

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: 01.06.2024

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целью дисциплины является формирование у студентов профессиональных знаний, инженерных компетенций и навыков в области разработки моделей цифровых производств, технологических процессов сервисного обслуживания и ремонта транспортно-технологических комплексов.

Задачи дисциплины:

- изучение основ цифровой трансформации промышленных предприятий отрасли;
- сформировать системное представление об исторических предпосылках появления технологий цифрового производства;
- изучение информации о технологическом оборудовании для цифрового производства;
- усвоение алгоритма 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, ремонта и технического обслуживания подвижного состава 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 и этапы создания цифровых производств, моделирование технологических процессов сервисного обслуживания и ремонта;

основные принципы управления проектами в транспортном машиностроении;

основы организации трудовой деятельности в коллективе.

Уметь:

проектировать технологические процессы цифрового производства, подбирать автоматизированное технологическое оборудование;

грамотно ставить технические задачи, составлять техническое задание и проводить экспертизу проекта;

руководить командой или группой специалистов в области создания цифровых производств.

Владеть:

навыками расчёта режимов и параметров функционирования аппаратной базы технологий цифрового производства;

навыком управления проектами;

навыком управления командой специалистов для достижения поставленной цели.

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):	88	48	40
В том числе:			
Занятия лекционного типа	24	16	8
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 236 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 в цифровизацию. Рассматриваемые вопросы: Основные термины и определения. Принципы цифровизации. Цель и задачи дисциплины, ее связь с другими дисциплинами. Понятие цифровое производство. Исторические предпосылки перехода на цифровые технологии.
2	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.
3	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.
4	Тема 4: Новый взгляд на управление и обслуживание 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.
5	Тема 5: Трансформация сервисного обслуживания и ремонта. Рассматриваемые вопросы: Интеллектуальные взаимодействующие изделия. Переход к новой эпохе информационных технологий роста производительности.
6	Тема 6: Платформы управления удаленным сервисом. Рассматриваемые вопросы: Управление сервисными событиями. Удаленное обслуживание. Сервисные панели индикаторов. Платформы приложений Интернета вещей. Автоматизированное сервисное обслуживание. База знаний и диагностирование.

4.2. Занятия семинарского типа.

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Практическое занятие 1. Определение и расчёт основных характеристик цифрового производства, сервисного обслуживания и ремонта.

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
	<p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - характеристики производства, сервисного обслуживания и ремонта; - методы расчёта;
2	<p>Практическое занятие 2. Примеры разработки технологических процессов цифрового производства.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - создание цифрового двойника технологического процесса; - цифровое производство в различных отраслях промышленности.
3	<p>Практическое занятие 3. Реинжиниринг и контроль точности оцифрованных моделей.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - реинжиниринг; - методы контроля точности оцифрованных моделей.
4	<p>Практическое занятие 4. Планирование потребности в станочном оборудовании.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методика расчета потребности в станочном оборудовании; - типы станочного оборудования.
5	<p>Практическое занятие 5. Расчёт и моделирование цифрового склада.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - типы складов; - цифровой двойник склада.
6	<p>Практическое занятие 6. Методика расчета технических, технологических и экономических показателей виртуального предприятия.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - структура и типы предприятий; - методы расчёта показателей предприятия.
7	<p>Практическое занятие 7. Надежность и качество.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <p>Система диагностирования и оказание прогнозируемого предупреждающего сервисного обслуживания в режиме реального времени. Удаленное управление выездными сервисными работами.</p>
8	<p>Практическое занятие 8. Оптимизация оборота запасных частей.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <p>Прогноз на основе данных реального времени. Управление сервисными сетями.</p>
9	<p>Практическое занятие 9. Моделирование систем, производственных процессов, цифровых производств.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <p>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>
10	<p>Практическое занятие 10: Многоуровневое моделирование цифровых производственных систем.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <p>Создание цифровых двойников транспортно-технологических комплексов.</p>

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Самостоятельное выполнение разделов курсовой работы. Работа с учебными пособиями.
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 : учебное пособие Преображенская Е. В. Москва : РТУ МИРЭА, 2021. — 36 с.	https://e.lanbook.com/book/182571 (дата обращения: 01.09.2021) Текст : электронный
2	Материаловедение и гибкие технологии : учебник Перевертов В. П. Самара : СамГУПС, 2020. — 230 с.	https://e.lanbook.com/book/170634 (дата обращения: 01.09.2021) Текст : электронный
3	Основы BIM: введение в информационное моделирование зданий : учебное пособие Талапов В. В. Москва : ДМК Пресс, 2011. — 392 с. — ISBN 978-5-94074-692-8	https://e.lanbook.com/book/1330 (дата обращения: 01.09.2021). Текст : электронный
4	Исследование инновационных возможностей предприятия : учебник Беликова И. П. Ставрополь: СтГАУ, 2014. — 240 с.	https://e.lanbook.com/book/82181 (дата обращения: 01.09.2021) Текст : электронный
5	Основы цифровой экономики : учебное пособие Майоров И. Г. Москва : РТУ МИРЭА, 2021. — 94 с.	https://e.lanbook.com/book/176557 (дата обращения: 01.09.2021). Текст : электронный
6	Бизнес-план предприятия : методические указания Кузьмицкая А. А. Брянск : Брянский ГАУ, 2021. — 68 с.	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»

А.А. Кульков

Согласовано:

Заведующий кафедрой ТТМиРПС
Председатель учебно-методической
комиссии

М.Ю. Куликов

С.В. Володин