

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: 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).

Цель дисциплины - сформировать у студентов знания, 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):

ПК-3 - Способен к моделированию технологических процессов производства, ремонта и сервисного обслуживания наземных транспортно-технологических комплексов с применением цифровых технологий;

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

УК-3 - Способен организовать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели.

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 и их компонентов в системах автоматизированного проектирования

Владеть:

навыками определения уровня развития современных технологических решений и методами внедрения цифровых 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 9 з.е. (324 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):	96	48	48
В том числе:			
Занятия лекционного типа	32	16	16
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 228 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: 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.</p> <p>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.</p> <p>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).</p> <p>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. 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.</p> <p>Тема 5: Точное (прецизионное) производство. Рассматриваемые вопросы: 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.</p>

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	<p>Тема 6: Робототехнические системы и устройства в производстве. Рассматриваемые вопросы: 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.</p> <p>Тема 7: Роботизация цифрового производства Рассматриваемые вопросы: 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.</p> <p>Тема 8: Применение информационных технологий в управлении предприятием Рассматриваемые вопросы: 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</p> <p>Тема 9: Цифровизация транспортной отрасли Рассматриваемые вопросы: Цифровые технологии в транспортной отрасли. Цифровизация на РЖД транспорте в РФ. Цифровые технологии для транспорта, которые предполагается внедрить в будущем.</p> <p>Тема 10: Цифровизация производственных предприятий и отделений ремонта транспортно-технологических комплексов Рассматриваемые вопросы: Передовые практики и тенденции цифровой трансформации в сфере сервиса и ремонта ТС. Цифровизация системы ТО. Цифровизация ТП. Современные цифровые технологии ремонта ТС.</p>

4.2. Занятия семинарского типа.

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	<p>Практическое занятие 1. Стадии развития цифровых технологий Рассматриваемые вопросы: - основные характеристики цифрового производства, - тенденции цифровой трансформации ;</p> <p>Практическое занятие 2. Аналитика данных технологических процессов цифрового производства. Рассматриваемые вопросы: - виды данных; машинное обучение; - особенности создания ML- проектов .</p> <p>Практическое занятие 3. Обслуживание и обеспечение ремонта ТТС.</p>

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
	<p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - цифровое прототипирование; - современное метрологическое оборудование и методы контроля точности. <p>Практическое занятие 4. Аддитивное производство.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методика построения сложных трехмерных деталей; - типы оборудования для аддитивных технологий. <p>Практическое занятие 5. Цифровой склад.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы проектирование оптимального пространства виртуального (VR) склада; - методы расчета оптимального маршрута через цифрового двойника склада. <p>Практическое занятие 6. Цифровая платформа.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методика расчета модели цифровых технологий автоматизированных процессов ; - цифровой продукт, процессы переноса в цифровую среду функций и деятельности

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. <http://tehmasmiit.wmsite.ru/> - информационно-справочный портал кафедры ТТМиРПС

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