

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 - программа магистратуры
по направлению подготовки
23.04.02 Наземные транспортно-технологические
комплексы,
утвержденной первым проректором ФГАОУ ВО
РУТ (МИИТ) Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**Технологии сопровождения жизненного цикла подвижного состава
(CALS-технологии)**

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 ФГАОУ ВО РУТ
(МИИТ)

ID подписи: 87771

Подписал: заведующий кафедрой Куликов Михаил Юрьевич

Дата: 01.09.2026

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целью дисциплины является формирование у студентов системы научных и профессиональных знаний и навыков в области проектирования предприятий для изготовления сложной наукоемкой продукции.

Задачи дисциплины:

- выработка навыка создания типового маршрута жизненного цикла изделий подвижного состава на основе CALS технологий;
- выработка навыка управления качеством продукции;
- выработка навыков работы в САПР;
- построение карты технологического процесса продукции транспортного комплекса.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

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

ОПК-3 - Способен управлять жизненным циклом инженерных продуктов с учетом экономических, экологических и социальных ограничений; ;

ПК-2 - Способен к работе в системе сопровождения жизненного цикла подвижного состава.

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

Знать:

состав и основные принципы разработки транспортно-технологических комплексов; особенности жизненного цикла изделий подвижного состава на основе CALS технологий; методику разработки CALS-проекта; методику определения количества технологического оборудования, размеров площади цеха или участка и численности работающих цеха.

Уметь:

анализировать новые и действующие CALS-проекты изделий подвижного состава; производить исследования в области совершенствования действующих проектов; разрабатывать техническое задание на проектирование нового и модернизацию действующего производства транспортно-технологического комплекса; производить исследования и осуществлять выбор типов и конструкций производственных зданий и сооружений; пользоваться CALS стандартами.

Владеть:

методиками проектирования изделий в среде CAD-систем; методиками экономического и системного анализа для определения производственной мощности и ТЭП деятельности предприятий по производству сложной CALS-продукции; методами автоматизированного проектирования предприятий с использованием современных программных продуктов (CAM/CAE/CAPP/PDM/CRM); методами оценки эффективности принимаемых технологических решений при разработке при проектировании предприятий

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):	64	32	32
В том числе:			
Занятия лекционного типа	32	16	16
Занятия семинарского типа	32	16	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 224 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 технологию сопровождения жизненного цикла подвижного состава (CALS технологии). Рассматриваемые вопросы: Задачи CALS технологий. Жизненный цикл изделий подвижного состава. Этапы жизненного цикла изделий транспортно технологического комплекса. PDM – управление проектными данными. Понятие проектирования в среде CAD. Уровни проектирования. Стадии проектирования. методология проектирования. Тема 2: Понятия о моделировании в САПР. Рассматриваемые вопросы: Структура САПР. Задачи моделирования и технологического проектирования. Типовые решения в САПР технологических процессов. Знакомство с программами промышленных САПР компании Autodesk. Inventor. SolidEdge. SolidWorks. Компас. T Flex CAD. Тема 3: 3D- моделирование. Рассматриваемые вопросы. Особенности проектирования изделий подвижного состава. Трехмерное моделирование в CAD – системах. Электронная структура, модель и макет изделия. CAD/CAM/CAE –системы автоматизированного проектирования технологических процессов. CATIA. Unigraphics. ProEngineer. Тема 4: Типовой маршрут проектирования на основе CALS технологий. Рассматриваемые вопросы: Типы САПР для железнодорожного машиностроения. Совмещенное проектирование. Сервис – ориентированная архитектура. Реализация компонентно-ориентированной технологии в САПР. Тема 5: Стандарты управления качеством промышленной продукции. Рассматриваемые вопросы: CALS стандарты. Стандарт ISO/IEC 15288. Структура стандартов STEP. Стандарты Mandate. Стандарты DEF STAN 00-60. Стандарты AECMA S2000M и AECMA S1000D. Стандарты для CAPP и CAM систем. Стандарты ISO 9000 и TQM Total Quality Management. Стандарт MRP II. Тема 5: Планирование в ERP –системах. Рассматриваемые вопросы: Планы производства. Типы производства и стратегия позиционирования изделий. Реинжиниринг.. Введение в MRP/ERP. Системы SCM. CRM — системы взаимоотношений с заказчиками. Автоматизированные системы делопроизводства. Логистические системы. Планирование производственных мощностей с помощью CRP-системы. Производственная исполнительная система MES. Тема 6: Управление цехом или участком. Рассматриваемые вопросы: Управление проектами. Управление снабжением. Развитие систем управления предприятием. Автоматизация управления технологическими процессами. Интеграция подсистем АСУТП.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	Системы SCADA. Тема 7: Понятие о G-code. Программирование станков с ЧПУ. Рассматриваемые вопросы: Программирование станков с ЧПУ. G-code — язык программирования устройств с ЧПУ. Интеграция АСУП/АСУТП.

4.2. Занятия семинарского типа.

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Практическое занятие 1. Создание 3D модели и оформление конструкторской документации в T-FLEX CAD 3D. Рассматриваемые вопросы: Создание параметрической 3D-модели узла подвижного состава SolidWorks 3D на основе выданного задания. Оформление рабочей конструкторской документации по стандартам ЕСКД. Оформление спецификации. Практическое занятие 2. Создание сборочной 3D модели агрегата на основе ранее созданных единичных деталей. Рассматриваемые вопросы: Правила оформления сборочной конструкторской документации. Комплектование изделий. Практическое занятие 3. Разработка маршрутных карт изготовления изделий. Рассматриваемые вопросы: Создание технологического маршрута изготовления изделия. Разработка технологического процесса изготовления (сборки) изделия в SolidWorks технология. Практическое занятие 4. Расчет изделия на прочность. Рассматриваемые вопросы: Прочностные расчеты в SolidWorks. Анализ 3D-моделей на основе ранее построенных. Практическое занятие 5. Разработка программ для ЧПУ на основе разработанной 3D модели детали в SolidWorks ЧПУ. Рассматриваемые вопросы: Написание G-code под токарную обработку. Написание G-code под фрезерную обработку. Практическое занятие 6. Знакомство с САПР КОМПАС 3D. Основы проектирования и планирования участков, цехов в КОМПАС 3D. Расчет площади, расстановка металлорежущего оборудования.

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

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

4.4. Примерный перечень тем курсовых работ

1. Создание параметрическое 3D-модели детали типа «Вал» в CAD-системе;
2. Создание параметрическое 3D-модели детали типа «Вал-шестерня» в CAD-системе;
3. Создание параметрическое 3D-модели детали типа «Корпус» в CAD-системе;
4. Создание параметрическое 3D-модели детали типа «Шестерня» в CAD-системе;
5. Создание параметрическое 3D-модели детали типа «Втулка» в CAD-системе;
6. Создание параметрическое 3D-модели детали типа «Кронштейн» в CAD-системе;
7. Создание параметрическое 3D-модели детали типа «Крышка» в CAD-системе;
8. Создание параметрическое 3D-модели детали типа «Зубчатое колесо» в CAD-системе;
9. Проектирование цеха изготовления деталей типа «Вал»;
10. Проектирование цеха изготовления деталей типа «Вал-шестерня»;
11. Проектирование цеха изготовления деталей типа «Корпус»;
12. Проектирование цеха изготовления деталей типа «Шестерня»;
13. Проектирование цеха изготовления деталей типа «Втулка»;
14. Проектирование цеха изготовления деталей типа «Кронштейн»;

15. Проектирование цеха изготовления деталей типа «Крышка»;
16. Проектирование цеха изготовления деталей типа «Зубчатое колесо»
17. Проектирование сборочных цехов;
18. Проектирование окрасочных цехов;
19. Проектирование цехов очистки кузовов подвижного состава;
20. Проектирование роботизированных технологических комплексов;
21. Проектирование гибких автоматизированных участков механической обработки и сборки.

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Применение CALS-технологий на предприятии Юрчик П. Ф., Голубкова В. Б. Учебное пособие "Лань", 92 стр., ISBN 978-5-8114-4629-2 , 2020	https://e.lanbook.com/book/140777 (дата обращения: 26.02.2023). Текст: электронный.
2	Основы CALS-технологий: Мещерякова А. А. Учебное пособие Воронежский государственный лесотехнический университет имени Г.Ф. Морозова, 216 стр., ISBN 978-5-7994-0914-2 , 2020	https://e.lanbook.com/book/225308 (дата обращения: 26.02.2023). Текст: электронный.
3	Информационные технологии проектирования радиоэлектронных средств: Муромцев Д. Ю., Тюрин И. В., Белоусов О. А., Курносов Р. Ю. Учебное пособие "Лань", 412 стр., ISBN 978-5-8114-3240-0 , 2022	https://reader.lanbook.com/book/213146#1 (дата обращения: 26.02.2023). Текст: электронный.
4	Компьютерное управление в производственных системах: Федотов А. В., Хомченко В. Учебное пособие "Лань", 620 стр., ISBN 978-5-8114-8065-4 , 2021	https://reader.lanbook.com/book/171424#24 (дата обращения: 26.02.2023). Текст: электронный.
5	Интегрированная логистическая поддержка жизненного цикла наукоемкой продукции Бром А.Е., Колобов А.А., Омельченко И.Н. Учебник МГТУ им. Баумана. Золотая коллекция, 296 стр., 978-5-7038-3091-8 , 2008	https://e.lanbook.com/book/106586 (дата обращения: 26.02.2023). 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. <http://tehmasmiit.wmsite.ru/> - информационно-справочный портал кафедры ТТМиРПС

4. <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 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:

Д.В. Гусев

Согласовано:

Заведующий кафедрой ТТМиРПС

М.Ю. Куликов

Председатель учебно-методической
комиссии

Н.А. Андриянова