное пособие / О. В. Шингаркина, А. Б. Лаптев. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. - 128 с. - ISBN 978-5-9729-1007-6. - Текст :	УП	2022	https://znaniu.m.com/catalog/product/1904164

	электронный			
ОЛ-2	Хохлачева, Н. М. Коррозия металлов и средства защиты от коррозии : учебное пособие / Н.М. Хохлачёва, Е.В. Ряховская, Т.Г. Романова. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 118 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — Текст : электронный	УП	2022	https://znaniu.m.com/catalog/product/1815908
ОЛ-3	Защита нефтегазопроводов от коррозии. Защитные покрытия : учебник / Р. В. Агинея, С. А. Никулин, Ю. В. Александров [и др.] ; под. ред. Р. В. Агинея. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. - 472 с. - ISBN 978-5-9729-0316-0. - Текст : электронный	У	2019	https://znaniu.m.com/catalog/product/1836006
ОЛ-4	Шингаркина, О. В. Коррозия и защита наружной поверхности стальных трубопроводов в природных средах : учебное пособие / О. В. Шингаркина, А. Б. Лаптев. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. - 288 с. - ISBN 978-5-9729-1008-3. - Текст : электронный.	УП	2022	https://znaniu.m.com/catalog/product/1904179
ОЛ-5	Шингаркина, О. В. Антикоррозионная защита нефтегазового оборудования и сооружений : учебное пособие / О. В. Шингаркина, А. Б. Лаптев. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. - 128 с. - ISBN 978-5-9729-1007-6. - Текст : электронный	УП	2022	https://znaniu.m.com/catalog/product/1904164
дополнительная литература:				
ДЛ-6	Новгородцева, О. Н. Коррозия металлов и методы защиты от коррозии : учебное пособие / О. Н. Новгородцева, Н. А. Рогожников. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2019. - 162 с. - ISBN 978-5-7782-3843-5. - Текст : электронный.	УП	2019	https://znaniu.m.com/catalog/product/1866055
ДЛ-7	Нишкевич, Ю. А. Коррозия: способы борьбы с коррозией в нефтяной промышленности : монография / Ю.А. Нишкевич, А.Ю. Тропин, Ф.Ф. Насибуллин [и др.]. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 88 с. — (Научная мысль). — ISBN 978-5-16-013049-1. - Текст : электронный	Др	2021	https://znaniu.m.com/catalog/product/1238766
ДЛ-8	Неверов, А. С. Коррозия и защита материалов : учеб. пособие / А. С. Неверов, Д. А. Родченко, М. И. Цырлин. - Москва : Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 224 с.- (Высшее образование). - ISBN 978-5-91134-733-8. - Текст : электронный.	УП	2015	https://znaniu.m.com/catalog/product/488262

4.2. Методические пособия и указания

№№ п-п	Наименование	Год издания (состава)	Кол-во экз.
М-1	Коррозия и защита металлов. В 2 ч. Ч. 1 Методы исследований коррозионных процессов : учебно-методическое пособие/ Н. Г. Россина, Н. А. Попов, М. А. Жиякова, А. В. Корелин. Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2019 — 108 с..	2019	https://lib.ugtu.net/book/41937/
М-2	Христофоров А.И. Методические указания к практическим занятиям по дисциплине “Коррозия и защита материалов”. Владимир 2019 г.	2019	

М-3	Коррозия и защита металлов: Учебно-методическое пособие (для студентов IV курса химического факультета) / Сост. доц. В.А. Мухин. – Омск.гос. унт., 2004. – 112с.	2011	https://lib.ugtu.net/book/5602/
-----	--	------	---

5. Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

5.1. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины

5.2. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

6. Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине представлен в Приложении.

7. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Ухтинский государственный технический университет»
ФГБОУ ВО «УГТУ»

Воркутинский филиал УГТУ

Кафедра недропользования, строительства и менеджмента

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Коррозионная защита оборудования

Направление подготовки: 21.03.01 Нефтегазовое дело

Профиль подготовки: Эксплуатация и обслуживание объектов транспорта и
хранения нефти, газа и продуктов переработки

Квалификация выпускника: бакалавр

1. Перечень компетенций и этапы их формирования

Код и наименование компетенции	Этапы формирования компетенции (семестр/ раздел/тема дисциплины)	Дескрипторные характеристики компетенции
<p>ПК-1 Способность осуществлять и корректировать технологические процессы нефтегазового производства в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности;</p> <p>ПК-3 Способность выполнять работы по контролю безопасности работ при проведении технологических процессов нефтегазового производства в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности;</p> <p>ПК-7 Способность организовать работу малых коллективов и групп исполнителей в процессе решения конкретных профессиональных задач в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности</p>	Семестр 5. Темы 1-6	<p>знать: взаимосвязь свойств исходных материалов с технологией устранения коррозионной защиты;</p> <ul style="list-style-type: none"> - современные тенденции в технологии производства коррозионно-устойчивых материалов; - взаимосвязь состава и свойств материалов, нормы оценки их качества; - связь свойств материала с условиями эксплуатации и долговечностью материалов в нефтегазовом деле; - способы защиты материалов и окружающей среды от вредного воздействия при эксплуатации, ремонте и монтаже газотранспортных систем и объектов нефтегазохранилищ; <p>уметь: - анализировать взаимодействие элементов нефтегазопроводов между собой и окружающей средой;</p> <ul style="list-style-type: none"> - устанавливать требования в соответствии с нормативными документами к готовым объектам; - выбрать материалы для создания композиции и конструкции; - осуществить защиту конструкций нефтегазопроводов от вредных воздействий; <p>владеть: - расчетом необходимых компонентов для изготовления элементов нефтегазовой отрасли;</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами обследования и защиты конструкций элементов нефтегазовой отрасли в окружающей среде; - опытом совместной работы с технологами при монтаже элементов нефтегазовой отрасли; - пользоваться нормативными документами при эксплуатации и ремонте и испытании нефтегазового оборудования и элементов нефтегазовой отрасли.

2. Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые дидактические единицы (разделы, темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Форма контроля	Наименование оценочного средства
1	Темы 1-6	ПК-1, ПК-3, ПК-7	Зачет с оценкой	Вопросы и задачи

3. Показатели и критерии оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Код компетенции	Показатели сформированности	Шкала оценивания	Критерии оценивания
ПК-1, ПК-3, ПК7	Знать	Пороговый уровень (обязательный)	-общие сведения о свойствах конструкционных материалов; -основные понятия, элементы, стандартные методы расчетов на коррозионную стойкость.
		Повышенный уровень (по отношению к пороговому уровню)	-методы диагностики и предотвращения коррозионных процессов в НПЗ и МНГП; -основные источники коррозионного воздействия на конструкционные материалы, их качественные и количественные характеристики, методы и способы прогнозирования надежности оборудования и последствий коррозионного воздействия; - способы защиты от коррозии металлических и неметаллических материалов;
	Уметь	Повышенный уровень (по отношению к пороговому уровню)	анализировать взаимодействие элементов нефтегазопроводов между собой и окружающей средой; - устанавливать требования в соответствии с нормативными документами к готовым объектам; - выбрать материалы для создания композиции и конструкции; - осуществить защиту конструкций нефтегазопроводов от вредных воздействий;
		Повышенный уровень (по отношению к пороговому уровню)	-обосновать конструкцию аппарата и комплекс мероприятий по защите оборудования и транспортных коммуникаций от коррозионного воздействия окружающей среды; - выбирать оптимальные методы противокоррозионной защиты; - разработать комплекс мероприятий по защите металлов от коррозии;
	владеть	Пороговый уровень (обязательный)	-навыками составления технических проектов, модифицировать комбинировать электрохимические способы противокоррозионной защиты для достижения целей в нефтегазовой отрасли;
		Повышенный уровень (по отношению к пороговому уровню)	-методами оценки коррозионного поведения материалов и покрытий в конкретных условиях эксплуатации; -навыками реализации различных способов защиты материалов промышленного оборудования от коррозионного разрушения

4. Компетентностно-ориентированные задания (КОЗ)

Основным средством формирования компетентностей выступают компетентностно-ориентированные задания, представляющие собой базу для проведения практических работ, собеседования и зачета с оценкой Компетентностно-ориентированные задания по дисциплине

«Коррозионная защита оборудования» могут быть скомпонованы в форме банка тестовых заданий по соответствующим разделам изучаемого материала.

Для текущего и промежуточного контроля используются практические работы и проверка уровня сформированности требуемых компетенций в ходе практических занятий и собеседования по дисциплине.

Итоговый контроль проходит в форме семестрового зачета с оценкой.

4.1. Вопросы к зачету с оценкой

1. Понятие «коррозия металлов». Классификация коррозионных процессов.
2. Способы защиты металлов от коррозии.
3. Электрохимическая защита от коррозии. Виды, применимость, достоинства и недостатки.
4. Катодная протекторная защита. Область применения.
5. Распределение тока и потенциала по защищаемой поверхности..
6. Катодная защита внешним током. Принципиальная схема.
7. Оборудование при катодной защите.
8. Вторичные явления при катодной защите.
9. Возникновение блуждающих токов. Способы защиты от блуждающих токов.
10. Методы электродренажной защиты.
11. Анодные заземления и электроды сравнения при катодной защите.
12. Анодная защита. Виды анодной защиты..
13. Анодная защита с помощью катодных протекторов.
14. Защитные покрытия. Классификация по типам и свойствам.
15. Катодные и анодные металлические покрытия.
16. Определение целесообразности анодной защиты.
17. Лакокрасочные покрытия.
18. Покрытия оксидные, фосфатные, эмалевые, пластмассовые.
19. Многослойные покрытия..
20. Удаление агрессивных компонентов среды (окислителей, солей, влаги, абразивных частиц), виды обработки.
21. Ингибиторная защита. Оценка эффективности.
22. Классификации ингибиторов. Механизмы действия.
23. Катодные, анодные и смешанные ингибиторы в кислых и нейтральных средах.
24. Влияние внешних и внутренних факторов на эффективность ингибиторов.
25. Способы нанесения лакокрасочных и гальванических покрытий на металлические конструкции.
26. Ингибиторная защита резервуаров и оборудования переработки.
27. Электрохимические варианты защиты нефтегазоперерабатывающего оборудования.
28. Анодные и катодные протекторные материалы.
29. Материалы заземлителей, их конструкция и расположение.
30. Классификация методов защиты металлов от коррозии и обоснование выбора метода защиты.
31. Повышение эффективности катодной защиты на длительно эксплуатируемых трубопроводах.
32. Источники блуждающего тока, воздействующие на магистральные нефтегазопроводы.
33. Виды источников блуждающих токов. Классические источники блуждающих токов (техногенного характера).
34. Атмосферная коррозия. Почвенная коррозия. Внутренняя коррозия.
35. Защита трубопроводов от внутренней коррозии.
36. Характер и причины внутренней коррозии нефтегазопроводов.
37. Биокоррозия.
38. Технические способы защиты.
39. Технологическая защита трубопроводов.
40. Способы предотвращения жидкостных и гидратных пробок в газопроводах и их устранение.

5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Оценка степени сформированности компетенций, а также уровня знаний, умений, навыков, приобретенных обучающимся по результатам изучения дисциплины, производится исходя из результатов работы студента за семестр и оценки полученной на экзамене.

Итоговый контроль- зачет с оценкой проходит в виде теста. Тест включает 50 вопросов .

Критерии оценивания:

менее 50% правильных ответов – «неудовлетворительно»;

от 51% до 74% - «удовлетворительно»;

от 75% до 85% - «хорошо»;

более 85% - «отлично».

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Изучение курса рассчитано на один семестр. В течение этого периода студент должен усвоить темы, указанные в таблице 3.1.1. в указанном порядке.

По завершении теоретического изучения каждого раздела студент выполняет практические работы. При подготовке к лекциям, практическим занятиям студентам рекомендуется использовать учебную и методическую литературу, указанную в таблицах 4.1 – 4.2.

Итоговый контроль по дисциплине проходит в виде зачета с оценкой.