

**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 специалитета  
по специальности  
23.05.03 Подвижной состав железных дорог,  
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)  
Тимониным В.С.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Цифровизация технологий производства и ремонта подвижного состава**

Специальность: 23.05.03 Подвижной состав железных дорог

Специализация: Технология производства и ремонта  
подвижного состава

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: 01.06.2023

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

Целью дисциплины является формирование у студентов знаний, умений, навыков в области понимания моделей цифровых производств, в области организации технологических процессов сервисного обслуживания и ремонта подвижного состава.

Задачи дисциплины:

- изучение основ цифровой трансформации промышленных предприятий отрасли;
- изучение основ исторических предпосылок появления технологий цифрового производства;
- изучение информации о технологическом оборудовании для цифрового производства;
- выработка умения планирования сервисного обслуживания и ремонта с применением технологий цифрового производства.

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

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

**ПК-6** - Способен к моделированию технологических процессов производства и ремонта подвижного состава с применением цифровых технологий.

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

### **Знать:**

основные принципы организации процесса цифровизации технологий производства и ремонта подвижного состава.

### **Уметь:**

формулировать требования для проектирования цифровых технологических процессов;

вырабатывать предложения по оптимизации производственного процесса при внедрении цифровых технологий;

планировать мероприятия по модернизации производства при переходе на цифровизацию технологий

### **Владеть:**

навыками исследования цифровизации технологий производства и ремонта для формирования предложений по его совершенствованию.

### 3. Объем дисциплины (модуля).

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

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 4 з.е. (144 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	
		№6	№7
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	80	48	32
В том числе:			
Занятия лекционного типа	32	16	16
Занятия семинарского типа	48	32	16

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 64 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. Введение в цифровизацию.  Рассматриваемые вопросы:  Основные термины и определения.  Принципы цифровизации технологий.  Цель и задачи дисциплины, ее связь с другим дисциплинами.  Понятие цифровое производство.  Исторические предпосылки перехода на цифровые технологии.</p> <p>Тема 2. Характеристика рынка цифрового производства.  Рассматриваемые вопросы:  Цифровая трансформация и цифровая стратегия .  Понятие цифровой модели.  Обзор цифровых сервисов.  Сервисно-ориентированная архитектура предприятия.  Перечень атрибутов цифрового сервиса .</p> <p>Тема 3. Новая парадигма цифрового проектирования и моделирования на основе цифровых двойников.  Рассматриваемые вопросы:  Создание цифровой платформы.  Разработка систем цифровых моделей изделий и процессов.  Инфологическая модель сервисного обслуживания и ремонта транспортно-технологических комплексов.</p> <p>Тема 4. Новый взгляд на управление и бслуживание сложных изделий (SLM).  Рассматриваемые вопросы:  Тренды индустрии сервисного обслуживания и ремонта.  Сервис и реализация запасных частей и сопутствующих товаров.  Модель сервисного обслуживания и ремонта, ориентируемая на результат.</p> <p>Тема 5. Трансформация сервисного обслуживания и ремонта  Рассматриваемые вопросы:  Трансформация сервисного обслуживания и ремонта. Интеллектуальные взаимодействующие изделия. Переход к новой эпохе информационных технологий роста производительности.</p> <p>Тема 6. Платформы управления удаленным сервисом.  Рассматриваемые вопросы:  Управление сервисными событиями.  Удаленное обслуживание.  Сервисные панели индикаторов.  Платформы приложений Интернета вещей.  Атоматизированное сервисное обслуживание.  База знаний и диагностирование.</p> <p>Тема 7. Надежность и качество  Рассматриваемые вопросы:.  Система диагностирования и оказание прогнозируемого предупреждающего сервисного обслуживания в режиме реального времени.  Удаленное управление выездными сервисными работами.</p> <p>Тема 8. Оптимизация оборота запасных частей.</p>

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	<p>Рассматриваемые вопросы: Прогноз на основе данных реального времени. Управление сервисными сетями.</p> <p>Тема 9. Моделирование систем, производственных процессов, цифровых производств. Рассматриваемые вопросы: Методы использования 3D моделей при создании новых цифровых производств. Дан анализ роли 3D моделей на различных этапах жизненного цикла изделий. Методы и средства виртуального моделирования производственных процессов.</p> <p>Тема 10. Многоуровневое моделирование цифровых производственных систем. Рассматриваемые вопросы: Создание цифровых двойников транспортно-технологических комплексов.</p>

## 4.2. Занятия семинарского типа.

### Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	<p>Практическое занятие 1. Определение и расчёт основных характеристик цифрового производства сервисного обслуживания и ремонта Рассматриваемые вопросы: - цифровая модель; - цифровая технология; - стандарт предприятия;</p> <p>Практическое занятие 2. Примеры разработки технологических процессов цифрового производства Рассматриваемые вопросы: - требования к технологической модели; - этапы разработки; - средства моделирования;</p> <p>Практическое занятие 3. Реинжиниринг и контроль точности оцифрованных моделей Рассматриваемые вопросы: - технологический аудит; - выявление не соответствий; - сквозное проектирование;</p> <p>Практическое занятие 4. Планирование потребности в станочном оборудовании. Рассматриваемые вопросы: - методика расчета потребности в станочном оборудовании; - закономерности технологического обеспечения;</p> <p>Практическое занятие 5. Расчёт и моделирование цифрового склада Рассматриваемые вопросы: - обзор современных терминалов хранения; - моделирование маршрутов; - оптимизация пространства и объема на складе; - цифровые сервисы в логистике.</p>

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
	Практическое занятие 6. Методика расчета технических, технологических и экономических показателей виртуального предприятия Рассматриваемые вопросы: - технические показатели виртуального предприятия; - технологические платформенные решения; - экономическое обоснование построение виртуального предприятия

#### 4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Самостоятельная подготовка к практическим (и/или лабораторным) занятиям. Работа с учебной литературой 1-4.
2	Подготовка к промежуточной аттестации.
3	Подготовка к текущему контролю.

#### 4.4. Примерный перечень тем курсовых работ

1. Планирование потребности в оборудовании цифровых технологий производства и ремонта.

2. Виды современного оборудования. Основные технические, технологические и экономические показатели оборудования

3. Планирование потребности в технологической оснастке сервисного обслуживания и ремонта цифровых технологий.

4. Виды технологической оснастки. Основные технические, технологические и экономические показатели технологической оснастки

5. Методика расчета потребности в режущем и вспомогательном инструменте, вспомогательные цифровые сервисы.

6. Планирование потребности в диагностическом контрольно-измерительном оборудовании цифрового производства.

7. Виды диагностического контрольно-измерительного оборудования отечественного производства.

8. Основные технические, технологические и экономические показатели диагностического контрольно-измерительного оборудования.

9. Методика расчета потребности в диагностическом и контрольно-измерительном оборудовании.

10. Планирование расхода запасных частей для сервисного обслуживания и ремонта.

11. Классификация норм расхода запасных частей. Сроки службы деталей подвижного состава. Цифровые сервисы поддержки расчетов.

12. Методика расчета потребности в запасных частях при изготовлении и

ремонте подвижного состава.

13. Организация и планирование ремонта оборудования, цифровая диспетчеризация и предективная аналитика.

14. Система ППР оборудования. Определение трудоемкости ремонтов.

15. Нормирование расхода материалов на ремонт оборудования.  
Цифровые сервисы.

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Технологические основы обработки деталей в гибких автоматизированных производствах Елагин В.В. Учебное пособие Оренбургский государственный университет, 136 стр., ISBN 978-5-600-00070-4 , 2019	<a href="https://e.lanbook.com/book/159893">https://e.lanbook.com/book/159893</a> (дата обращения: 22.04.2023). Текст: электронный
2	Теоретические основы и методы стандартизации, метрологическое обеспечение и контроль качества объектов машиностроения Буракова М.А Учебное пособие Ростовский государственный университет путей сообщения, 188 стр., ISBN 978-5-88814-973-7 , 2022	<a href="https://e.lanbook.com/book/220112">https://e.lanbook.com/book/220112</a> (дата обращения: 22.04.2023). Текст: электронный
3	Автоматизация производственных процессов в машиностроении. Романов П. С., Романова И. П Учебное пособие Издательство «Лань», 192 стр, ISBN 978-5-8114-3607-1 , 2022	<a href="https://e.lanbook.com/book/206636">https://e.lanbook.com/book/206636</a> (дата обращения: 22.04.2023). Текст: электронный
4	Цифровые технологии производственных процессов. Digital technologies in production processes Селиванов А. С., Путеев П. А., Шенбергер П. Н., Аниськина Н. В. Учебное пособие Тольятинский государственный университет, 143 стр., ISBN 978-5-8259-1065-9 , 2022	<a href="https://e.lanbook.com/book/243302">https://e.lanbook.com/book/243302</a> (дата обращения: 22.04.2023). Текст: электронный
5	3D-моделирование в инженерной графике Юшко С.В., Смирнова Л.А., Хусаинов Р.Н., Сагадеев В.В. Учебное пособие Казанский национальный исследовательский технологический университет, 272 стр., ISBN 978-5-7882-2166-3 , 2017	<a href="https://e.lanbook.com/book/101868">https://e.lanbook.com/book/101868</a> (дата обращения: 22.04.2023). 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.

3. <https://e.lanbook.com/> - Электронная библиотечная система «Лань».

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 в 6, 7 семестрах.

10. Оценочные материалы.

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



Авторы:

В.Е. Петров

Согласовано:

Заведующий кафедрой ТТМиРПС

М.Ю. Куликов

Председатель учебно-методической  
комиссии

С.В. Володин