ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования

«Петербургский государственный университет путей сообщения

Императора Александра I»

(ФГБОУ ВО ПГУПС)

Кафедра «Инженерная химия и естествознание»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины

«**Современные защитные материалы»** (Б1.В.ДВ.3.1)

для специальности

**23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства»**

по специализации **«Подъемно-транспортные, строительные, дорожные средства и оборудование»**

Форма обучения – очная, заочная

Санкт-Петербург

2018



**1. Цели и задачи дисциплины**

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС, утвержденным «11» августа 2016 г., приказ № 1022 для специальности 23.05.01 **«Наземные транспортно-технологические средства»** специализация **«Подъемно-транспортные, строительные, дорожные средства и оборудование» по дисциплине «Современные защитные материалы»**.

Целью освоения дисциплины «Современные защитные материалы» является формирование у обучающихся целостного естественнонаучного мировоззрения, углубление имеющихся представлений и получение новых знаний и умений в области современных защитных материалов для осуществления профессиональной деятельности.

Для достижения поставленных целей решаются следующие задачи:

* приобретение обучающимися теоретических знаний по основным понятиям и законам коррозионной защиты и практических навыков по разработке и выбору наиболее эффективных методов защиты металлов от коррозии;
* обеспечение теоретической подготовки инженера железнодорожного транспорта для определения и предвидения особенностей коррозионного поведения металлов и сплавов в разных средах, для принятия обоснованных решений при проектировании металлоконструкций и эксплуатации различных видов новой техники, оборудования, отдельных производств и других объектов железнодорожного транспорта.

**2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной образовательной программы**

Планируемыми результатами обучения по дисциплине являются: приобретение знаний, умений, навыков.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

**ЗНАТЬ:**

* классификации коррозии по различным признакам, методы защиты от коррозии,
* способы получения металлических и неметаллических неорганических покрытий,
* свойства лакокрасочных материалов и покрытий.

**УМЕТЬ:**

* анализировать и выбирать материалы и технологии, применяемые для защиты металлоконструкций на железнодорожном транспорте от коррозионного разрушения.

**ВЛАДЕТЬ:**

* основными методами антикоррозионных работ и технологиями получения разных покрытий.

Приобретенные знания, умения, навыки и/или опыт деятельности, характеризующие формирование компетенций, осваиваемые в данной дисциплине, позволяют решать профессиональные задачи, приведенные в соответствующем перечне по видам профессиональной деятельности в п. 2.4 основной профессиональной образовательной программы (ОПОП).

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих **профессиональных компетенций (ПК)**, соответствующих видам профессиональной деятельности, на которые ориентирована программа специалитета: проектно-конструкторской; организационно-управленческой:

-способностью разрабатывать конкретные варианты решения проблем производства, модернизации и ремонта наземных транспортно-технологических средств, проводить анализ этих вариантов, осуществлять прогнозирование последствий, находить компромиссные решения в условиях многокритериальности и неопределенности (ПК-5);

- способностью сравнивать по критериям оценки проектируемые узлы и агрегаты с учетом требований надежности, технологичности, безопасности, охраны окружающей среды и конкурентоспособности (ПК-9).

Область профессиональной деятельности обучающихся, освоивших данную дисциплину, приведена в п. 2.1 ОПОП.

Объекты профессиональной деятельности обучающихся, освоивших данную дисциплину, приведены в п. 2.2 ОПОП.

**3. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы**

Дисциплина «Современные защитные материалы» (Б1.В.ДВ.3.1) относится к вариативной части и является дисциплиной по выбору обучающегося.

**4. Объем дисциплины и виды учебной работы**

Для очной формы обучения:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Вид учебной работы** | **Всего часов** | **Семестр** |
| **5** |
| Контактная работа (по видам учебных занятий)  В том числе:   * лекции (Л) * практические занятия (ПЗ) * лабораторные работы (ЛР) | 32  16  0  16 | 32  16  0  16 |
| Самостоятельная работа (СРС) (всего) | 67 | 67 |
| Контроль | 9 | 9 |
| Форма контроля знаний | З | З |
| Общая трудоемкость: час / з.е. | 108/3 | 108/3 |

Для заочной формы обучения:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Вид учебной работы** | **Всего часов** | **Курс** |
| **3** |
| Контактная работа (по видам учебных занятий)  В том числе:   * лекции (Л) * практические занятия (ПЗ) * лабораторные работы (ЛР) | 8  4  0  4 | 8  4  0  4 |
| Самостоятельная работа (СРС) (всего) | 96 | 96 |
| Контроль | 4 | 4 |
| Форма контроля знаний | З; КЛР | З; КЛР |
| Общая трудоемкость: час / з.е. | 108/3 | 108/3 |

**5. Содержание и структура дисциплины**

5.1 Содержание дисциплины

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование раздела дисциплины** | **Содержание раздела** |
| **1** | **Коррозия металлов** | Классификация коррозионных потерь.  Основные понятия и определения коррозии металлов.  Классификация коррозионных процессов по характеру коррозионного разрушения.  Методы оценки коррозии.  Влияние внешних и внутренних факторов на химическую коррозию.  Электрохимическая коррозия  Диаграммы пурбе.  Поляризация и перенапряжение. |
| **2** | **Антикоррозионные работы и требования к покрытиям** | Общие сведения о методах защиты от коррозии.  Классификация методов нанесения покрытий требования, предъявляемые к покрытиям.  операции очистки поверхности металла. |
| **3** | **Методы нанесения покрытий** | Электрохимические методы нанесения покрытий.  Химические методы нанесения покрытий.  Физические методы нанесения покрытий.  Напыление покрытий.  Наплавка.  Плакирование и горячее окунание. |
| **4** | **Металлические покрытия** | Классификация металлических покрытий по механизму защиты от коррозии. Анодные и катодные покрытия. |
| **5** | **Полимерные защитные материалы** | Общие сведения о пластических массах.  Ненаполненные пластмассы – термопласты.  Композиционные наполненные пластмассы. |
| **6** | **Неметаллические неорганические покрытия** | Защитные оксидные пленки. Покрытия силикатными эмалями (эмалирование).  Ситалловые покрытия.  Металлоподобные и керметные покрытия.  Аморфные покрытия. |
| **7** | **Органосиликатные и резиновые защитные материалы** | Покрытия самоклеющимися пленками.  Органосиликатные защитные материалы.  Резиновые материалы. |
| **8** | **Лакокрасочные и смазочные защитные материалы** | Общие понятия. Пленкообразующие вещества. Олифы. Пигменты. Растворители и разбавители. Лаки. Эмали. Краски. Водоэмульсионные лкм. Грунтовки и шпатлевки. Система покрытий. Смазочные материалы. |

5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

Для очной формы обучения:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование разделов дисциплины** | **Л** | **ПЗ** | **ЛР** | **СРС** |
| 1 | **Коррозия металлов** | 2 | 0 | 6 | 9 |
| 2 | **Антикоррозионные работы и требования к покрытиям** | 2 | 0 | 9 |
| 3 | **Методы нанесения покрытий** | 2 | 0 | 9 |
| 4 | **Металлические покрытия** | 2 | 0 | 4 | 8 |
| 5 | **Полимерные защитные материалы** | 2 | 0 | 8 |
| 6 | **Неметаллические неорганические покрытия** | 2 | 0 | 4 | 8 |
| 7 | **Органосиликатные и резиновые защитные материалы** | 2 | 0 | 8 |
| 8 | **Лакокрасочные и смазочные защитные материалы** | 2 | 0 | 2 | 8 |
| Итого | | 16 | 0 | 16 | 67 |

Для заочной формы обучения:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование разделов дисциплины** | **Л** | **ПЗ** | **ЛР** | **СРС** |
| 1 | **Коррозия металлов** | 0,5 | 0 | 2 | 12 |
| 2 | **Антикоррозионные работы и требования к покрытиям** | 0,5 | 0 | 12 |
| 3 | **Методы нанесения покрытий** | 0,5 | 0 | 12 |
| 4 | **Металлические покрытия** | 0,5 | 0 | 2 | 12 |
| 5 | **Полимерные защитные материалы** | 0,5 | 0 | 12 |
| 6 | **Неметаллические неорганические покрытия** | 0,5 | 0 | 12 |
| 7 | **Органосиликатные и резиновые защитные материалы** | 0,5 | 0 | 0 | 12 |
| 8 | **Лакокрасочные и смазочные защитные материалы** | 0,5 | 0 | 0 | 12 |
| **Итого** | | 4 | 0 | 4 | 96 |

**6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№**  **п/п** | **Наименование раздела** | | **Перечень учебно-методического обеспечения** | |
| 1 | **Коррозия металлов** | | * 1. Лекции по инженерной химии и естествознанию. Часть I / под ред. Л.Б. Сватовской. – СПб.: ПГУПС, 2009. – 109 с.   2. ГОСТ 9.908-85 - Единая система защиты от коррозии и старения. Металлы и сплавы. Методы определения показателей коррозии и коррозионной стойкости. | |
| 2 | **Антикоррозионные работы и требования к покрытиям** | | * 1. Л.Л. Масленникова Современные защитные материалы на железнодорожном транспорте: учебное пособие. - СПб.: ФГБОУ ВПО ПГУПС, 2015. – 43 с.   А. С. Неверов, Д. А. Родченко, И. И. Цырлин / Коррозия и защита материалов: учебное пособие для студентов технических специальностей образовательных учреждений высшего образования / Москва: ФОРУМ: Инфра-М, 2013. - 222 с. | |
| 3 | **Методы нанесения покрытий** | | 1. Лекции по инженерной химии и естествознанию. Часть II / Сватовская Л.Б. [и др.]; под ред. Л.Б. Сватовской. – СПб.: ПГУПС, 2012. – 52 с. 2. В.С. Пахомов / Коррозия металлов и сплавов: справочник: в 2 кн./ Москва: Наука и технологии, 2013. Кн. 1. – 447с. | |
| 4 | **Металлические покрытия** | | 1. Л.Л. Масленникова Современные защитные материалы на железнодорожном транспорте: учебное пособие. - СПб.: ФГБОУ ВПО ПГУПС, 2015. – 43 с. 2. В.С. Пахомов / Коррозия металлов и сплавов: справочник: в 2 кн./ Москва: Наука и технологии, 2013. Кн. 2. - 543 с. | |
| 5 | **Полимерные защитные материалы** | 1. Н.Л. Глинка «Общая химия», 18-е изд. Учебник для вузов. Под редакцией А.В.Бабкова, В.А. Попкова // М.: Юрайт, 2011, 898 с. 2. Латутова М.Н., Макарова Е.И. / Полимерные материалы учебное пособие / - СПб.: ПГУПС, 2011 – 24.с. | |
| 6 | **Неметаллические неорганические покрытия** | 1. Н. В. Коровин / Общая химия: учеб. для втузов/. - 12-е изд., испр.. - М.: Высшая школа, 2010. - 557 с.  2. ГОСТ Р 9.517-2003 - Единая система защиты от коррозии и старения. Временная противокоррозионная защита изделий. Методы испытаний. | |
| 7 | **Органосиликатные и резиновые защитные материалы** | 1. ГОСТ Р 9.905-2007 - Единая система защиты от коррозии и старения. Методы коррозионных испытаний. Общие требования.  2. Лекции по инженерной химии и естествознанию. Часть I / под ред. Л.Б. Сватовской. – СПб.: ПГУПС, 2009. – 109 с. | |
| 8 | **Лакокрасочные и смазочные защитные материалы** | 1. Ю.П. Абакумова, Ю.Е. Жеско / Современная защита от коррозии на железнодорожном транспорте. [Электронный ресурс] /. — Электрон. дан. — М.: УМЦ ЖДТ, 2014. — 112 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/59885 — Загл. с экрана. 2. ГОСТ 28549.8-90 (ИСО 6743/8-87) Смазочные материалы, индустриальные масла и родственные продукты (класс L). Классификация. Группа R (временная защита от коррозии) | |

**7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

Фонд оценочных средств по дисциплине «Современные защитные материалы» является неотъемлемой частью рабочей программы и представлен отдельным документом, рассмотренным на заседании кафедры «Инженерная химия и естествознание» и утвержденным заведующим кафедрой".

**8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, нормативно-правовой документации и других изданий, необходимых для освоения дисциплины**

8.1 Перечень основной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Л.Л. Масленникова Современные защитные материалы на железнодорожном транспорте: учебное пособие. - СПб.: ФГБОУ ВПО ПГУПС, 2015. – 43 с.
2. Н.Л. Глинка «Общая химия»,  [18-е изд. Учебник для вузов.](http://ibooks.ru/product.php?productid=22613&cat=0&page=1) Под редакцией А.В. Бабкова, В.А. Попкова // М.: Юрайт, 2011, 898 с.
3. Лекции по инженерной химии и естествознанию. Часть I / под ред. Л.Б. Сватовской. – СПб.: ПГУПС, 2009. – 109 с.
4. Лекции по инженерной химии и естествознанию. Часть II / Сватовская Л.Б. [и др.]; под ред. Л.Б. Сватовской. – СПб.: ПГУПС, 2012. – 52 с.
5. Н. В. Коровин / Общая химия: учеб. для втузов/. - 12-е изд., испр.. - М.: Высшая школа, 2010. - 557 с.

8.2 Перечень дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

* + 1. А. С. Неверов, Д. А. Родченко, И. И. Цырлин / Коррозия и защита материалов: учебное пособие для студентов технических специальностей образовательных учреждений высшего образования / Москва: ФОРУМ: Инфра-М, 2013. - 222 с.
    2. М.Н. Латутова, Е.И. Макарова / Полимерные материалы: учебное пособие /- СПб.: ПГУПС, 2011 – 24с.
    3. В.С. Пахомов / Коррозия металлов и сплавов: справочник: в 2 кн./ Москва: Наука и технологии, 2013. Кн. 1. – 447с.
    4. В.С. Пахомов / Коррозия металлов и сплавов: справочник: в 2 кн./ Москва: Наука и технологии, 2013. Кн. 2. - 543 с.
    5. Ю.П. Абакумова, Ю.Е. Жеско / Современная защита от коррозии на железнодорожном транспорте. [Электронный ресурс] /. — Электрон. дан. — М.: УМЦ ЖДТ, 2014. — 112 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/59885 — Загл. с экрана.
    6. Л.Л. Масленникова / Современные защитные материалы: методические указания к лабораторным работам / СПб.: ПГУПС, 2003 – 12с.

8.3 Перечень нормативно-правовой документации, необходимой для освоения дисциплины

1. ГОСТ 28549.8-90 (ИСО 6743/8-87) Смазочные материалы, индустриальные масла и родственные продукты (класс L). Классификация. Группа R (временная защита от коррозии) (стр.44);
2. ГОСТ 28549.9-90 (ИСО 6743/9-87) Смазочные материалы, индустриальные масла и родственные продукты (класс L). Классификация. Группы Х (пластичные смазки) (стр.5);
3. ГОСТ 9.908-85 - Единая система защиты от коррозии и старения. Металлы и сплавы. Методы определения показателей коррозии и коррозионной стойкости.
4. ГОСТ Р 9.905-2007 - Единая система защиты от коррозии и старения. Методы коррозионных испытаний. Общие требования.
5. ГОСТ Р 9.517-2003 - Единая система защиты от коррозии и старения. Временная противокоррозионная защита изделий. Методы испытаний.

8.4 Другие издания, необходимые для освоения дисциплины

При освоении данной дисциплины другие издания не используется.

**9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

1. Личный кабинет обучающегося и электронная информационно-образовательная среда. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://sdo.pgups.ru/ (для доступа к полнотекстовым документам требуется авторизация).
2. Электронно-библиотечная система ЛАНЬ [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://e.lanbook.com — Загл. с экрана.
3. Электронная библиотека онлайн «Единое окно к образовательным ресурсам» [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://window.edu.ru, свободный. — Загл. с экрана.
4. Электронно-библиотечная система ibooks.ru [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://ibooks.ru/ — Загл. с экрана.
5. <http://mirznanii.com/a/24683/korroziya-ee-vidy-zashchita-ot-korroziy>

**10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Порядок изучения дисциплины «Современные защитные материалы» следующий:

1. Освоение разделов дисциплины производится в порядке, приведенном в разделе 5 «Содержание и структура дисциплины». Обучающийся должен освоить все разделы дисциплины с помощью учебно-методического обеспечения, приведенного в разделах 6, 8 и 9 рабочей программы.

2. Для формирования компетенций обучающийся должен представить выполненные типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, предусмотренные текущим контролем (см. фонд оценочных средств по дисциплине).

3. По итогам текущего контроля по дисциплине, обучающийся должен пройти промежуточную аттестацию (см. фонд оценочных средств по дисциплине).

**11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине:

* технические средства (компьютерная техника, наборы демонстрационного оборудования);
* методы обучения с использованием информационных технологий(демонстрация мультимедийныхматериалов);
* Интернет-сервисы и электронные ресурсы (поисковые системы, электронная почта, онлайн-энциклопедии и справочники, электронные учебные и учебно-методические материалы согласно п. 9 рабочей программы)

личный кабинет обучающегося и электронная информационно-образовательная среда [Электронный ресурс]. Режим доступа:

