

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.15 Коррозия и защита от коррозии

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

15.03.02 Технологические машины и оборудование

Направленность (профиль)

15.03.02.31 Технологические машины и оборудование нефтегазовых
производств

Форма обучения

очная

Год набора

2022

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили _____

Ст. преподаватель, Афанасов Владимир Ильич

должность, инициалы, фамилия

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Цель преподавания дисциплины – формирование у обучающихся знаний, умений и навыков в области физических основ протекания коррозионного разрушения металлов и сплавов, а также основных методов защиты элементов объектов металлоконструкции и оборудования нефтегазового производства от различных видов коррозии.

1.2 Задачи изучения дисциплины

- Формирование понимания об основных видах коррозии металлов; механизмах коррозионных процессов.
- Изучение влияния внешних и внутренних факторов на скорость коррозии; показателей коррозионной стойкости металлов; способов защиты металлов от коррозии.
- Приобретение умения анализировать причины и следствия коррозионного разрушения металлов; оценивать коррозионную стойкость металлов и сплавов.
- Приобретение навыков применения знаний об основных понятиях и законах коррозии металлов, механизмах коррозионных процессов в целях защиты деталей машин и механизмов от коррозионного разрушения при изготовлении и обработке (термической, химико-термической и т.п.), а также при эксплуатации; современными методами исследования для изучения коррозионных процессов.

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине
ПК-4: Способен осуществлять контроль технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности и управление ими	
ПК-4.4: Осуществляет моделирование физических явлений, возникающих при реализации технологических процессов изготовления машиностроительных изделий	типовые способы моделирования физических явлений, при изготовлении машиностроительных изделий методы осуществления моделирования физических явлений, при изготовлении машиностроительных изделий способы поиска оптимальных решений при моделировании физических явлений, при реализации технологических процессов осуществлять моделирование физических явлений, при реализации технологических процессов при изготовлении использовать методы моделирования физических явлений осуществлять поиск оптимальных методов регулирования физических явлений

	<p>способами моделирования физических явлений, при технологии изготовления оборудования</p> <p>навыками моделирования новых физических явлений</p> <p>навыками принятия решения при моделировании физических явлений при процессе изготовления оборудования</p>
<p>ПК-5: Способен обеспечивать надежную, бесперебойную и безаварийную работу нефтезаводского технологического оборудования</p>	
<p>ПК-5.1: Участвует в выполнении работ по техническому обслуживанию и ремонту оборудования</p>	<p>типовые способы выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту оборудования</p> <p>методы выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту оборудования</p> <p>способы поиска оптимального метода выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту оборудования</p> <p>выполнять работы по техническому обслуживанию и ремонту оборудования</p> <p>выполнять оптимальные работы по техническому обслуживанию и ремонту оборудования</p> <p>применять в проведении работ по техническому обслуживанию и ремонту оборудования современные методы</p> <p>современными методами в проведении работ по техническому обслуживанию и ремонту оборудования</p> <p>современными навыками при проведении работ по техническому обслуживанию и ремонту оборудования</p> <p>способностью принимать решения при выполнении работ по техническому обслуживанию и ремонту оборудования</p>
<p>ПК-7: Способен осуществлять контроль и анализ режимов работы технологического оборудования нефтегазовой отрасли</p>	

<p>ПК-7.3: Выявляет причины нарушения технологического режима работы оборудования при добыче, переработке, хранении, транспортировании и распределении углеводородного сырья и разрабатывает мероприятия по предупреждению таких нарушений</p>	<p>типичные причины нарушения технологического режима работы оборудования при добыче, переработке, хранения, транспорта и распределения углеводородного сырья методы выявления причин нарушения технологического режима работы оборудования при добыче, переработке, хранения, транспортировании и распределения углеводородного сырья при возникновении коррозии используемого оборудования способы поиска оптимальных решений по устранению причин нарушения технологического режима работы оборудования при добыче, переработке, хранения, транспорта и распределения углеводородного сырья и разрабатывать мероприятия выявлять типичные причины нарушения</p>
	<p>технологического режима работы оборудования при добыче, переработки, хранения и распределения углеводородного сырья и разрабатывать мероприятия по предупреждению таких нарушений использовать методы определения причин нарушения технологических режимов работы оборудования при добычи, подготовки и транспортировке углеводородного сырья выявлять оптимальные причины нарушений технологических режимов работы оборудования в нефтяной промышленности навыками анализа причин нарушения технологического режима работы комплекса нефтяного оборудования навыками анализа и применения методов выявления причин нарушения режимов работы оборудования используемого в нефтяной промышленности навыками принятия решения при выявлении причин нарушения технологического режима работы нефтяного оборудования</p>
<p>ПК-9: Способен формировать предложения по повышению эффективности работы оборудования и внедрению новой техники и технологии при ремонте и обслуживании технологического оборудования нефтегазового комплекса</p>	

<p>ПК-9.4: Оценивает риски от внедрения новой техники, рационализаторских предложений, изменений организационно-технических условий работы технологического оборудования нефтегазовых производств</p>	<p>основные методы выявления элементов, лимитирующих надежность, в новой технике, рационализаторских предложениях правила составления структурных схем надежности работы технологического оборудования нефтегазовых производств методы расчета количественных показателей рисков пользоваться методами выявления элементов, лимитирующих надежность, в новой технике, рационализаторских предложениях применять правила составления структурных схем надежности работы технологического оборудования</p>
	<p>нефтегазовых производств применять методы расчета количественных показателей рисков навыками применения методов выявления элементов, лимитирующих надежность, в новой технике, рационализаторских предложениях навыками составления структурных схем надежности работы технологического оборудования нефтегазовых производств навыками применения методов расчета количественных показателей рисков</p>
<p>ПК-9.5: Формирует предложения по энергосбережению, повышению долговечности и надежности работы оборудования, внедрению передовых технологий технического обслуживания и ремонта и диагностического обследования технологических машин и оборудования нефтегазовых производств</p>	<p>способы сбора информации по энергосбережению, повышению долговечности и надежности работы оборудования методы анализа собранной информации по энергосбережению, повышению долговечности и надежности работы оборудования методы принятия решений по собранной информации по используемому оборудованию собирать информации по энергосбережению, повышению долговечности и надежности работы оборудования анализировать собранную информацию по энергосбережению, повышению долговечности и надежности работы оборудования пользоваться методами принятия решений по собранной информации для используемого оборудования методами сбора информации по энергосбережению, повышению долговечности и надежности работы оборудования методами анализа собранную информацию по энергосбережению, повышению долговечности и надежности работы оборудования методами принятия решений по собранной информации</p>

1.4 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины: Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется без применения ЭО и ДОТ.

2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад. час)	е
		1
Контактная работа с преподавателем:	1 (36)	
занятия лекционного типа	0,5 (18)	
практические занятия	0,5 (18)	
иная внеаудиторная контактная работа:	0,02 (0,9)	
индивидуальные занятия	0,02 (0,9)	
Самостоятельная работа обучающихся:	0,97 (34,8)	
курсовое проектирование (КП)	Нет	
курсовая работа (КР)	Нет	

3 Содержание дисциплины (модуля)

3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

		Контактная работа, ак. час.							
№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа				Самостоятельная работа, ак. час.	
				Семинары и/или Практические занятия		Лабораторные работы и/или Практикумы			
		Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС
1. Основы теории коррозии									
	1. Актуальность проблемы и основные определения. Движущие силы коррозионного процесса. Характеристика кинетики коррозии. Классификация коррозионных процессов.	2							
	2. Склепаны два металла. Укажите, какой из металлов подвергается коррозии. Mg - Fe.			5					
	3. Самостоятельная работа студентов по подготовке к занятиям и выполнению заданий							5	
2. Химическая коррозия									

1. Определение и характеристика химической коррозии. Газовая коррозия. Свойства оксидных плёнок. Закономерности роста оксидных плёнок. Примеры химической коррозии. Газовая коррозия чугунов. Водородная коррозия стали. Коррозия под действием хлора и хлороводорода. Коррозия в жидкостях неэлектролитах.	3							
2. Расчет анодного заземления.			3					
3. Самостоятельная работа студентов по подготовке к занятиям и выполнению заданий							8	
3. Электрохимическая коррозия								
1. Основные определения в электрохимической коррозии. Пространственное движение частиц. Понятие об электродном потенциале. Механизм коррозии на примере работы гальванического элемента. Теория микрогальванических элементов. Катодная и анодная поляризации. Особенности электрохимического коррозионного процесса. Внешние и внутренние факторы коррозии.	3							
2. Самостоятельная работа студентов по подготовке к занятиям и выполнению заданий							10	
4. Атмосферная и водная коррозия								
1. Особенности атмосферной коррозии. Водная коррозия и основные факторы, влияющие на этот вид коррозии. Морская коррозия.	4							
2. Расчет электрохимического заземления.			3					
3. Самостоятельная работа студентов по подготовке к занятиям и выполнению заданий							5	
5. Влияние грунта на коррозионные процессы								

1. Влияние структуры грунта на коррозионные процессы. Влияние влажности грунта на коррозию металлов. Биологическая коррозия в почвах. Влияние температуры на коррозию металлов. Эффект большого диаметра. Образование макрокоррозионных пар.	2							
2. Объяснить, почему в стальном сосуде застойная зона подвергается интенсивной коррозии (нейтральная среда в присутствии кислорода воздуха), тогда как в цинковом сосуде, наоборот, застойная зона подвергается коррозии в незначительной степени.			3					
3. Самостоятельная работа студентов по подготовке к занятиям и выполнению заданий							2	
6. Методы защиты от коррозии. Часть 1								
1. Классификация методов защиты от коррозии. Методы обработки коррозионной среды. Принципы создания коррозионностойких сплавов. Металлические покрытия катодного и анодного типов. Способы получения металлических покрытий. Сущность метода оксидирования. Фосфатирование изделий.	2							
2. Расчет потенциала трубопровода			4					
3. Самостоятельная работа студентов по подготовке к занятиям и выполнению заданий							2	
7. Методы защиты от коррозии. Часть 2								
1. Катодная и анодная виды защиты. Протекторная защита. Неметаллические покрытия. Лакокрасочные покрытия. Стеклоэмалевые покрытия и остеклование труб. Изоляционные материалы. Изоляция сварных стыков трубопроводов. Битумные материалы. Битумные и битумно-полимерные мастики.	2							

2. Самостоятельная работа студентов по подготовке к занятиям и выполнению заданий							2,8	
8. Итоговый раздел								
1. Консультация по зачету								
2. зачет								
Всего	18		18				34,8	

4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

4.1 Печатные и электронные издания:

1. Васюнина И. П. Коррозия и защита металлов: программа, методические указания, контрольные задания для студентов специальностей 110400 "Литейное производство черных и цветных металлов" и 110600 "Обработка металлов давлением" заочной формы обучения(Красноярск: Красноярская академия цветных металлов и золота [ГАЦМиЗ]).
2. Нестеров П. В., Колотыркин Я.М. Коррозия и защита от коррозии: Т. 16 (Москва).
3. Чендлер К. А., Хадсон Дж. К., Степнерс Дж. Р., Шрайер Л. Л. Коррозия: справочник(Москва: Металлургия).
4. Батраков В. В., Батраков В. В. Коррозия конструкционных материалов: Кн. 1. Газы и фреоны: газы и неорган. кислоты : справочник : В 2-х кн. (Москва: Металлургия).
5. Юхневич Р., Валашковский Е., Видуховский А., Станкевич Г., Сухотин А.М. Техника борьбы с коррозией: пер. с пол.(Ленинград: Химия, Ленингр. отд-ние).
6. Семенова И. В., Флорианович Г. М., Хорошилов А. В., Семенова И. В. Коррозия и защита от коррозии: учеб. пособие для студентов вузов (Москва: Физматлит).
7. Симакова О. Н., Васюнина Н. В., Васюнина И. П. Коррозия и защита металлов: учеб. пособие(Красноярск: СФУ).
8. Дубровский Б.Г., Волотковский С.А., Заблудовский В.Я., Фишман В.П. Защита от коррозии подземных сооружений промышленных предприятий(Киев: Техника).
9. Решетников С. М. Ингибиторы кислотной коррозии металлов (Ленинград: Химия).
10. Розенфельд И. Л. Коррозия и защита металлов. Локальные коррозионные процессы: [монография](Москва: Металлургия).
11. Васюнина И. П. Коррозия и защита металлов: программа, методические указания и контрольные задания для студентов специальности 110200 заочной формы обучения(Красноярск: Красноярский университет цветных металлов и золота [ГУЦМиЗ]).
12. Люблинский Е. Я., Тарарин С. В. Электрохимическая защита от коррозии(Москва: Металлургия).
13. Шлугер М. А., Ажогин Ф. Ф., Ефимов Е. А. Коррозия и защита металлов: учеб. пособие для студ. металлургических спец. вузов (Москва: Металлургия).
14. Бекман В., Бухман Е. К., Стрижевский И. В. Катодная защита: справочник(Москва: Металлургия).
15. Маттссон Э., Новаковский В. М., Сафонова Т. Я. Электрохимическая коррозия: пер. со швед.(Москва: Металлургия).

4.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства (программное обеспечение, на которое университет имеет лицензию, а также свободно распространяемое программное обеспечение):

1. Microsoft Windows Professional 7
2. Microsoft Office Professional Plus 2010
3. Adobe Acrobat Pro Extended 9.0

4.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Электронная библиотечная система «СФУ» <https://bik.sfu-kras.ru/>;
2. Политематическая электронно-библиотечная система «Znanium» изд-ва «Инфра-М» <http://www.znanium.com>;
3. Политематическая электронно-библиотечная система издательства «Лань» <http://e.lanbook.com>;
4. Политематическая БД российских диссертаций Российской государственной библиотеки <https://diss.rsl.ru>;
5. Электронная библиотека РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина.

5 Фонд оценочных средств

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

6 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа:

- специализированная мебель: аудиторные столы и стулья; аудиторная доска.
- технические средства обучения: проектор, экран для проектора, ноутбук с подключением к сети Интернет (неограниченный доступ) и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа и курсового проектирования:

- специализированная мебель: аудиторные столы и стулья; аудиторная доска.
- технические средства обучения: 13 компьютеров, интерфейс с подключением к сети Интернет (неограниченный доступ) и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета, 13 посадочных мест.

Помещение для самостоятельной работы:

- специализированная мебель: аудиторные столы и стулья, аудиторная доска, 12 компьютеров с подключением к сети Интернет (неограниченный доступ) и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций:

Специализированная мебель: аудиторные столы и стулья; аудиторная доска.

Технические средства обучения: проектор, экран для проектора, ноутбук с подключением к сети Интернет (неограниченный доступ) и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации:

Специализированная мебель: аудиторные столы и стулья; аудиторная доска.

Технические средства обучения: проектор, экран для проектора, ноутбук с подключением к сети Интернет (неограниченный доступ) и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.