

УО «БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»

(наименование учреждения высшего образования)

Факультет Механический

Кафедра Химия

СОГЛАСОВАНО

Заведующий (начальник) кафедрой

А.С. Неверов

01.06

2015 г.

СОГЛАСОВАНО

Декан (начальник) факультета

Е.П. Гурский

02.11

2015 г.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС
ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

ЗАЩИТА МЕТАЛЛОВ ОТ КОРРОЗИИ

(название учебной дисциплины)

для специальности (направления специальности)

1-37 02 02 Подвижной состав железнодорожного транспорта

(код и наименование специальности)

1-37 03 01 Техническая эксплуатация судовых энергетических установок

Составители: Ермолович Ольга Анатольевна, к.т.н., доцент УО «БелГУТ»

Рассмотрено и утверждено

на заседании кафедры Химия 01 июня 2015 г.,
протокол N 6

Рассмотрено и утверждено

на заседании совета факультета Механический 02.11 2015 г.,
протокол N 7

2. Список рецензентов

1. Ведущий научный сотрудник ИММС НАН Беларуси им. В.А. Белого д.т.н.,
доцент – Е.Ф. Кудина.

2. Заведующий кафедрой «Материаловедение и технологии материалов» д.т.н.,
профессор – П.Н. Богданович

3. Старший научный сотрудник ИММС НАН Беларуси им. В.А. Белого к.т.н.,
доцент – Е.Н. Волнянко.

3. Оглавление

1.	Титульный лист	1
2.	Список рецензентов	2
3.	Оглавление	2
4.	Пояснительная записка	3
5.	Теоретический блок	4
5.1.	Список литературы	4
6.	Блок контроля знаний	5
6.1.	Список вопросов к экзамену	6
6.2.	Критерии ко всем видам аттестаций	8
7.	Вспомогательный блок	11
7.1.	Учебная программа	11

4. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА УМКД

Учебно-методический комплекс дисциплины «Защита металлов от коррозии» разработан для студентов по специальностям 1-37 02 02 «Подвижной состав железнодорожного транспорта», 1-37 02 01 «Техническая эксплуатация судовых энергетических установок» в соответствии с требованиями по данной специальности и положению об учебно-методических комплексах дисциплин образовательных программ высшего профессионального образования.

Программа разработана на основе компетентного подхода, требований к формированию компетенций, сформулированных в образовательных стандартах ОСВО 1-37 02 02 – 2013, ОСВО 1-37 03 01 – 2013.

Одной из новаций данного учебно-методического комплекса является акцент на необходимость существенной активизации самостоятельной работы студентов по осмыслению и анализу применяемых методов для защиты металлов от коррозии.

Теоретический материал разбит на 7 тем. Дисциплина «Защита металлов от коррозии» продолжает и углубляет профессиональную направленность и базируется на знаниях, полученных при изучении курсов «Физическая химия», «Физика», «Химия» и др.

Дисциплина направлена на формирование общекультурных и профессиональных компетенций студента.

УМКД в учебном процессе направлен на разрешение следующих задач:

1. Повышение качества подготовки студентов путем системно-методического обеспечения учебного процесса по данным специальностям 1-37 02 02 «Подвижной состав железнодорожного транспорта», 1-37 02 01 «Техническая эксплуатация судовых энергетических установок».

2. Четкое определение места и роли учебной программы «Защита металлов от коррозии».

3. Отражение в содержании учебной дисциплины современных достижений науки, техники, культуры и других сфер общественной практики, связанных с данной учебной дисциплиной.

4. Рациональное распределение учебного времени по разделам курса и видам учебных занятий.

5. Планирование и организация самостоятельной работы студентов с учетом рационального использования и распределения учебного времени между аудиторными занятиями и самостоятельной работой студентов.

План переутверждения УМКД 1 раз в 5 лет.

5. Теоретический блок

Список литературы, которая имеется в библиотеке БелГУТа

1. Неверов А.С. Коррозия и защита материалов. Учебное пособие. – Мн.: ВышЭш. Шк., 2007. – 221 с.
2. Неверов А.С. Коррозия металлов. Пособие по вып. лабораторных работ /М-во образования РБ; БелГУТ, кафедра «Химии»: А.С. Неверов, Д.А. Родченко, Л.В. Самусева.– Гомель.: БелГУТ, 2004. – 44 (2) с.: ил.

Список литературы, которая издана по данной дисциплине

1. Шлугер М.А. и др. Коррозия и защита металлов. Учебное пособие /М.А. Шлугер, Ф.Ф. Ажогин, Е.А. Ефимов. – М.: Metallurgia, 1981.- 215 с.
2. Справочник по специальным работам. Защита строит. конструкций и технол. оборудования от коррзии /Под ред. Г.А. Балалаева и Н.А. Мощанского.- М.: Стройиздат. 1971. – 384 с.
3. Розенфельд И.Л. и др. Защита металлов от коррозии лакокрасочными покрытиями /И.Л. Розенфельд, Ф.И. Рубинштейн, К.А. Жигалова. – М.: Химия, 1987. – 222 с.
4. Жолондковский О.И., Лебедев Ю.Р. Бой с пожирателями металла. – М.: Знание, 1984. – 144 с.

6. Блок контроля знаний

6.1. Список вопросов к зачету

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. В каких средах неустойчивы материалы на основе диоксида кремния?
9. Термодинамическое условие возникновения электрохимической коррозии?
10. Полная кривая анодной поляризации для пассивирующихся металлов?
11. Что дает легирование хромистых сталей молибденом?
12. Дайте коррозионную характеристику алюминия.
13. Состав кислотоупорного цемента?
14. В каких средах неустойчивы материалы органического происхождения?
15. Чем отличаются по своей химической стойкости фторполимеры от химической стойкости других полимеров?
16. Что такое «пассивность металлов»?
17. Состав сплавов типа «нихром»?
18. Дайте коррозионную характеристику свинца.
19. Что такое «поляризационные сопротивления»?
20. Подберите материал для прокладки между фланцами на трубопроводе, по которому транспортируют азотную кислоту конц. 70% с темп. 150° С
21. Принцип анодной защиты?
22. Что дает введение в хромоникельмолибденовые сплавы меди в качестве легирующего элемента?
23. В каких средах неустойчивы материалы органического происхождения?
24. Дайте коррозионную характеристику силикатных эмалей?
25. Методы нанесения металлических защитных покрытий.
26. Напишите уравнение Нернста и укажите, в каких случаях оно применимо?
27. Дайте коррозионную характеристику железа и железистых сплавов.
28. Что такое «пассивность металлов»?
29. Какой эффект достигается при легировании хромистых сталей никелем?
30. Дайте характеристику химической стойкости керамических материалов.
31. Дайте пример комбинированной защиты металлических конструкций от коррозии.
32. Какие факторы способствуют наступлению пассивного состояния металлов?
33. Повышает ли содержание углерода стойкость хромистых сталей к межкристаллитной коррозии?
34. Дайте коррозионную характеристику титана и его сплавов.
35. Перечислите методы защиты металлов от коррозии.
36. В чем различие между электрохимической и химической коррозией?

37. Что такое «катодная поляризация» и чем она вызывается?
38. Дайте коррозионную характеристику никеля и его сплавов.
39. Нарушение пассивного состояния: виды и какими факторами они вызываются?
40. Дайте коррозионную характеристику цинка.
41. Перечислите внешние факторы, оказывающие существенное влияние на кинетику электрохимической коррозии.
42. Принцип протекторной защиты (схема).
43. Какими факторами обуславливается коррозионное растрескивание высоколегированных хромистых сталей?
44. Охарактеризуйте химическую стойкость молибдена.
45. Можно ли и до каких температур применять углеродистые стали в газовых средах?
46. Что такое «контролирующий фактор (процесс) электрохимической коррозии»?
47. Что дает легирование хромистых сталей молибденом?
48. В каких условиях целесообразно применять ингибиторы коррозии?
49. Дайте схему катодной защиты.
49. Дайте схему анодной защиты.
50. Для каких целей используется уравнение Нернста?
51. Дайте коррозионную характеристику свинца.
52. В чем различие химической и электрохимической коррозии?
53. Что такое «перепассивация» и чем она отличается от «депассивации»?
54. Способы предотвращения межкристаллитной коррозии?
55. Дайте примеры и коррозионную характеристику сталей с пониженным содержанием никеля (экономно-легированных сталей).
56. Как изменяется коррозионная стойкость цинка в зависимости от pH раствора?
57. Можно ли изготовить трубопровод для раствора транспортировки бихромата калия, к котором сочетаются труба- из алюминия и стальная арматура?
58. Запишите термодинамическое условие высокотемпературного окисления металлов.
59. Дайте коррозионную характеристику серых чугунов.
60. Дайте коррозионную характеристику никеля и сплавов на его основе.
61. Какими способами наносятся металлические защитные покрытия?
62. Какими факторами обуславливается коррозионное растрескивание высоколегированных сталей?
63. Дайте коррозионную характеристику меди и сплавов на ее основе.
64. Как выглядит зависимость коррозионной стойкости железа от pH среды?
65. Сформулируйте требования к лакокрасочным покрытиям.
66. Что представляет собой комбинированная защита металлов?
67. Какие сопротивления оказывают существенное влияние на кинетику электрохимической коррозии?
68. Принцип ингибиторной защиты и область ее применения?
69. Как перевести металл в пассивное состояние?
70. Как влияет pH раствора на коррозию металлов?
71. Виды металлических защитных покрытий.
72. Особенности процесса химической коррозии металлов?

73. Чем принципиально отличается протекторная защита от катодной защиты?
74. Виды коррозионного разрушения металлов?

.

6.2. Критерии ко всем видам аттестации

Планируемые результаты обучения в предметно-деятельностной форме определены учебными программами в соответствии с требованиями образовательного стандарта по учебному предмету «Химия» к уровню подготовки учащихся по линиям образовательного стандарта.

Поурочный контроль результатов учебной деятельности учащихся осуществляется в устной, письменной и практической формах или в их сочетании, посредством проведения опроса (индивидуального, группового, фронтального) с использованием контрольных вопросов и заданий, содержащихся в учебниках, учебных, учебно-методических пособиях и дидактических материалах, которые определяются педагогом с учётом возрастных особенностей учащихся.

Тематический контроль результатов учебной деятельности учащихся осуществляется посредством проведения тематических самостоятельных, контрольных работ и других методов и средств контроля, которые определяются педагогом с учётом возрастных особенностей учащихся.

Устанавливаются следующие показатели оценки результатов учебной деятельности учащихся при осуществлении контроля с использованием десятибалльной шкалы:

Баллы	Показатели оценки
1	Узнавание отдельных объектов изучения программного учебного материала, предъявленных в готовом виде, их выделение из предложенного перечня; выполнение под руководством учителя практических операций при проведении химического эксперимента
2	Различение объектов изучения программного учебного материала, предъявленных в готовом виде: определений, законов и понятий химии; выполнение отдельных элементов химического эксперимента под руководством учителя
3	Неполное и непоследовательное воспроизведение части программного учебного материала; фрагментарный пересказ и перечисление объектов изучения; описание отдельных изученных фактов без объяснения; выполнение отдельных элементов химического эксперимента; выполнение части расчётов при решении расчётных задач по образцу
4	Воспроизведение большей части программного учебного материала по памяти с указанием общих и отличительных признаков веществ и химических реакций без их объяснения; выполнение части заданий химического эксперимента по инструкции и оформление его результатов; выполнение большей части расчётов при решении расчётных задач по образцу

5	Осознанное воспроизведение значительной части программного учебного материала с указанием общих и отличительных признаков веществ и химических реакций; выполнение всех практических операций при проведении химического эксперимента и неполное оформление его результатов; решение типовых расчётных задач по образцу
6	Осознанное воспроизведение в полном объёме программного учебного материала с указанием общих и отличительных признаков веществ и химических реакций с элементами объяснения, раскрывающими взаимосвязями между ними; применение знаний в знакомой ситуации; выполнение всех практических операций при проведении химического эксперимента и оформление его результатов; решение типовых расчётных задач по образцу
7	Владение программным учебным материалом в знакомой ситуации; описание и объяснение объектов изучения на основе теорий и законов химии; выявление и обоснование закономерных связей между строением и свойствами веществ; выполнение всех практических операций при проведении химического эксперимента и оформление его результатов с анализом результатов отдельных заданий; решение типовых расчётных задач
8	Владение и оперирование программным учебным материалом в знакомой ситуации; развёрнутое описание и объяснение объектов изучения и раскрытие их сущности на основе изученных теорий и законов химии; осознанное выявление и обоснование закономерных связей между строением и свойствами веществ; выполнение всех практических операций при проведении химического эксперимента с анализом результатов и формулированием выводов; решение типовых расчётных задач
9	Оперирование программным учебным материалом в частично изменённой ситуации; выявление и обоснование закономерных связей между составом, строением и химическими свойствами веществ; раскрытие сущности химических явлений и фактов; полное и правильное выполнение всех практических операций при проведении химического эксперимента; проведение анализа результатов выполненного эксперимента и обоснование сделанных выводов; решение типовых расчётных задач, нахождение рационального способа решения задач

10	Свободное оперирование программным учебным материалом, применение знаний и умений в незнакомой ситуации; выявление и обоснование закономерных связей между составом, строением и химическими свойствами веществ; полное описание и объяснение объектов изучения, обоснование и доказательство сделанных выводов на основе изученных теорий и законов химии; полное и правильное выполнение всех практических операций при проведении химического эксперимента с обобщающим анализом результатов и выводами на основании сопоставления экспериментальных фактов с изученным теоретическим материалом; решение типовых расчётных задач, нахождение рационального способа решения задач, построение алгоритмов решения задач
----	---

При оценке результатов учебной деятельности учащихся **учитываются допущенные существенные и несущественные ошибки.**

К категории существенных ошибок относятся ошибки, свидетельствующие о том, что учащийся не усвоил основной учебный материал, не умеет оперировать им и применять его при выполнении химического эксперимента и решении задач.

К категории несущественных ошибок относятся грамматические ошибки в химических терминах, отдельные ошибки вычислительного характера, небрежное выполнение химических записей.

Количество баллов за выполнение задания снижается не менее чем на 50 процентов, если в нём допущена существенная ошибка, и не менее чем на 10 процентов, если в нём допущена несущественная ошибка.

При осуществлении поурочного контроля в устной форме учащимся предлагаются задания, которые могут быть оценены по высшему баллу.

7. Вспомогательный блок

Учреждение образования
«Белорусский государственный университет транспорта»

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор учреждения
образования «Белорусский государственный
университет транспорта

_____ В.Я. Негрей

« ____ » _____ 2015 г.

Регистрационный № УД- _____ / уч.

ЗАЩИТА МЕТАЛЛОВ ОТ КОРРОЗИИ (ФАК.)

**Учебная программа учреждения высшего образования по учебной
дисциплине для специальностей:**

- 1-37 02 02 Подвижной состав железнодорожного транспорта**
1-37 03 01 Техническая эксплуатация судовых энергетических установок

Учебная программа составлена на основе образовательных стандартов ОСВО 1- 37 02 02 «Подвижной состав железнодорожного транспорта» и ОСВО 1 - 37 03. 01 «Техническая эксплуатация судовых энергетических установок».

СОСТАВИТЕЛИ:

О.А. Ермолович, доцент кафедры «Химия» учреждения образования «Белорусский государственный университет транспорта», кандидат технических наук, доцент

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой «Химия» учреждения образования «Белорусский государственный университет транспорта»
(протокол № 6 от «01» июня 2015 г.);

научно-методической комиссией механического факультета учреждения образования «Белорусский государственный университет транспорта»
(протокол № от « » 2015 г.);

научно-методической комиссией заочного факультета учреждения образования «Белорусский государственный университет транспорта»
(протокол № 4 от «30» июня 2015 г.);

научно-методическим советом учреждения образования «Белорусский государственный университет транспорта»
(протокол № от « » 2015 г.).

ПОЯНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Актуальность изучения учебной дисциплины

Коррозия металлов – это одна из основных причин выхода из строя машин и оборудования. Для такой металлоемкой отрасли производства, как транспортное машиностроение, знание механизма процессов, вызывающих коррозионное разрушение металла и основных методов борьбы с этим явлением, – необходимое условие плодотворной творческой деятельности современного инженера-механика.

Настоящая программа по курсу составлена в соответствии с современным уровнем развития химической промышленности и требованиям к подготовке высококвалифицированных специалистов.

При составлении этого документа кафедра руководствовалась тем, чтобы при изучении курса студенты познакомились с содержанием теоретических и практических основ процессов, которые протекают при коррозии металлов и металлических конструкций.

Программа разработана на основе компетентного подхода, требований к формированию компетенций, сформулированных в образовательных стандартах ОСВО 1 – 37 02 02 – 2013, ОСВО 1 – 37 03. 01 – 2013.

Дисциплина относится к специальным дисциплинам, осваиваемых студентами специальности 1-37 02 02 «Подвижной состав железнодорожного транспорта», 1 - 37 03. 01 «Техническая эксплуатация судовых энергетических установок».

Цели и задачи учебной дисциплины

Цель дисциплины – сформировать у студентов основы химического мышления, научить их самостоятельно анализировать физико-химические процессы, протекающие при коррозии материалов и металлических конструкций, а также методов защиты от коррозии.

Основными задачами данного курса является ознакомление с теориями химических явлений, лежащих в основе процессов коррозии металла, развитие у студентов навыков научного экспериментирования и логического мышления.

Настоящая программа по курсу «Защита металлов от коррозии» составлена в соответствии с современным уровнем развития химической промышленности и требованиям к подготовке высококвалифицированных специалистов.

Требования к уровню освоения содержания учебной дисциплины

В результате изучения дисциплины студент должен закрепить и развить следующие академические (АК), социально-личностные (СЛК) и профессиональные компетенции, предусмотренные в образовательном стандарте ОСВО 1-37 02 02-2013, ОСВО 1 – 37 03. 01 – 2013.

- АК-1. Уметь применять базовые научно-теоретические знания для решения теоретических и практических задач;
- АК-2. Владеть системным и сравнительным анализом;
- АК-3. Владеть исследовательскими навыками;
- АК-4. Уметь работать самостоятельно;
- АК-5. Быть способным порождать новые идеи (обладать креативностью);
- АК-6. Владеть междисциплинарным подходом при решении проблем.
- АК-7. Иметь навыки, связанные с использованием технических устройств, управлением информацией и работой с компьютером;
- АК-8. Обладать навыками устной и письменной коммуникации;
- АК-9. Уметь учиться, повышать свою квалификацию в течение всей жизни.
- СЛК-1. Обладать качествами гражданственности;
- СЛК-2. Быть способным к социальному взаимодействию;
- СЛК-3. Обладать способностью к межличностным коммуникациям.
- ПК-4. Контролировать качество проведения и соблюдения технологии работ по изготовлению, ремонту и неразрушающему контролю подвижного состава;
- ПК-15. Взаимодействовать со специалистами смежных профилей;
- ПК-19. Готовить доклады, материалы к презентации;
- ПК-28 Работать с научной, технической и патентной литературой.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен знать:

- новейшие достижения в области химии и перспективы их использования;
- фундаментальные законы физической химии, химической термодинамики, электрохимии, лежащие в основе коррозионных процессов;
- важнейшие способы защиты металлов от коррозии;
- новейшие достижения в области антикоррозионной защиты металлов и перспективы их использования.

уметь:

- прогнозировать и оценивать коррозионные ситуации в конкретных условиях эксплуатации транспортных средств и механизмов;
- выбирать наиболее эффективные способы противокоррозионной защиты и ремонта металлических узлов и конструкций;
- предвидеть экологические и экономические последствия недооценки роли коррозионных процессов для транспортных средств и сооружений.

владеть:

- системным и сравнительным анализом;
- исследовательскими навыками;
- междисциплинарным подходом при решении проблем.

Структура содержание учебного материала.

Содержание дисциплины представлено в виде тем, которые характеризуются относительно самостоятельными укрупненными дидактическими единицами содержания обучения. Содержание тем опирается на приобретенные ранее студентами компетенции при изучении естественнонаучных дисциплин.

Дисциплина изучается в 5, 7, 8 семестрах. Форма получения высшего образования – дневная и заочная.

В соответствии с учебным планом на изучение на дневной форме (5 семестр) обучения отведено всего 16 часов, из них лекций – 16 часов. Форма текущей аттестации – зачет.

В соответствии с учебным планом на изучение на заочной форме (7, 8 семестр) обучения отведено всего 34 часа (ЗВ – специализации «Вагоны», 50 часов (ЗУ - специализация «Техническая эксплуатация судовых энергетических установок»), из них лекций – 4 часа. Форма текущей аттестации – зачет.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Тема 1. Коррозия металлов.

Общие сведения о коррозии металлов. Проблема коррозии. Термодинамика и кинетика коррозии. Виды коррозии. Показатели коррозии.

Тема 2. Химическая коррозия металлов.

Механизм химической коррозии и окисления металлов. Факторы газовой коррозии. Химическая коррозия металлов в жидких фазах.

Тема 3. Электрохимическая коррозия металлов.

Термодинамика электрохимической коррозии металлов. Диаграммы Пурбе. Внутренние и внешние факторы электрохимической коррозии.

Виды электрохимической коррозии. Коррозия в естественных условиях – локальная, щелевая, питтинговая, почвенная, атмосферная, контактная, в морской воде и т.д.

Тема 4. Коррозионно-механическое разрушение металлов.

Влияние статических напряжений на электрохимическое поведение стали. Коррозионное растрескивание. Коррозионная усталость. Коррозия при трении, кавитации, под напряжением и др. Коррозия черных и цветных металлов и сплавов.

Тема 5. Защита от коррозии металлическими покрытиями.

Гальванические покрытия. Виды металлических покрытий. Специальные методы нанесения металлических покрытий.

Тема 6. Неметаллические защитные покрытия.

Неорганические покрытия. Гуммировочные покрытия. Лакокрасочные покрытия. Виды и способы нанесения ЛКМ. Антикоррозионные грунтовки. Преобразователи ржавчины. Ингибиторы коррозии.

Тема 7. Защитные покрытия на основе термопластичных и терморезистивных полимеров

Полимерные материалы для покрытий. Способы нанесения полимерных покрытий из газовой фазы, из растворов и расплавов. Сухие краски. Специальные способы защиты металлов от коррозии.

III. Учебно-методическая карта для дневной формы обучения

Номер темы	Название темы, перечень изучаемых вопросов	Количество аудиторных часов				Материальное обеспечение занятия (наглядные, методические пособия и т.д.)	Литература	Форма контроля знаний
		лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Управляемая самостоятельная работа студента			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	ЗАЩИТА МЕТАЛЛОВ ОТ КОРРОЗИИ (14ч.)	16						
1	Коррозии металлов	2						
1.1.	1. Проблема коррозии. 2. Термодинамика и кинетика коррозии. 3. Виды коррозии. Показатели коррозии.	2				Комплект плакатов по коррозии	[1] [2] [4]	опрос
2	Химическая коррозия металлов	2						
2.1.	1. Механизм химической коррозии и окисления металлов. 2. Факторы газовой коррозии. 3. Химическая коррозия металлов в жидких фазах.	2				Учебно-методические пособия кафедры	[1] [4]	опрос
3	Электрохимическая коррозия металлов	2						
3.1.	1. Термодинамика электрохимической коррозии металлов. Диаграммы Пурбе. 2. Внутренние и внешние факторы электрохимической коррозии. 3. Виды электрохимической коррозии. 4. Коррозия в естественных условиях – локальная, щелевая, питтинговая, почвенная, атмосферная, контактная, в морской воде и т.д.	2				Учебно-методические пособия кафедры	[1] [4]	опрос
4	Коррозионно-механическое разрушение металлов	2						

4.1.	1. Влияние статических напряжений на электрохимическое поведение стали. 2. Коррозионное растрескивание. 3. Коррозионная усталость. 3. Коррозия при трении, кавитации, под напряжением и др. 4. Коррозия черных и цветных металлов и сплавов.	2						опрос
5	Защита от коррозии металлическими покрытиями	2						
5.1.	1. Гальванические покрытия. 2. Виды металлических покрытий. 3. Специальные методы нанесения металлических покрытий.	2				Слайды, раздаточный материал	[1] [4] [5]	опрос
6	Неметаллические защитные покрытия	2						
6.1.	1. Неорганические покрытия. 2. Гуммировочные покрытия. 3. Лакокрасочные покрытия. Виды и способы нанесения ЛКМ. 4. Антикоррозионные грунтовки. Преобразователи ржавчины. 5. Ингибиторы коррозии.	2				Учебно-методические пособия кафедры	[4] [5] [6]	опрос
7	Защитные покрытия на основе термопластичных и терморезистивных полимеров	4						

7.1	1. Полимерные материалы для покрытий. 2. Способы нанесения полимерных покрытий из газовой фазы, из растворов и расплавов. 3. Сухие краски. 4. Специальные способы защиты металлов от коррозии.	4				Учебно-методические пособия кафедры	[4] [5] [6] [7]	семинар
-----	---	---	--	--	--	-------------------------------------	--------------------------	---------

III. Учебно-методическая карта для заочной формы обучения

Номер темы	Название темы, перечень изучаемых вопросов	Количество аудиторных часов				Магериальное обеспечение занятия(наглядные, методические пособия и	Литература	Форма контроля знаний
		лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа студента (ЗВ)	Самостоятельная работа студента (ЗУ)			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	ЗАЩИТА МЕТАЛЛОВ ОТ КОРРОЗИИ (14ч.)	4		34	50			
1	Коррозии металлов	1		4	6			
1.1.	1. Проблема коррозии. 2. Термодинамика и кинетика коррозии. 3. Виды коррозии. Показатели коррозии.	1		4	6	Комплект плакатов по коррозии	[1] [2] [4]	опрос
2	Химическая коррозия металлов	1		4	6			
2.1.	1. Механизм химической коррозии и окисления металлов. 2. Факторы газовой коррозии. 3. Химическая коррозия металлов в жидких фазах.	1		4	6	Учебно-методические пособия кафедры	[1] [4]	опрос
3	Электрохимическая коррозия металлов	1		4	6			

3.1.	1. Термодинамика электрохимической коррозии металлов. Диаграммы Пурбе. 2. Внутренние и внешние факторы электрохимической коррозии. 3. Виды электрохимической коррозии. 4. Коррозия в естественных условиях – локальная, щелевая, питтинговая, почвенная, атмосферная, контактная, в морской воде и т.д.	12		4	6	Учебно-методические пособия кафедры	[1] [4]	опрос
4	Коррозионно-механическое разрушение металлов			4	6			
4.1.	1. Влияние статических напряжений на электрохимическое поведение стали. 2. Коррозионное растрескивание. 3. Коррозионная усталость. 3. Коррозия при трении, кавитации, под напряжением и др. 4. Коррозия черных и цветных металлов и сплавов.			4	6			опрос
5	Защита от коррозии металлическими покрытиями	1		4	7			
5.1.	1. Гальванические покрытия. 2. Виды металлических покрытий. 3. Специальные методы нанесения металлических покрытий.	1		4	7	Слайды, раздаточный материал	[1] [4] [5]	опрос
6	Неметаллические защитные покрытия			6	8			

6.1.	1. Неорганические покрытия. 2. Гуммировочные покрытия. 3. Лакокрасочные покрытия. Виды и способы нанесения ЛКМ. 4. Антикоррозионные грунтовки. Преобразователи ржавчины. 5. Ингибиторы коррозии.			6	8	Учебно-методические пособия кафедры	[4] [5] [6]	опрос
7	Защитные покрытия на основе термопластичных и терморезистивных полимеров			4	7			
7.1	1. Полимерные материалы для покрытий. 2. Способы нанесения полимерных покрытий из газовой фазы, из растворов и расплавов. 3. Сухие краски. 4. Специальные способы защиты металлов от коррозии.			4	7	Учебно-методические пособия кафедры	[4] [5] [6] [7]	семинар

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

КРИТЕРИИ ОЦЕНОК РЕЗУЛЬТАТОВ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ

Баллы	Критерии оценок результатов учебной деятельности
1	Узнавание отдельных объектов изучения программного учебного материала, предъявленных в готовом виде, их выделение из предложенного перечня; выполнение под руководством преподавателя практических операций при проведении химического эксперимента.
2	Различение объектов изучения программного учебного материала, предъявленных в готовом виде: определений, законов и понятий химии; выполнение отдельных элементов химического эксперимента под руководством преподавателя.
3	Неполное и непоследовательное воспроизведение части программного учебного материала; фрагментарный пересказ и перечисление объектов изучения; описание отдельных изученных фактов без объяснения; выполнение отдельных элементов химического эксперимента; выполнение части расчётов при решении расчётных задач по образцу.
4	Воспроизведение большей части программного учебного материала по памяти с указанием общих и отличительных признаков веществ и химических реакций без их объяснения; выполнение части заданий химического эксперимента по инструкции и оформление его результатов;

	выполнение большей части расчётов при решении расчётных задач по образцу.
5	Осознанное воспроизведение значительной части программного учебного материала с указанием общих и отличительных признаков веществ и химических реакций; выполнение всех практических операций при проведении химического эксперимента и неполное оформление его результатов; решение типовых расчётных задач по образцу;
6	Осознанное воспроизведение в полном объёме программного учебного материала с указанием общих и отличительных признаков веществ и химических реакций с элементами объяснения, раскрывающими взаимосвязями между ними; применение знаний в знакомой ситуации; выполнение всех практических операций при проведении химического эксперимента и оформление его результатов; решение типовых расчётных задач по образцу.
7	Владение программным учебным материалом в знакомой ситуации; описание и объяснение объектов изучения на основе теорий и законов химии; выявление и обоснование закономерных связей между строением и свойствами веществ; выполнение всех практических операций при проведении химического эксперимента и оформление его результатов с анализом результатов отдельных заданий; решение типовых расчётных задач.
8	Владение и оперирование программным учебным материалом в знакомой ситуации; развёрнутое описание и объяснение объектов изучения и раскрытие их сущности на основе изученных теорий и законов химии; осознанное выявление и обоснование закономерных связей между строением и свойствами веществ; выполнение всех практических операций при проведении химического эксперимента с анализом результатов и формулированием выводов; решение типовых расчётных задач.
9	Оперирование программным учебным материалом в частично изменённой ситуации; выявление и обоснование закономерных связей между составом, строением и химическими свойствами веществ; раскрытие сущности химических явлений и фактов; полное и правильное выполнение всех практических операций при проведении химического эксперимента; проведение анализа результатов выполненного эксперимента и обоснование сделанных выводов; решение типовых расчётных задач, нахождение рационального способа решения задач.

10	Свободное оперирование программным учебным материалом, применение знаний и умений в незнакомой ситуации; выявление и обоснование закономерных связей между составом, строением и химическими свойствами веществ; полное описание и объяснение объектов изучения, обоснование и доказательство сделанных выводов на основе изученных теорий и законов химии; полное и правильное выполнение всех практических операций при проведении химического эксперимента с обобщающим анализом результатов и выводами на основании сопоставления экспериментальных фактов с изученным теоретическим материалом; решение типовых расчётных задач, нахождение рационального способа решения задач, построение алгоритмов решения задач.
----	--

Методы (и приемы) обучения

Основными методами обучения, отвечающими целям изучения дисциплины, являются:

- элементы проблемного обучения (проблемное изложение, вариативное изложение, частично-поисковый метод), реализуемые на лекционных занятиях;
- элементы учебно-исследовательской деятельности, творческий подход, реализуемые при самостоятельной работе.

Организация самостоятельной работы студентов

При изучении дисциплины используются следующие формы самостоятельной работы:

- подготовка рефератов по индивидуальным темам, в том числе с использованием патентных материалов.

Диагностика компетенций студента

Контроль знаний студентов является важной формой учебного процесса, так как стимулирует работу обучающихся над учебным материалом, а преподавателю облегчает управление процессом изучения дисциплины.

В течение учебного года используются следующие виды контроля: программный контроль текущей работы студентов над теоретическим материалом, проведение индивидуальных бесед со студентами.

Оценка учебных достижений студента на зачете производится по десятибалльной шкале.

Оценка промежуточных учебных достижений студентов осуществляется в соответствии с избранной кафедрой шкалой оценок (десятибалльной).

Для оценки достижений студентов используется следующий диагностический инструментарий (в скобках – какие компетенции проверяются):

- выступление студента на конференции по подготовленному реферату (ПК-19, СЛК-3);

- проведение текущих контрольных опросов по отдельным темам (АК-1, АК-2, АК-3, АК-4, АК-7);
- сдача зачета по дисциплине (АК-1 – АК-5).

Основная литература

1. Шлугер М.А. и др. Коррозия и защита металлов. М., Metallurgy, 1981.
2. Улиг Г.Г., Ревя Р.У. Коррозия и борьба с ней. Л. Химия. 1989.

Дополнительная литература

3. Неверов А.С., Родченко Д.А., Цырлин М.И. Коррозия и защита материалов. Мн. Вышэйшая школа. 2007.
4. Пинчук Л.С., Неверов А.С. Полимерные пленки, содержащие ингибиторы коррозии. М. Химия. 1993.

**Протокол согласования учебной программы
с другими дисциплинами специальности**

Название дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы по изучаемой учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)
1	2	3	4
Технология вагоностроения и ремонта вагонов	Вагоны и вагонное хозяйство		

**Протокол согласования учебной программы
с другими дисциплинами специальности**

Название дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы по изучаемой учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)
1	2	3	4
Технология вагоностроения и ремонта вагонов	Вагоны и вагонное хозяйство		