

**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ**  
**УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»**  
**(РУТ (МИИТ))**



Рабочая программа дисциплины (модуля),  
как компонент образовательной программы  
высшего образования - программы магистратуры  
по направлению подготовки  
23.04.02 Наземные транспортно-технологические  
комплексы,  
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)  
Тимониным В.С.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Технологии и покрытия антикоррозионной защиты деталей и узлов  
транспортно-технологических комплексов**

Направление подготовки: 23.04.02 Наземные транспортно-  
технологические комплексы

Направленность (профиль): Сервис транспортно-технологических  
комплексов

Форма обучения: Очная

Рабочая программа дисциплины (модуля) в виде  
электронного документа выгружена из единой  
корпоративной информационной системы управления  
университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная РУТ (МИИТ)  
ID подписи: 87771  
Подписал: заведующий кафедрой Куликов Михаил Юрьевич  
Дата: 25.05.2022

## 1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целью освоения дисциплины является выработка у студентов знаний и навыков в области применения технических средств и материалов антикоррозионной защиты транспортных средств.

Задачи дисциплины:

- изучение видов коррозии;
- изучение лакокрасочных и защитных материалов;
- получение навыков разработки технологического процесса нанесения защитных покрытий;
- изучение специализированного оборудования.

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

Перечень формируемых результатов освоения образовательной программы (компетенций) в результате обучения по дисциплине (модулю):

**ПК-2** - Способен к участию в процессах разработки технологической документации, выбора инновационных материалов и оборудования при производстве, ремонте и сервисном обслуживании наземных транспортно-технологических комплексов.

Обучение по дисциплине (модулю) предполагает, что по его результатам обучающийся будет:

**Знать:**

основы технологий и материалов антикоррозионной защиты

**Уметь:**

самостоятельно выбирать и применять средства антикоррозионной защиты в зависимости от типа агрессивной среды; самостоятельно выбирать специализированное технологическое оборудование.

**Владеть:**

навыками работы с лакокрасочными и защитными материалами; навыками контроля лакокрасочных и защитных покрытий

## 3. Объем дисциплины (модуля).

### 3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 8 з.е. (288 академических часа(ов)).

3.2. Объем дисциплины (модуля) в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении учебных занятий:

Тип учебных занятий	Количество часов		
	Всего	Семестр	
		№2	№3
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	66	32	34
В том числе:			
Занятия лекционного типа	16	16	0
Занятия семинарского типа	50	16	34

3.3. Объем дисциплины (модуля) в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации составляет 222 академических часа (ов).

3.4. При обучении по индивидуальному учебному плану, в том числе при ускоренном обучении, объем дисциплины (модуля) может быть реализован полностью в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации.

#### 4. Содержание дисциплины (модуля).

##### 4.1. Занятия лекционного типа.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
1	<p>Тема 1. Общие сведения о коррозии. Рассматриваемые вопросы: Типы коррозии. Коррозия деталей транспортных средств. Средства защиты от коррозии.</p> <p>Тема 2. Типы защитных покрытий.</p>

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	<p>Рассматриваемые вопросы:  Структура защитных покрытий.  Адгезия защитных покрытий.  Толщина защитных покрытий.</p> <p>Тема 3.  Технологии нанесения защитных покрытий.  Рассматриваемые вопросы:  Технологии нанесения краски (грунта, лака).  Технологии оцинкования (алюминизации, омедивания).</p> <p>Тема 4.  Технологии предокрасочной подготовки поверхности.  Рассматриваемые вопросы:  Типы эксплуатационных загрязнений.  Способы предокрасочной обработки.  Влияние предокрасочной обработки на качество окрашивания.</p> <p>Тема 5.  Технологии мойки и обдувки.  Рассматриваемые вопросы:  Стандарт качества очистки.  Оборудование для мойки и обдувки.  Технологии обработки растворителем.  Технологии наномойки.  Водные фильтры.  Моечные камеры.</p> <p>Тема 6.  Технологии пескоструйной очистки.  Рассматриваемые вопросы:  Оборудование для пескоструйной очистки.  Виды и фракции песка;  Шероховатость и качество при пескоструйной очистке;</p> <p>Тема 7.  Технологии дробеструйной очистки.  Рассматриваемые вопросы:  Оборудование для дробеструйной очистки.  Колотые и дитые виды дробей.  Стандарт качества дробеструйной очистки.</p> <p>Тема 8.  Рассматриваемые вопросы:  Воздушные фильтры.  Системы рекуперации абразива.  Камеры для очистки.</p> <p>Тема 9.  Рассматриваемые вопросы:  Степени очистки поверхности.  Группы шероховатости при очистке.</p>

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	<p>Способы обработки шкуркой.</p> <p>Тема 10.          Финишные технологии предокрасочной обработки.          Рассматриваемые вопросы:          Технологии обезжиривания поверхности.          Технологии активации поверхности.          Специализированное оборудование и материалы.</p> <p>Тема 11.          Технологии грунтования поверхности.          Рассматриваемые вопросы:          Вторичные грунты (грунты наполнители).          Грунты изоляторы.          Первичные грунты.          Шлифование грунта.</p> <p>Тема 12.          Технологии окрашивания (лакирования) поверхности.          Рассматриваемые вопросы:          Типы красок и лаков.          Сушка.</p> <p>Тема 13.          Оборудование для окраски.          Рассматриваемые вопросы:          Окрасочные аппараты.          Распылители.          Окрасочные камеры.          Фильтры.</p> <p>Тема 14.          Технологии порошкового окрашивания (грунтования, лакирования).          Рассматриваемые вопросы:          Порошковые грунты, краски и лаки.          Полимеризация.</p> <p>Тема 15.          Оборудование для порошкового окрашивания.          Рассматриваемые вопросы:          Камеры для порошкового окрашивания.          Распылители.          Камеры полимеризации.          Фильтры.</p> <p>Тема 16.          Технологии нанесения защитных покрытий.          Рассматриваемые вопросы:          Типы защитных покрытий.          Технологии гальванизации.          Технологии напыления.</p>

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	<p>Тема 17. Оборудование для гальванизации. Рассматриваемые вопросы: Гальванические ванны. Оборудование для напыления. Газовые горелки. Камеры для напыления. Фильтры.</p> <p>Тема 18. Диагностика защитных покрытий. Рассматриваемые вопросы: Дефекты защитных покрытий. Измерение толщин защитных покрытий. Ускоренные испытания и ресурс защитных покрытий. Измерение адгезии защитных покрытий.</p>

#### 4.2. Занятия семинарского типа.

##### Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	<p>Определения режимов ультразвуковой очистки деталей Определения режимов ультразвуковой очистки деталей Рассматриваемые вопросы: - исследование загрязнителя; - физические основы ультразвуковой очистки; - работа с образцами и выполнение замеров; - выводы по работе.</p>
2	<p>Оценка степени адгезии лакокрасочного покрытия Оценка степени адгезии лакокрасочного покрытия Рассматриваемые вопросы: - методы и средства измерения адгезии лакокрасочных покрытий; - метод отрыва; - работа с образцами и выполнение отрыва; - выводы по работе.</p>
3	<p>Оценка качества антикоррозионного покрытия Оценка качества антикоррозионного покрытия. Рассматриваемые вопросы: - критерии качества покрытия; - толщина покрытия; - равномерность покрытия; - дефекты покрытия; - работа с образцам; - выводы по работе.</p>

##### Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	ПЗ 1. Определение типа эксплуатационного загрязнения.

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
	<p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- изучение типов загрязнений;</li> <li>- природа загрязнений;</li> <li>- оксидные и жирные плёнки;</li> <li>- свойства загрязнений.</li> </ul>
2	<p><b>ПЗ 2. Выбор технологии очистки.</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- стандарт качества очистки;</li> <li>- очистка твёрдых загрязнений;</li> <li>- очистка маслянистых и жирных загрязнений;</li> <li>- очистка оксидных и жирных плёнок;</li> <li>- травление, активация и обезжиривание;</li> </ul>
3	<p><b>ПЗ 3. Технологии грунтования.</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выбор технологии грунтования</li> <li>- заводское грунтование;</li> <li>- ремонтное грунтование;</li> <li>- типы грунтов;</li> <li>- шлифование грунтов;</li> <li>- технологический процесс грунтования.</li> </ul>
4	<p><b>ПЗ 4. Технологии окрашивания поверхности.</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- типы красок;</li> <li>- колористика;</li> <li>- свойства красок;</li> <li>- технологический процесс нанесения красок;</li> <li>- толщина, равномерность и дефекты лакокрасочного покрытия.</li> </ul>
5	<p><b>ПЗ 5. Технологии лакирования.</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- типы и назначение лаков;</li> <li>- технологический процесс лакирования;</li> <li>- долговечность лаков;</li> <li>- дефекты лаков;</li> <li>- эмали;</li> <li>- технологический процесс лакирования.</li> </ul>
6	<p><b>ПЗ 6. Порошковое окрашивание.</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- типы порошковых грунтов;</li> <li>- типы порошковых красок;</li> <li>- типы порошковых лаков;</li> <li>- технологический процесс порошкового окрашивания;</li> <li>- окрасочные аппараты;</li> <li>- камеры полимеризации.</li> </ul>
7	<p><b>ПЗ 7. Нанесение защитных покрытий.</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- типы защитных покрытий;</li> <li>- медь, цинк, алюминий;</li> <li>- пушечное сало;</li> <li>- антикор смеси;</li> <li>- технологический процесс антикоррозионной обработки;</li> <li>- стойкость защитных покрытий.</li> </ul>

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
8	<p>ПЗ 8. Разработка и нормирование технологического процесса антикоррозионной обработки.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- нормирование технологических операций;</li> <li>- разработка маршрутного технологического процесса;</li> <li>- выбор материалов для подготовительных работ;</li> <li>- выбор лакокрасочных материалов;</li> <li>- контроль качества покрытия;</li> <li>- выбор технологического оборудования.</li> </ul>

#### 4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Подготовка к практическим занятиям. Работа с технологическим процессом. Работа с пособиями (1-4)
2	Выполнение курсовой работы.
3	Подготовка к промежуточной аттестации.
4	Подготовка к текущему контролю.

#### 4.4. Примерный перечень тем курсовых работ

- 1 Модернизация технологического процесса автоматизированного окрашивания корпуса редуктора электровозов на примере модели ВЛ80
- 2 Разработать технологический процесс автоматизированного окрашивания рабочего органа СДМ
- 3 Разработать технологический процесс автоматизированного окрашивания корпуса редуктора электропоезда ЭР2
- 4 Проект участка предокрасочной обработки деталей буксового узла
- 5 Разработать технологический процесс окрашивания поглощающего аппарата автосцепки СА3.
- 6 Участок предокрасочной обработки полумуфты редуктора компрессора КТ6-Л электровоза ВЛ80
- 7 Разработать технологический процесс восстановления корпуса редуктора электропоезда ЭР2, с подробной разработкой технологии вторичной окраски
- 8 Проектирование роботизированного участка гальванопокрытий деталей подвижного состава
- 9 Разработать технологический процесс предокрасочной обработки корпуса опоры рамы тепловоза ТЭМ-18
- 10 Технологический процесс капитального ремонта подбивочного блока



выправочно-подбавочно-рихтовочной машины «Динамик 09-3х» с подробной разработкой технологии вторичного окрашивания корпуса

5. Перечень изданий, которые рекомендуется использовать при освоении дисциплины (модуля).

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Материаловедение для транспортного машиностроения : учебное пособие Галимов Э. Р., Тарасенко Л. В., Унчикова М. В., Абдуллин А. Л. Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 448 с. — ISBN 978-5-8114-1527-4.	<a href="https://e.lanbook.com/book/211337">https://e.lanbook.com/book/211337</a> (дата обращения: 01.09.2021) Текст: электронный
2	Коррозия металлов и методы защиты от коррозии: учебное пособие О. Н. Новгородцева, Н. А. Рогожника. Новосибирск : НГТУ, 2019. — 162 с. — ISBN 978-5-7782-3843-5.	<a href="https://e.lanbook.com/book/152212">https://e.lanbook.com/book/152212</a> (дата обращения: 01.09.2021) Текст: электронный.
3	Основы газотермического напыления защитных покрытий: Учебное пособие А. Ю. Павлов, В. В. Овчинников, А. Д. Шляпин. Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. — 300 с. — ISBN 978-5-9729-0500-3	<a href="https://e.lanbook.com/book/148362">https://e.lanbook.com/book/148362</a> (дата обращения: 01.09.2021) Текст: электронный.
4	Защитно-декоративные покрытия материалов : учебное пособие А. Р. Мухтарова, Р. Р. Сафин, П. А. Кайнов, А. Е. Воронин. Казань : КНИТУ, 2018. — 80 с. — ISBN 978-5-7882-2399-5	<a href="https://e.lanbook.com/book/138479">https://e.lanbook.com/book/138479</a> (дата обращения: 01.09.2021) Текст : электронный

6. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, которые могут использоваться при освоении дисциплины (модуля).

1. <http://library.miit.ru/> - электронно-библиотечная система Научно-технической библиотеки МИИТ.

2. <http://www.library.ru/> - информационно-справочный портал Проект Российской государственной библиотеки.

7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, необходимого для освоения дисциплины (модуля).

Компьютеры на рабочих местах в компьютерном классе должны быть обеспечены стандартными программными продуктами Microsoft.

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

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного/практического типа, групповых и индивидуальных консультаций

Компьютерный класс (учебная аудитория) для проведения групповых занятий (лекционных, практических и/или лабораторных)

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет во 2 семестре.

Курсовая работа в 3 семестре.

Экзамен в 3 семестре.

10. Оценочные материалы.

Оценочные материалы, применяемые при проведении промежуточной аттестации, разрабатываются в соответствии с локальным нормативным актом РУТ (МИИТ).

Авторы:

доцент, к.н. кафедры «Технология  
транспортного машиностроения и  
ремонта подвижного состава»

А.А. Кульков

Согласовано:

Заведующий кафедрой ТТМиРПС  
Председатель учебно-методической  
комиссии

М.Ю. Куликов

С.В. Володин