МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет" Институт геологии и нефтегазовых технологий



			, посглед	HIU
Проректор по образова	тель	ной дея	тельности I	ΚФУ
		проф.	Таюрский,	Д.А.
"	"		20	-

VTDEDW II A LO

Программа дисциплины

Перспективные технологии защиты нефтегазового оборудования Б1.В.ДВ.01.01

Направление подготовки: 21.04.01 - Нефтегазовое дело

Профиль подготовки: Технологии нефти, газа и природных битумов

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: <u>очное</u> Язык обучения: <u>русский</u>

Год начала обучения по образовательной программе: 2018

Автор(ы): <u>Кемалов Р.А.</u> **Рецензент(ы):** <u>Кемалов А.Ф.</u>

СОГЛАСОВАНО

Заведующий (ая) кафедрой: Кем	алов А. Ф.			
Протокол заседания кафедры N	lo от "_	"	20г.	
Учебно-методическая комиссия	Института	геологии	и нефтегазовых	технологий
Протокол заседания УМК No	от "	"	20 г.	

Содержание

- 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
- 2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования
- 3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
- 4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
- 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)
- 4.2. Содержание дисциплины
- 5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
- 6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
- 6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения
- 6.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания
- 6.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы
- 6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций
- 7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
- 7.1. Основная литература
- 7.2. Дополнительная литература
- 8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)
- 9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
- 10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
- 11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)
- 12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья



Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. (доцент) Кемалов Р.А. (Кафедра высоковязких нефтей и природных битумов, Институт геологии и нефтегазовых технологий), Ruslan.Kemalov@kpfu.ru

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

Выпускник, освоивший дисциплину, должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-7	Способен применять современные методы анализа нефти, газа, нефтепродуктов и углеродных материалов с целью разработки методик оценки технологических параметров объектов нефтегазового комплекса
ПК-8	Способен анализировать и проектировать технологические процессы в области: добычи, сбора и промыслового контроля углеводородного сырья на суше и на море, трубопроводного транспорта нефти и газа, переработки углеводородов и углеродных материалов, хранения, сбыта нефти, газа и продуктов их переработки
УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий

Выпускник, освоивший дисциплину:

Должен знать:

Механизмы углекислотной коррозии стали,

Прогнозирование углекислотной коррозии,

влияние гидродинамики газожидкостного потока на коррозию,

Углекислотная коррозия подземного оборудования добывающих скважин,

влияние микроструктуры стали на коррозию,

Углекислотная коррозия трубопроводов систем сбора нефти,

ингибиторы коррозии,

измерение концентрации ингибиторов коррозии в водной фазе,

Защита подземного оборудования добывающих скважин ингибиторами коррозии.

Защита трубопроводов ингибиторами коррозии,

Экономические аспекты защиты трубопроводов систем сбора нефти ингибиторами,

коррозии,

методы коррозионного мониторинга,

средства коррозионного мониторинга,

мониторинг коррозии трубопроводов и подземного оборудования добывающих скважин,

интерпретация данных коррозионного мониторинга.

методы выбора ингибиторов коррозии.

Должен уметь:

Проводить измерение концентрации ингибиторов коррозии в водной фазе, проводить оценку влияния микроструктуры стали на коррозию.

Владеть методами коррозионного мониторинга и средствами коррозионного мониторинга.

Должен владеть:

мониторингом коррозии трубопроводов и подземного оборудования добывающих скважин,

интерпретацией данных коррозионного мониторинга,

методами выбора ингибиторов коррозии,

экономическими аспекты защиты трубопроводов систем сбора нефти ингибиторами коррозии.

Должен демонстрировать способность и готовность:



формирования знаний по основным физико-химическим и эксплуатационным свойствам нефти и нефтепродуктов;

формирования знаний по технологии подготовки и переработки нефтяного сырья с получением ассортимента нефтепродуктов, отвечающих современным НТД;

выбора оптимального решения переработки углеродного сырья.

- готовность проявлять инициативу, в том числе в ситуациях риска;
- самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности;
- формулировать и решать задачи, возникающие в ходе научно-исследовательской и практической деятельности;
- использовать на практике знания, умения и навыки в организации исследовательских, проектных и конструкторских работ, в управлении коллективом;
- изменять научный и научно-производственный профиль своей профессиональной деятельности; научно-исследовательская деятельность (НИД):
- использовать методологию научных исследований в профессиональной деятельности;
- использовать профессиональные программные комп4лексы в области математического моделирования технологических процессов и объектов;
- проводить анализ и систематизацию научно-технической информации по теме исследования, осуществлять выбор методик и средств решения задачи, проводить патентные исследования с целью обеспечения патентной чистоты новых разработок;
- применять полученные знания для разработки и реализации проектов, различных процессов производственной деятельности;
- применять методологию проектирования;
- использовать автоматизированные системы проектирования;
- осуществлять расчеты по проектам, технико-экономического и функционально-стоимостного анализа эффективности проектируемых аппаратов, конструкций, технологических процессов;
- разрабатывать оперативные планы проведения всех видов деятельности, связанной с исследованием, разработкой, проектированием, конструированием, реализацией и управлением технологическими процессами и производствами в области добычи, транспорта и хранения углеводородов; производственно-технологическая деятельность (ПТД):
- применять инновационные методы для решения производственных задач;
- конструировать и разрабатывать новые инновационные технологические процессы и оборудование нефтегазодобычи и транспорта нефти и газа;
- анализировать возможные инновационные риски при внедрении новых технологий, оборудования, систем;
- применять полученные знания для разработки проектных решений по управлению качеством в нефтегазовом производстве.

2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел "Б1.В.ДВ.01.01 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 21.04.01 "Нефтегазовое дело (Технологии нефти, газа и природных битумов)" и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 1 курсе в 1, 2 семестрах.

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных(ые) единиц(ы) на 180 часа(ов).

Контактная работа - 40 часа(ов), в том числе лекции - 12 часа(ов), практические занятия - 0 часа(ов), лабораторные работы - 28 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 122 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 18 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: отсутствует в 1 семестре; экзамен во 2 семестре.

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий



4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр		Виды и часы контактной работ их трудоемкость (в часах)		Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	лабораторные работы	
1.	Тема 1. Основы теории коррозии металлов.	1	2	0	5	10
2.	Тема 2. Виды и механизмы коррозионных процессов.	1	2	0	5	35
3.	Тема 3. Эксплуатация объектов промышленного и гражданского назначения. Изоляция труб: проблемы и решения.	1	2	0	4	35
4.	Тема 4. Эксплуатация объектов промышленного и гражданского назначения. Электрохимическая коррозия металлических конструкционных материалов.	1	2	0	4	20
5.	Тема 5. Изоляционные материалы для металлических резервуаров.	2	1	0	2	7
6.	Тема 6. Защита строительных конструкций и сооружений от коррозии.	2	1	0	3	5
7.	Тема 7. Экономические аспекты защиты трубопроводов систем сбора нефти ингибиторами коррозии.	2	1	0	3	5
8.	Тема 8. Методы выбора ингибиторов коррозии	2	1	0	2	5
	Итого		12	0	28	122

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Основы теории коррозии металлов.

Газовая коррозия металлов

Общая характеристика процессов газовой коррозии

Виды коррозионных разрушений:

- 1. равномерная (поверхностная) коррозия;
- 2. местная коррозия;
- 3. межкристаллитная (интеркристаллитная) коррозия.

Академик П.А. Ребиндер классифицировал формы связи воды с материалом в зависимости от энергии связи.

Область существования высокотемпературной газовой коррозии.

Высокотемпературное взаимодействие металлов с окислительной средой.

Тема 2. Виды и механизмы коррозионных процессов.

Рассмотрены основные виды коррозии металлов, освещены теория и механизм протекания коррозионных процессов. Описано коррозионное поведение основных конструкционных металлов и сила ВОВ в естественных и производственных условиях. Подробно изло жены принципы борьбы с коррозией и меры защиты от нее Приведены методы коррозионных исследований.

Виды коррозионных процессов.

Механизмы коррозионных процессов.

Внешние воздействующие факторы.

Тема 3. Эксплуатация объектов промышленного и гражданского назначения. Изоляция труб: проблемы и решения.

Общие требования к защите от коррозии ГОСТ Р51164-98 (трубопроводы стальные магистральные).

Влияние условий эксплуатации на коррозию оборудования.

Электрохимическая защита трубопроводов от коррозии.

Изоляционные материалы для защиты трубопроводов.

Этапы проектирования зданий и сооружений



Очередность выполнения проектных работ формирует структуру проекта, ведущую к получению эффективного результата, и устанавливающую взаимоотношения между заказчиком и разработчиком. Для объектов капстроительства проект выполняется в три этапа:

Эскизный проект.

Проектная документация.

Рабочая документация.

Тема 4. Эксплуатация объектов промышленного и гражданского назначения. Электрохимическая коррозия металлических конструкционных материалов.

Изложены теоретические основы химической и электрохимической коррозии. Рассмотрена коррозия металлов в атмосферных условиях, в почве и под водой, а также показано влияние внутренних, внешних, механических факторов и конструктивных особенностей химических машин и аппаратов на скорость электрохимической коррозии. Дана характеристика химического сопротивления металлических и неметаллических конструкционных материалов. Приведена классификация методов защиты от коррозии по механизму действия и способам защиты. Описаны металлические и неметаллические защитные покрытия, ингибиторы коррозии, электрохимическая защита. Даны конкретные примеры защиты химических машин и аппаратов от коррозии в различных условиях.

Коррозия стальной арматуры в бетоне.

Способы защиты от коррозии и повышения долговечности металлических

и железобетонных конструкций.

Химическая стойкость полимерных материалов.

Битумно-полимерные материалы. Обоснованность применения.

Тема 5. Изоляционные материалы для металлических резервуаров.

Защитные покрытия холодного отверждения.

Жидкие и твердые изоляционные материалы.

Использование мембран и их назначение

Геомембрана, описание и свойства

Битумно-резиновые мастики

Варианты гидроизоляционных материалов для воды

Изоляция бетонных емкостей

Жидкая резина как один из материалов при работе с бетоном

Исправление мелких погрешностей - устранение течей

Тема 6. Защита строительных конструкций и сооружений от коррозии.

Требования СНиП 3.04.03-85.

Защитные покрытия.

Мастичные, шпатлевочные и наливные защитные покрытия.

Защитные покрытия из жидких резиновых смесей.

Оклеечные защитные покрытия.

Гуммировочные защитные покрытия.

Металлизационные и комбинированные защитные покрытия.

Облицовочные и футеровочные защитные покрытия.

Контроль качества выполненных работ.

Тема 7. Экономические аспекты защиты трубопроводов систем сбора нефти ингибиторами коррозии.

Экономические аспекты защиты трубопроводов ингибиторами коррозии. Преимущества и недостатки различных методов коррозионного мониторинга в добывающих скважинах и на трубопроводах систем сбора нефти.

Средства коррозионного мониторинга ведущих фирм-производителей, даны примеры интерпретации результатов коррозионного мониторинга.

Коррозионный мониторинг и антикоррозионная защита.

Тема 8. Методы выбора ингибиторов коррозии

ИССЛЕДОВАНИЕ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ИНГИБИТОРОВ КОРРОЗИИ.

Измерение плотности ингибиторов коррозии.

Измерение вязкости ингибиторов коррозии.

Определение температуры застывания ингибиторов.

Определение температуры вспышки.

Исследование растворимости (диспергируемости) ингибиторов.

Исследование влияния ингибиторов на эмульсеобразование в системе. жидкие углеводороды - вода.

Исследование влияния ингибиторов на вспенивание абсорбентов.



5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 апреля 2017 года №301).

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-996ин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений".

Положение от 29 декабря 2018 г. № 0.1.1.67-08/328 "О порядке проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Положение № 0.1.1.67-06/241/15 от 14 декабря 2015 г. "О формировании фонда оценочных средств для проведения текущей, промежуточной и итоговой аттестации обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"".

Положение № 0.1.1.56-06/54/11 от 26 октября 2011 г. "Об электронных образовательных ресурсах федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"".

Регламент № 0.1.1.67-06/66/16 от 30 марта 2016 г. "Разработки, регистрации, подготовки к использованию в учебном процессе и удаления электронных образовательных ресурсов в системе электронного обучения федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"".

Регламент № 0.1.1.67-06/11/16 от 25 января 2016 г. "О балльно-рейтинговой системе оценки знаний обучающихся в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"".

Регламент № 0.1.1.67-06/91/13 от 21 июня 2013 г. "О порядке разработки и выпуска учебных изданий в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"".

База данных международной издательской компании Springer - http://www.springer.com

Библиографическая и реферативная база данных Scopus - http://www.scopus.com

Научная электронная библиотека (Россия) - http://www.elibrary.ru

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

6.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения

Этап	Форма контроля	Оцениваемые компетенции	Темы (разделы) дисциплины	
Семе	стр 1			
	Текущий контроль			
1	Лабораторные работы	УК-1 , ПК-8 , ПК-7	1. Основы теории коррозии металлов.	
2	paoora	УК-1 , ПК-8 , ПК-7	2. Виды и механизмы коррозионных процессов.	
3	Письменная работа	УК-1 , ПК-8 , ПК-7	3. Эксплуатация объектов промышленного и гражданского назначения. Изоляция труб: проблемы и решения.	
4	Отчет	УК-1 , ПК-7 , ПК-8	4. Эксплуатация объектов промышленного и гражданского назначения. Электрохимическая коррозия металлических конструкционных материалов.	
Семе	стр 2			
	Текущий контроль			
1	Коллоквиум	УК-1 , ПК-8 , ПК-7	5. Изоляционные материалы для металлических резервуаров.	
2	Коллоквиум	УК-1 , ПК-8 , ПК-7	6. Защита строительных конструкций и сооружений от коррозии.	

Этап	1 .	Оцениваемые компетенции	Темы (разделы) дисциплины
3	Коллоквиум		7. Экономические аспекты защиты трубопроводов систем сбора нефти ингибиторами коррозии.
4	Научный доклад	УК-1 , ПК-8 , ПК-7	8. Методы выбора ингибиторов коррозии
	Экзамен	ПК-7, ПК-8, УК-1	

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

Форма	Критерии оценивания				
контроля	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	Этап
Семестр 1		-		-	
Текущий конт	роль				
Лабораторные работы	Оборудование и методы использованы правильно. Проявлена превосходная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения полностью освоены. Результат лабораторной работы полностью соответствует её целям.	Оборудование и методы использованы в основном правильно. Проявлена хорошая теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения в основном освоены. Результат лабораторной работы в основном соответствует её целям.	Оборудование и методы частично использованы правильно. Проявлена удовлетворительная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения частично освоены. Результат лабораторной работы частично соответствует её целям.	Оборудование и методы использованы неправильно. Проявлена неудовлетворительная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения не освоены. Результат лабораторной работы не соответствует её целям.	1
Контрольная работа	Правильно выполнены все задания. Продемонстрирован высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Правильно выполнена большая часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Продемонстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьёзные ошибки. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены менее чем наполовину. Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	
Письменная работа	Правильно выполнены все задания. Продемонстрирован высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	<u> </u>	Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьёзные ошибки. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены менее чем наполовину. Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	

Форма контроля	Критерии оценивания				
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Отчет Продемонстрирован высокий уровень владения материалом. Использованы надлежащие источники в нужном количестве. Структура работы и применённые методы в основном соответствуют		применённые методы в основном соответствуют поставленным	Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Использованные источники, структура работы и применённые методы частично соответствуют поставленным задачам.	Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Использованные источники, структура работы и применённые методы не соответствуют поставленным задачам.	4
Семестр 2					
Текущий кон	троль				
Коллоквиум	по теме. Превосходное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения. Прекрасно освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован высокий уровень	умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные	Низкий уровень владения материалом по теме. Удовлетворительное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения. Понятийный аппарат освоен частично. Продемонстрирован удовлетворительный	Неудовлетворительный уровень владения материалом по теме. Неумение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения. Понятийный аппарат не освоен. Продемонстрирован неудовлетворительный уровень понимания	1 2 3
Научный доклад	по теме работы. Использованы надлежащие источники в нужном количестве. Структура работы и	Тема в основном раскрыта. Продемонстрирован средний уровень владения материалом по теме работы. Использованы надлежащие источники. Структура работы и применённые методы в основном соответствуют поставленным задачам.	уровень понимания материала. Тема частично раскрыта. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом по теме работы. Использованные источники, структура работы и применённые методы частично соответствуют поставленным задачам.	материала. Тема не раскрыта. Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом по теме работы. Использованные источники, структура работы и применённые методы не соответствуют поставленным задачам.	4

	Хорошо			
Tag	хорошо	Удовл.	Неуд.	
Обучающийся	Обучающийся	Обучающийся	Обучающийся	
обнаружил	обнаружил полное	обнаружил знание	обнаружил	
всестороннее,	знание	основного	значительные пробелы	
систематическое и	учебно-программного	учебно-программного	в знаниях основного	
	, ,	материала в объеме,	учебно-программного	
1				
1	1,			
			программой заданий и	
1	, ,			
	1			
l				
1		P		
1		1		
	,		1	
•				
			_	
		•		
1				
•		· ·		
и использовании		1		
учебно-программного				
	всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой дисциплины, усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявил творческие способности в понимании, изложении	всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой задания, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой дисциплины, усвоил основную литературу, рекомендованную программой дисциплины, показал систематический характер знаний по дисциплине и способен к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного	всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой задания, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой дисциплины, показал систематический характер знаний по дисциплины и способен к их самостоятельному программой дисциплины в их значении для профессии, проявил творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного	всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой задания, предусмотренные программой задания, основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой программой профессии, проявил творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного

6.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Семестр 1

Текущий контроль

1. Лабораторные работы

Тема 1

Виды коррозионных разрушений.

Химическая коррозия металлов

Газовая коррозия металлов

Электрохимическая коррозия металлов

Атмосферная коррозия металлов

Подземная коррозия металлов

Коррозия металлов блуждающим током

2. Контрольная работа

Тема 2

Виды коррозионных процессов.

Механизмы коррозионных процессов.

Внешние воздействующие факторы.

Питтинговая коррозия нержавеющих сталей.

Методы исследования пассивности и питтинговой коррозии в присутствии галоидных ионов.

Метод Бреннерта, усовершенствованный Акимовым и Кларком.

Метод Штрейхера.

Метод анодного заряжения поверхности.

Потенциостатический метод.

Гальваностатический метод.

Химические методы.

Щавелевая коррозия.

Структура кодового обозначения внешних воздействующих факторов.



3. Письменная работа

Тема 3

Требования к электрохимической защите.

Материалы для элементов электрохимической защиты трубопроводов и конструкций.

Катодная защита.

Защитные материалы для анодного заземления.

Протекторная защита.

Материалы для протекторов.

Защита от блуждающих токов.

Механизм наведения блуждающих токов на подземные металлические сооружения и их разрушения.

Электродренажная защита трубопроводов.

Химическая структура и ингибирующий эффект органических соединений для трубопроводного транспорта.

Современные требования к изоляционным материалам согласно нормативной документации Газпрома и

Газнадзора. Общие требования к защитным покрытиям.

Защита МГ от коррозии изоляционными покрытиями СНиП III-42-80.

Насосно-силовое оборудование.

Насосно-компрессорные трубы.

Нефтегазопроводные трубы.

Полимерные материалы.

Наружные полимерные покрытия.

Внутренние полимерные покрытия.

Полимерные и композиционные трубы.

Грунтовки.

Поливинилхлоридные элементы.

Теплостойкие ленты.

Полиэтиленовые ленты.

Защитные обертки.

Типы покрытий из полимерных лент.

Импортные ленты.

Заводские покрытия.

Технология нанесения изоляции.

Изоляция сварных стыков труб.

Ремонт заводской изоляции труб.

Лакокрасочные материалы.

Лакокрасочные материалы для наружной поверхности труб.

Лакокрасочные материалы для внутренней поверхности труб.

Внутренняя защита труб полимерными рукавами.

Перспективные направления.

4. Отчет

Тема 4

Защита от коррозии металлических пролетных строений мостов.

Защита железобетона от коррозии.

Лакокрасочные покрытия.

Рулонная оклеенная изоляция.

Бетонополимеры.

Полимербетоны.

Виды, основные свойства и химическая стойкость термопластов.

Виды, основные свойства и химическая стойкость реактопластов.

Семестр 2

Текущий контроль

1. Коллоквиум

Тема 5

Покрытия на основе виниловых смол

Полиуретановые покрытия

Покрытия на основе эпоксидных смол

Покрытия на основе эпоксифураковых смол

2. Коллоквиум

Тема 6

Общие положения

Подготовка металлической подложки

Подготовка бетонной поверхности

3. Коллоквиум

Тема 7

Стоимость работ

Рентабельность работ

Оценка материальных затрат

Оценка нематериального фонда

4. Научный доклад

Тема 8

Ингибиторы на основе водорастворимых систем

Ингибиторы на основе маслорастворимых систем

Системы оценки качества

Экзамен

Вопросы к экзамену:

- 1. Что такое коррозия металлов
- 2. Причины возникновения межкристаллитной коррозии сталей
- 3. Что такое ?поляризационная диаграмма
- 4. Чем вызывается питтинговая коррозия металлов?
- 5. Дайте коррозионную характеристику меди.
- 6. Условие сплошности пленки при высокотемпературном окислении металлов.
- 7. Как классифицируются стали в зависимости от содержания хрома
- 8. Что такое ?бакелитовый лак, в каких средах и при каких температурах он устойчив
- 9. В каких средах неустойчив фаолит А
- 10. В каких средах неустойчивы материалы на основе диоксида кремния
- 11. Термодинамическое условие возникновения электрохимической коррозии
- 12. Полная кривая анодной поляризации для пассивирующихся металлов
- 13. Правило Таммана
- 14. Что дает легирование хромистых сталей молибденом
- 15. Дайте коррозионную характеристику алюминия.
- 16. Состав кислотоупорного цемента
- 17. В каких средах неустойчивы материалы органического происхождения
- 18. Химическая стойкость текстолита.
- 19. Чем отличаются по своей химической стойкости фторполимеры от химической стойкости других полимеров
- 20. Что такое перенапряжение водорода
- 21. Что такое пассивность металлов
- 22. Состав сплавов типа нихром
- 23. Дайте коррозионную характеристику свинца.
- 24. Что такое поляризационные сопротивления
- 25. В каких средах неустойчив плавленый базальт
- 26. Химическая стойкость фаолита Т
- 27. Подберите материал для прокладки между фланцами на трубопроводе, по которому транспортируют азотную кислоту конц. 70% с темп. 150 С
- 28. Принцип анодной защиты
- 29. Что такое перенапряжение кислорода
- 30. Состав сплавов типа монелей и хастеллоев, и в каких средах они устойчивы
- 31. Что дает введение в хромоникельмолибденовые сплавы меди в качестве легирующего элемента?
- 32. Дайте характеристику химической стойкости плавленого кварца.
- 33. В каких средах устойчивы Арзамиты
- 34. В каких средах неустойчивы материалы органического происхождения
- 35. Дайте коррозионную характеристику силикатных эмалей
- 36. Методы нанесения металлических защитных покрытий.
- 37. Нарисуйте поляризационную диаграмму для случая коррозии металла при анодном контроле.
- 38. Напишите уравнение Нернста и укажите, в каких случаях оно применимо
- 39. Дайте коррозионную характеристику железа и железоуглеродистых сплавов.
- 40. Что такое пассивность металлов
- 41. Какой эффект достигается при легировании хромистых сталей никелем
- 42. Дайте характеристику химической стойкости керамических материалов.
- 43. Что такое текстофаолит, и в каких средах он стоек
- 44. Дайте пример комбинированной защиты металлических конструкций от коррозии.
- 45. Дайте характеристику химической стойкости полиэтилена.



- 46. Нарисуйте поляризационную диаграмму для случая коррозии металла при катодном контроле.
- 47. Какие факторы способствуют наступлению пассивного состояния металлов?
- 48. Повышает ли содержание углерода стойкость хромистых сталей к межкристаллитной коррозии?
- 49. Дайте коррозионную характеристику титана и его сплавов.
- 50. Перечислите методы защиты металлов от коррозии.
- 51. Охарактеризуйте химическую стойкость силикатных материалов.
- 52. Охарактеризуйте химическую стойкость фторопласта~4.
- 53. В каких средах устойчив портланд (строительный) цемент?
- 54. Дайте принципиальную схему футеровки стенки аппарата, подвергающегося воздействию кислых газов при высокой температуре.
- 55. Химическая стойкость пол и вин ил хлор ид а?
- 56. Нарисуйте поляризационную диаграмму для случая коррозии металла при смешанном контроле.
- 57. В чем различие между электрохимической и химической коррозией?
- 58. Что такое ?катодная поляризация? и чем она вызывается?
- 59. Дайте коррозионную характеристику никеля и его сплавов.
- 60. Нарушение пассивного состояния: виды и какими факторами они вызываются?
- 61. Охарактеризуйте химическую стойкость силикатных стекол.
- 62. Что такое ? рост бетона? и чем он вызывается?
- 63. Охарактеризуйте химическую стойкость фенолоформальдегидных смол и материалов на их основе.
- 64. Дайте принципиальную схему футеровки стенки аппаратов, эксплуатируемых в жидких агрессивных средах?
- 65. Как заделать небольшой скол силикатной эмали в аппарате?
- 66. Что такое ?катодная поляризация? и чем она вызывается?
- 67. Напишите уравнение Тафеля.
- 68. Дайте коррозионную характеристику цинка.
- 69. Перечислите внешние факторы, оказывающие существенное влияние на кинетику электрохимической коррозии.
- 70. Какие вяжущие материалы применяют при футеровки химических аппаратов?
- 71. В чем различие в химической стойкости фаолитов марок А и Т?
- 72. Химическая стойкость плавленого базальта.
- 73. Запишите условие сплошности пленки при высокотемпературном окислении металлов.
- 74. Принцип протекторной защиты (схема).



- 75. Какими факторами обуславливается коррозионное растрескивание высоколегированных хромистых сталей?
- 76. Охарактеризуйте химическую стойкость молибдена.
- 77. Можно ли и до каких температур применять углеродистые стали в газовых средах?
- 78. Что такое ?контролирующий фактор (процесс) электрохимической коррозии?
- 79. Охарактеризуйте химическую стойкость фильтрующей керамики.
- 80. Какие подслойные материалы применяют при футеровке химических аппаратов?
- 81. В каких средах неустойчивы материалы на основе диоксида кремния?
- 82. Что такое ?перенапряжение водорода?, по какому уравнению его можно рассчитать?
- 83. Что дает легирование хромистых сталей молибденом?
- 84. Дайте коррозионную характеристику сплава 03ХН28МДТ.
- 85. В каких средах неустойчивы материалы органического происхождения?
- 86. Состав кислотоупорного цемента?
- 87. Перечислите силикатные материалы, получаемые методом спекания?
- 88. Химическая стойкость текстолита?
- 89. В каких условиях целесообразно применять ингибиторы коррозии?
- 90. Какими уравнениями описывается кинетика высокотемпературного окисления металлов?
- 91. Изобразите кривую зависимости коррозионной стойкости железа от скорости движения нейтральной среды.
- 92. В каких средах устойчив плавленый базальт?
- 93. Дайте коррозионную характеристику благородных металлов (в каких условиях они могут корродировать?).
- 94. Какими способами можно наносить полимерные покрытия?
- 95. Дайте схему катодной защиты.
- 96. Для каких целей используется уравнение Нернста?
- 97. Воспроизведите поляризационную диаграмму для металла, корродирующего с анодным контролем?
- 98. Дайте коррозионную характеристику свинца.
- 99. Какими факторами определяется химическая стойкость силикатных материалов?
- 100. Что такое ?арзамиты? и для чего они предназначены?
- 101. Химическая стойкость и температурные пределы применения фторпласта-3 и фторопласта-4?
- 102. Дайте принципиальные схемы футеровки стенки аппаратов, эксплуатируемых в газовых и жидких средах.
- 103. Какие полимерные материалы можно соединять только методом сварки?
- 104. В чем различие химической и электрохимической коррозии?
- 105. Как зависит коррозия железо-углеродистых сталей от Рн среды?



- 106. Дайте коррозионную характеристику титана и его сплавов.
- 107. Что такое "бакелитовый лак", и в каких средах он стоек?
- 108. Назначение огнеупорной керамики при футеровки химических аппаратов?
- 109. Химическая стойкость поливинилхлорида?
- 110. Что такое ?перепассивация? и чем она отличается от ?депассивации??
- 111. Способы предотвращения межкристаллитной коррозии?
- 112. Дайте примеры и коррозионную характеристику сталей с пониженным содержанием никеля (экономно-легированных сталей).
- 113. Для каких целей служит полиизобутилен, в каких средах он стоек и до каких температур его можно применять?
- 114. Охарактеризуйте химическую стойкость керамики и до каких температур ее можно эксплуатировать в агрессивных средах?
- 115. Как влияют окислительные среды на стойкость полимеров?
- 116. Дайте коррозионную характеристику сплавов на железно-никелевой основе.
- 117. Как изменяется коррозионная стойкость цинка в зависимости от Рн раствора?
- 118. В каких средах неустойчив строительный (портланд) цемент?
- 119. Можно ли изготовить трубопровод для раствора транспортировки бихромата калия, к котором сочетаются труба- из алюминия и стальная арматура?
- 120. Запишите термодинамическое условие высокотемпературного окисления металлов.
- 121. Дайте коррозионную характеристику серых чугунов.
- 122. Дайте коррозионную характеристику никеля и сплавов на его основе.
- 123. Как может развиваться разрушение бетонов и железобетонов под действием водных растворов электро литов?
- 124. Охарактеризуйте химическую стойкость полиэтилена.
- 125. Какие поликонденсационные смолы можно применять для приготовления химически стойких мастик?
- 126. Какими способами наносятся металлические защитные покрытия?
- 127. Какими факторами обуславливается коррозионное растрескивание высоколегированных сталей?
- 128. Дайте коррозионную характеристику меди и сплавов на ее основе.
- 129. Химическая стойкость керамики (огнеупорной и предназначенной для эксплуатации в жидких средах)?
- 130. В каких средах неустойчивы все силикатные материалы?
- 131. Что такое ?текстофаолит? и в каких средах он устойчив?
- 132. Для каких целей используются цинк и кадмий. Дайте их коррозионную характеристику



- 133. Как выглядит зависимость коррозионной стойкости железа от pH среды?
- 134. Сформулируйте требования к лакокрасочным покрытиям.
- 135. Какие легирующие элементы повышают жаростойкость сталей?
- 136. Дайте коррозионную характеристику сплавов системы ?железо-углерод?.
- 137. Состав кислотоупорного цемента?
- 138. В каких средах неустойчиво большинство материалов на органической основе?
- 139. Что представляет собой комбинированная защита металлов?
- 140. Какие сопротивления оказывают существенное влияние на кинетику электрохимической коррозии?
- 141. Изобразите графическую зависимость скорости коррозии бронзы от рН среды?
- 142. Условие сплошности пленки при высокотемпературном окислении металла?
- 143. Что является электрохимической характеристикой металла?
- 144. Роль перенапряжения кислорода в электродных процессах?
- 145. Что такое ?ток обмена?>?
- 146. Состав стали 08Х17Н15МЗТ и укажите, в каких средах ее можно рекомендовать к эксплуатации.
- 147. Какие легирующие элементы используются для получения коррозионно-стойких чугунов?
- 148. В каких средах не стоек плавленый кварц?
- 149. Чем определяется химическая стойкость полимерных композиционных материалов?
- 150. Методы гуммировки химической аппаратуры
- 151. Что такое ?предельный диффузионный ток??
- 152. Вследствие каких причин термодинамически неустойчивые металлы в реальных условиях становятся стойкими против коррозии?
- 153. коррозионная характеристика благородных металлов?
- 154. Состав стали 03Х17Н14НЗ и области ее применения?
- 155. В виде каких изделий существует плавленый базальт?
- 156. Дайте характеристику химической стойкости полиизобутилена и укажите области его применения?
- 157. Принцип ингибиторной защиты и область ее применения?
- 158. Какие металлы подвержены водородной коррозии, и как ее предотвратить?
- 159. Виды силикатных материалов, применяемых в антикоррозионной технике?
- 160. Химическая стойкость ситаллов?
- 161. Какие монолитные неметаллические покрытия применяют для защиты химических аппаратов?
- 162. Состав стали 12Х18Н10Т и области ее применения?



- 163. Химическая стойкость фторопластов марки 3 и 4, до каких температур их можно применять?
- 164. Дайте коррозионную характеристику меди и ее сплавов?
- 165. В чем различие в химической стойкости кислотоупорной керамики и фильтрующей керамики?
- 166. В каких средах нестойки материалы на основе известняка?
- 167. В чем отличие термопластов от реактопластов?
- 168. Какие жидкие гуммировочные материалы применяют в антикоррозионной технике?
- 169. Как перевести металл в пассивное состояние?
- 170. Как влияет рН раствора на коррозию металлов?
- 171. Что понимается под жаростойкостью и жаропрочностью металлов?
- 172. Состав и области применения стали 08Х2Ш6М2Т?
- 173. Какие керамические материалы применяют в антикоррозионной технике?
- 174. Химическая стойкость асбеста?
- 175. Какие полимерные материалы обладают высокой теплопроводностью?
- 176. В каких средах нестоек полиэтилен?
- 177. Назовите несколько химически стойких лакокрасочных покрытий?
- 178. Приведите примеры металлов, устойчивых в щелочных средах за счет образования нерастворимых продуктов коррозии.
- 179. В каких средах и до какой температуры можно эксплуатировать оборудование из керамических материалов?
- 180. Какие среды вызывают сильное разрушение полимерных материалов?
- 181. Движущая сила процесса электрохимической коррозии?
- 182. Какими приемами можно сместить потенциал металла в положительную сторону?
- 183. Приведите примеры высокой стойкости металлов в кислотах за счет образования нерастворимых продуктов коррозии?
- 184. Как обеспечивается непроницаемость футеровок из силикатных материалов?
- 185. Химическая стойкость материалов на основе CaCO3?
- 186. Что отличает химическую стойкость фторопласта-4 от химической стойкость других полимеров?
- 187. Принцип защиты от коррозии путем обработки среды?
- 188. Чем определятся коррозия металлов в нейтральных средах?
- 189. В каких случаях при футеровки аппаратов наносится непроницаемый подслой?
- 190. Охарактеризуйте химическую стойкость огнеупоров.
- 191. Виды металлических защитных покрытий.



- 192. Особенности процесса химической коррозии металлов?
- 193. Что такое ?текстолит? и в каких средах он стоек?
- 194. Для чего пропитывают графит синтетическими смолами?
- 195. Какие полимерные материалы можно сваривать?
- 196. Как повлияет увеличение перенапряжения водорода на скорость коррозии металла, находящегося в пассивном состоянии?
- 197. Какие элементы заменяют никель в высоколегированных сталях?
- 198. Охарактеризуйте химическую стойкость хрома?
- 199. Что такое ?бипластмассы?, каких случаях они применяются?
- 200. Охарактеризуйте химическую стойкость полипропилена.
- 201. Состав стали 12Х17Г9АН4 и области ее применения?
- 202. Состав полимерсиликатного бетона и области его применения?
- 203. Что такое ?прямые потери от коррозии?, и какой их средний размер?
- 204. В каких средах имеет место локальное нарушение пассивности?
- 205. Углепластики и их использование в химическом оборудовании.
- 206. Охарактеризуйте химическую стойкость полиэфирных смол.
- 207. Показатели коррозионной стойкости металлов и методы их оценки?
- 208. Минимально необходимое содержание хрома для получения нержавеющей стали?
- 209. Способы ремонта покрытий из силикатных эмалей?
- 210. Охарактеризуйте химическую стойкость материалов на основе известняка.
- 211. Антегмит: состав, химическая стойкость, области применения?
- 212. Чем принципиально отличается протекторная защита от катодной защиты?
- 213. Виды коррозионного разрушения металлов?
- 214. При каких условиях развивается водородная хрупкость металлов?
- 215. Каким образом достигается экономия никеля при создании высоколегированных аустенитных сталей?
- 216. Дайте коррозионную характеристику сплавов системы железо-углерод.
- 217. Какие неметаллические материалы применяют для создания крупногабаритной химической аппаратуры?
- 218. В виде каких изделий существует плавленый кварц?
- 219. Охарактеризуйте химическую стойкость резин?
- 6.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций



В КФУ действует балльно-рейтинговая система оценки знаний обучающихся. Суммарно по дисциплине (модулю) можно получить максимум 100 баллов за семестр, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов.

Для зачёта:

56 баллов и более - "зачтено".

55 баллов и менее - "не зачтено".

Для экзамена:

86 баллов и более - "отлично".

71-85 баллов - "хорошо".

56-70 баллов - "удовлетворительно".

55 баллов и менее - "неудовлетворительно".

Форма контроля	Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	Этап	Количество баллов
Семестр 1			
Текущий конт	роль		
Лабораторные работы	В аудитории, оснащённой соответствующим оборудованием, обучающиеся проводят учебные эксперименты и тренируются в применении практико-ориентированных технологий. Оцениваются знание материала и умение применять его на практике, умения и навыки по работе с оборудованием в соответствующей предметной области.	1	5
Контрольная работа	Контрольная работа проводится в часы аудиторной работы. Обучающиеся получают задания для проверки усвоения пройденного материала. Работа выполняется в письменном виде и сдаётся преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий.	2	5
Письменная работа	Обучающиеся получают задание по освещению определённых теоретических вопросов или решению задач. Работа выполняется письменно и сдаётся преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий.	3	5
Отчет	Обучающийся пишет отчёт, в котором отражает выполнение им, в соответствии с полученным заданием, определённых видов работ, нацеленных на формирование профессиональных умений и навыков. Оцениваются достигнутые результаты, проявленные знания, умения и навыки, а также соответствие отчёта предъявляемым требованиям.	4	5
Семестр 2			
Текущий конт	роль		
Коллоквиум	На занятии обучающиеся выступают с ответами, отвечают на вопросы преподавателя, обсуждают вопросы по изученному материалу. Оцениваются уровень подготовки по теме, способность системно и логично излагать	1	5
	материал, анализировать, формулировать собственную позицию, отвечать на дополнительные вопросы.	2	5
		3	5
Научный доклад	Обучающиеся самостоятельно пишут работу на заданную тему и сдают преподавателю в письменном виде. В работе производится обзор материала в определённой тематической области либо предлагается собственное решение определённой теоретической или практической проблемы. Оцениваются проработка источников, изложение материала, формулировка выводов, соблюдение требований к структуре и оформлению работы, своевременность выполнения. В случае публичной защиты оцениваются также ораторские способности.	4	15
Экзамен	Экзамен нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Экзамен проводится в устной или письменной форме по билетам, в которых содержатся вопросы (задания) по всем темам курса. Обучающемуся даётся время на подготовку. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий.		50

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)



7.1 Основная литература:

- 1. Переработка и утилизация дисперсных материалов и твер. отходов: Учеб. пос. / В.И.Назаров, Н.М.Рагозина и др.; Под ред. В.И.Назарова М.: Альфа-М: НИЦ ИНФРА-М, 2014 464 с. (Технолог. сервис). ISBN 978-5-98281-317-6 Режим доступа: http://znanium.com/bookread.php?book=358007
- 2. Безопасность жизнедеятельности: Учебное пособие / В.М. Маслова, И.В. Кохова, В.Г. Ляшко; Под ред. В.М. Масловой. 3 изд., перераб. и доп. М.: Вузовский учебник: НИЦ ИНФРА-М, 2014. 240 с. ISBN 978-5-9558-0279-4 Режим доступа: http://znanium.com/bookread.php?book=367408
- 3. Физико-химические основы технологических процессов и обработки конструкционных материалов: Уч. пос./ Р.Г. Тазетдинов. 2-е изд., доп. и испр. М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. 400 с. ISBN 978-5-16-008967-6 Режим доступа: http://znanium.com/bookread2.php?book=416469

7.2. Дополнительная литература:

- 1. Химия нефти и газа: Учебное пособие / В.Д. Рябов. 2-е изд., испр. и доп. М.: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2014. 336 с. (Высшее образование). ISBN 978-5-8199-0567-8- Режим доступа: http://znanium.com/bookread.php?book=423151
- 2. Организация производства: Учебник / Р.А. Фатхутдинов. 3-е изд., перераб. и доп. М.: ИНФРА-М, 2011. 544 с. (Высшее образование). ISBN 978-5-16-002832-3- Режим доступа: http://znanium.com/bookread.php?book=255791
- 3. Химия и технология нефти и газа: учебное пособие / С.В. Вержичинская, Н.Г. Дигуров, С.А. Синицин. 2-е изд., испр. и доп. М.: Форум, 2009. 400 с. ISBN 978-5-91134-304-0 Режим доступа: http://znanium.com/bookread.php?book=182165
- 4. Макарова Л.. Коробейникова Е.Ю. Изучение коррозионных свойств химических реагентов, используемых в нефтедобывающей промышленности / Вестник Удмуртского университета. Серия 4. Физика и химия, Вып. 2, 2009. Режим доступа: http://znanium.com/bookread2.php?book=514895

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Ки́берЛе́нинка? российская научная электронная библиотека, построенная на парадигме открытой науки - http://cyberleninka.ru/

Поиск по образовательным ресурсам - http://edu.gogo.ru/

Сайт о коррозии и защите металлов от нее - http://www.ingibitory.ru

Справочные данные и книги по химии - http://www.chemister.da.ru

Химический портал для профессионалов - http://www.chemport.ru

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	Подготовка к лекционным занятиям. Главное в период подготовки к лекционным занятиям - научиться методам самостоятельного умственного труда, сознательно развивать свои творческие способности и овладевать навыками творческой работы. Для этого необходимо строго соблюдать дисциплину учебы и поведения. Четкое планирование своего рабочего времени и отдыха является необходимым условием для успешной самостоятельной работы.
лабораторные работы	Студентам для выполнения лабораторных/практических работ необходима специальная лабораторная тетрадь, которая должна быть соответствующим образом подписана, простые карандаши, линейка. Тестовые и контрольные задания выполняются на специальных бланках, выдаваемых преподавателем индивидуально. Для каждого занятия подготовлены методические указания по выполнению лабораторной работы и/или практического задания, необходимый раздаточный материал.
самостоя- тельная работа	Самостоятельная работа студентов является одной из важнейших составляющих образовательного процесса. Независимо от полученной профессии и характера работы любой начинающий специалист должен обладать фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками деятельности своего профиля, опытом творческой и исследовательской деятельности по решению новых проблем, опытом социально-оценочной деятельности.

Вид работ	Методические рекомендации
контрольная работа	- решение ситуационных задач и упражнений по образцу; - выполнение расчетов (графические и расчетные работы); - решение профессиональных кейсов и вариативных задач; - подготовка к контрольным работам; - подготовка к тестированию; - подготовка к деловым играм; - проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности; - опытно-экспериментальная работа; - анализ профессиональных умений с использованием аудио- и видеотехники и др.
письменная работа	- работа с конспектом лекции; - обработка текста, повторная работа над учебным материалом учебника, первоисточника, дополнительной литературы, аудио и видеозаписей; - подготовка плана; - составление таблиц для систематизации учебного материала; - подготовка ответов на контрольные вопросы; - заполнение рабочей тетради; - аналитическая обработка текста; - подготовка мультимедиа презентации и докладов к выступлению на семинаре (конференции, круглом столе и т.п.); - подготовка реферата; - составление библиографии использованных литературных источников; - разработка тематических кроссвордов и ребусов; - тестирование и др.;
отчет	Тема доклада должна быть согласованна с преподавателем и соответствовать теме учебного занятия. Материалы при его подготовке, должны соответствовать научно-методическим требованиям вуза и быть указаны в докладе. Необходимо соблюдать регламент, оговоренный при получении задания. Иллюстрации должны быть достаточными, но не чрезмерными. Работа студента над докладом-презентацией включает отработку умения самостоятельно обобщать материал и делать выводы в заключении, умения ориентироваться в материале и отвечать на дополнительные вопросы слушателей, отработку навыков ораторства, умения проводить диспут.
коллоквиум	- решение ситуационных задач и упражнений по образцу; - выполнение расчетов (графические и расчетные работы); - решение профессиональных кейсов и вариативных задач; - подготовка к контрольным работам; - подготовка к тестированию; - подготовка к деловым играм; - проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности; - опытно-экспериментальная работа; - анализ профессиональных умений с использованием аудио- и видеотехники и др.
научный доклад	Тема доклада должна быть согласованна с преподавателем и соответствовать теме учебного занятия. Материалы при его подготовке, должны соответствовать научно-методическим требованиям вуза и быть указаны в докладе. Необходимо соблюдать регламент, оговоренный при получении задания. Иллюстрации должны быть достаточными, но не чрезмерными. Работа студента над докладом-презентацией включает отработку умения самостоятельно обобщать материал и делать выводы в заключении, умения ориентироваться в материале и отвечать на дополнительные вопросы слушателей, отработку навыков ораторства, умения проводить диспут.
экзамен	Методические рекомендации студентам по подготовке к экзамену. При подготовке к зачету студент должен повторно изучить конспекты лекций и рекомендованную литературу, просмотреть решения основных задач, решенных самостоятельно и на практических занятиях, а также составить письменные ответы на все вопросы, вынесенные на экзамен.

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

Освоение дисциплины "Перспективные технологии защиты нефтегазового оборудования" предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:



Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, учебно-методические комплексы, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "Консультант студента", доступ к которой предоставлен обучающимся. Многопрофильный образовательный ресурс "Консультант студента" является электронной библиотечной системой (ЭБС), предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Полностью соответствует требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования к комплектованию библиотек, в том числе электронных, в части формирования фондов основной и дополнительной литературы.

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Освоение дисциплины "Перспективные технологии защиты нефтегазового оборудования" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB,audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудованием имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Компьютерный класс, представляющий собой рабочее место преподавателя и не менее 15 рабочих мест студентов, включающих компьютерный стол, стул, персональный компьютер, лицензионное программное обеспечение. Каждый компьютер имеет широкополосный доступ в сеть Интернет. Все компьютеры подключены к корпоративной компьютерной сети КФУ и находятся в едином домене.

Специализированная лаборатория оснащена оборудованием, необходимым для проведения лабораторных работ, практических занятий и самостоятельной работы по отдельным дисциплинам, а также практик и научно-исследовательской работы обучающихся. Лаборатория рассчитана на одновременную работу обучающихся академической группы либо подгруппы. Занятия проводятся под руководством сотрудника университета, контролирующего выполнение видов учебной работы и соблюдение правил техники безопасности. Качественный и количественный состав оборудования и расходных материалов определяется спецификой образовательных программ.

12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:



- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий:
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, не более чем на 20 минут;
- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 21.04.01 "Нефтегазовое дело" и магистерской программе Технологии нефти, газа и природных битумов.