

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)

**Цифровые технологии при изготовлении и ремонте транспортно-
технологических комплексов**

Направление подготовки: 23.04.02 Наземные транспортно-
технологические комплексы

Направленность (профиль): Сервис транспортно-технологических
комплексов

Форма обучения: Очно-заочная

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: 02.06.2025

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Цель дисциплины - сформировать у студентов знаний, практические умения и навыки инженерных компетенций, изучить цифровые инструменты для использования информационных ресурсов, повышающих эффективность технологических процессов сервисного обслуживания и ремонта транспортно-технологических комплексов.

Задачи дисциплины:

- изучение информационных ресурсов и сервисов предприятий сервисного обслуживания и ремонта транспортно-технологических комплексов;
- изучение передовых цифровых технологий и прикладных аспектов их внедрения в технологические процессы сервисного обслуживания и ремонта транспортно-технологических комплексов
- усвоение принципов и алгоритмов внедрения современных цифровых технологий.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

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

ОПК-5 - Способен применять инструментарий формализации научно-технических задач, использовать прикладное программное обеспечение для моделирования и проектирования систем и процессов;

ПК-6 - Способен к моделированию технологических процессов производства, ремонта и технического обслуживания подвижного состава с применением цифровых технологий;

УК-2 - Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла.

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

Знать:

- основные принципы работы современных цифровых технологий для решения стандартных задач в области цифровизации;
- современные информационные технологии и программные средства в том числе и отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности;

- принципы внедрения цифровых технологий на предприятии сервисного обслуживания и ремонта транспортно-технологических комплексов;

- современные цифровые и информационные технологии для определения производственной программы по техническому обслуживанию и ремонту наземных транспортно-технологических средств.

Уметь:

- проектировать 3D модели основных узлов и механизмов транспортно-технологических средств;

- проектировать компоненты узлов в системах автоматизированного проектирования;

- применять цифровые технологии на предприятии сервисного обслуживания и ремонта транспортно-технологических комплексов.

Владеть:

- навыками определения уровня развития современных технологических решений; - методами внедрения цифровых технологий для организации производства предприятия сервисного обслуживания и ремонта транспортно-технологических комплексов;

- методами оптимизации технологий для организации производства предприятия сервисного обслуживания и ремонта транспортно-технологических комплексов.

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	
		№3	№4
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	112	48	64
В том числе:			
Занятия лекционного типа	48	16	32
Занятия семинарского типа	64	32	32

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 176 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	Тема 1: Введение. Рассматриваемые вопросы: - Цифровая экономика России и мира. Понятие цифровых технологий. Цель и задачи цифровой трансформации машиностроительного производства;- Современное состояние ПК (промышленного комплекса) в России и за рубежом. Необходимость перехода на цифровые технологии в ПК. Проблемы, препятствующие цифровизации.
2	Тема 2: Государственная Программа развития цифровой экономики РФ. Рассматриваемые вопросы: - Общие положения. Социально-экономические условия принятия настоящей Программы; - Российская Федерация на глобальном цифровом рынке. Направления развития цифровой экономики в соответствии с настоящей Программой; - Управление развитием цифровой экономики. Показатели настоящей Программы. «Дорожная карта»; - Базовые направления цифровизации ПК.
3	Тема 3: Государственные информационные ресурсы и сервисы для промышленного комплекса. Рассматриваемые вопросы: - Федеральная государственная информационная систем учета и регистрации наземные транспортно-технологических комплексов. Российской Федерации (ПК «Электронные госуслуги»); - Автоматизированная информационная система реестров, регистров и нормативно-справочной информации (АИС НСИ).
4	Тема 4: Интернет вещей в управлении и обслуживании сложных изделий (SLM). Рассматриваемые вопросы: - Понятие IoT. Причины распространения IoT в мире. История развития IoT. Области применения технологии IoT в промышленности; - Цифровые технологии в управлении ПК: аналитические инструменты, базы данных. Результаты работ по цифровизации ПК;

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	<ul style="list-style-type: none"> - Методы реализации цифровых технологий: программные комплексы; - Элементы IoT в транспортных системах: GPS/Глонасс трекеры, датчики топлива, Датчики активности животных, Персональные идентификаторы, Системы параллельного вождения, БПЛА/Дроны, Умные метеостанции, Весо-измерительные приборы, IP камеры, Смартфоны/Планшеты, ERP системы.
5	<p>Тема 5: Точное (прецизионное) производство.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Понятие и задачи точного производства. Оборудование и программное обеспечение точного производства; - Глобальные системы спутникового позиционирования: GPS, ГЛОНАСС. Геоинформационные системы. Геоинформационные технологии. Программное обеспечение ГИС; - Система дистанционного мониторинга оборудования с ЧПУ ПК.
6	<p>Тема 6: Робототехнические системы и устройства в производстве.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Системы параллельной работы техники: назначение, режимы, варианты реализации; - Системы сбора информации о составе и этапах работ станков с ЧПУ; - Анализаторы свойств работы оборудования: принцип работы, получаемые данные; - Робототехнические устройства в машиностроении: назначение, принцип работы.
7	<p>Тема 7: Роботизация цифрового производства.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Тенденции развития, назначение; - Чипы для идентификации оборудования, сканеры для считывания чипов; - Система управления оборудованием. Система управления промышленным комплексом; - Система мониторинга состояния здоровья операторов. Система тестирования продуктивности работы: назначение, принцип работы.
8	<p>Тема 8: Применение информационных технологий в управлении предприятием.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Концепция цифровой компании. Классификация систем управления машинными цифровыми технологиями и производственными процессами в машиностроении; - Система автоматической синхронизации работы двух и более станков компании KITAMURA; - Цифровые технологии мониторинга и диагностирования оборудования; - Прогрессивные методы оперативного управления работой и техническим обслуживанием МТО.
9	<p>Тема 9: Цифровизация транспортной отрасли.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Цифровые технологии в транспортной отрасли; - Цифровизация на РЖД транспорте в РФ; - Цифровые технологии для транспорта, которые предполагается внедрить в будущем.
10	<p>Тема 10: Цифровизация производственных предприятий и отделений ремонта транспортно-технологических комплексов.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Передовые практики и тенденции цифровой трансформации в сфере сервиса и ремонта ТС; - Цифровизация системы ТО. Цифровизация ТП. Современные цифровые технологии ремонта ТС.

4.2. Занятия семинарского типа.

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Практическое занятие 1. Стадии развития цифровых технологий. Рассматриваемые вопросы: - основные характеристики цифрового производства; - тенденции цифровой трансформации.
2	Практическое занятие 2. Аналитика данных технологических процессов цифрового производства. Рассматриваемые вопросы: - виды данных, машинное обучение; - особенности создания ML- проектов.
3	Практическое занятие 3. Обслуживание и обеспечение ремонта ТТС. Рассматриваемые вопросы: - цифровое прототипирование; - современное метрологическое оборудование и методы контроля точности.
4	Практическое занятие 4. Аддитивное производство. Рассматриваемые вопросы: - методика построения сложных трехмерных деталей; - типы оборудования для аддитивных технологий.
5	Практическое занятие 5. Цифровой склад. Рассматриваемые вопросы: - методы проектирование оптимального пространства виртуального (VR) склада; - методы расчета оптимального маршрута через цифрового двойника склада.
6	Практическое занятие 6. Цифровая платформа. Рассматриваемые вопросы: - методика расчета модели цифровых технологий автоматизированных процессов; - цифровой продукт, процессы переноса в цифровую среду функций и деятельности.
7	Практическое занятие 7. Применение цифровизации в транспортной отрасли. Рассматриваемые вопросы: - Цифровизация на РЖД транспорте в РФ; - Цифровые технологии на транспорте будущего.
8	Практическое занятие 8. Применение точного (прецизионного) производства. Рассматриваемые вопросы: - Применение GPS, ГЛОНАСС. Программное обеспечение ГИС; - Система дистанционного мониторинга оборудования с ЧПУ ПК.
9	Практическое занятие 9. Применение SLM-систем. Рассматриваемые вопросы: - Области применения технологии IoT в промышленности; - Цифровые технологии в управлении ПК: аналитические инструменты, базы данных.
10	Практическое занятие 10. Государственные информационные ресурсы и сервисы для промышленного комплекса. Рассматриваемые вопросы: - ПК «Электронные госуслуги»; - Автоматизированная информационная система реестров, регистров и нормативно-справочной информации (АИС НСИ).

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Самостоятельное выполнение разделов курсовой работы. Работа с учебными пособиями [1-6].
2	Подготовка к практическим занятиям. Работа с учебными пособиями [4-6].
3	Выполнение курсовой работы.
4	Подготовка к промежуточной аттестации.
5	Подготовка к текущему контролю.

4.4. Примерный перечень тем курсовых работ

1. Планирование потребности в оборудовании сервисного обслуживания и ремонта цифрового производства.
2. Виды оборудования. Основные технические, технологические и экономические показатели оборудования с ЧПУ.
3. Планирование потребности в технологической оснастке сервисного обслуживания и ремонта
4. Виды технологической оснастки. Основные технические, технологические и экономические показатели технологической оснастки
5. Методика расчета потребности в режущем и вспомогательном инструменте
6. Планирование потребности в диагностическом контрольно-измерительном оборудовании
7. Виды диагностического контрольно-измерительного оборудования.
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.
12. Методика расчета потребности в запасных частях при изготовлении и ремонте подвижного состава
13. Организация и планирование ремонта оборудования
14. Система ППР оборудования. Определение трудоемкости ремонтов.
15. Нормирование расхода материалов на ремонт оборудования

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Ознакомление с оборудованием машиностроительного производством при помощи виртуальных технологий Е. В. Преображенская, А. А. Лим, В. В. Зуев Учебное пособие Москва : РТУ МИРЭА, 36 с. // Лань: электронно-библиотечная система. , 2021	https://e.lanbook.com/book/182571 (дата обращения: 01.09.2021). — Текст : электронный
2	Материаловедение и гибкие технологии В. П. Перевертов Учебник Самара : СамГУПС, 230 с. / Лань : электронно-библиотечная система. , 2020	https://e.lanbook.com/book/170634 (дата обращения: 01.09.2021) Текст : электронный
3	Основы BIM: введение в информационное моделирование зданий Талапов, В. В. Учебное пособие Москва : ДМК Пресс, 392 с. — ISBN 978-5-94074-692-8. // Лань: электронно-библиотечная система. , 2011	https://e.lanbook.com/book/1330 (дата обращения: 01.09.2021). Текст : электронный
4	Исследование инновационных возможностей предприятия И. П. Беликова Учебник — Ставрополь: СтГАУ, 240 с. // Лань: электронно-библиотечная система , 2014	https://e.lanbook.com/book/82181 (дата обращения: 01.09.2021). Текст : электронный
5	Основы цифровой экономики Майоров, И. Г Учебное пособие Москва : РТУ МИРЭА, 94 с. // Лань : электронно-библиотечная система. , 2021	https://e.lanbook.com/book/176557 (дата обращения: 01.09.2021). Текст : электронный
6	Бизнес-план предприятия Кузьмицкая, А. А. Методические указания Брянск : Брянский ГАУ, 68 с. —// Лань : электронно-библиотечная система. , 2021	https://e.lanbook.com/book/171974 (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.

3. <https://e.lanbook.com/> - Электронно-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 3 семестре.

Курсовая работа в 4 семестре.

Экзамен в 4 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»

В.Е. Петров

Согласовано:

Заведующий кафедрой ТТМиРПС
Председатель учебно-методической
комиссии

М.Ю. Куликов

С.В. Володин