МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»
(РУТ (МИИТ)

Рабочая программа дисциплины (модуля),
как компонент образовательной программы
базового высшего образования
по специальности
23.05.03 Подвижной состав железных дорог,
утвержденной первым проректором ФГАОУ ВО
РУТ (МИИТ) Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Автоматизация проектно-конструкторских работ

Специальность: 23.05.03 Подвижной состав железных дорог

Специализация: Инжиниринг подвижного состава высокоскоростных железнодорожных магистралей

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 ФГАОУ ВО РУТ (МИИТ)
ID подписи: 87617
Подписал: руководитель образовательной программы
Назаров Дмитрий Валерьевич
Дата: 12.11.2026

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целями освоения дисциплины (модуля) являются:

изучение основ теории и методов использования вычислительной техники для автоматизации конструирования, расчётов и исследований деталей, сборок и узлов на основе использования численных методов и математических моделей, включая разработку и использование PLM и PDM систем.

Задачами освоения дисциплины (модуля) являются:

- освоение современной техники компьютерного конструирования, моделирования и инженерного анализа с использованием современных программных продуктов, используемых при компьютерном конструировании,
- ознакомление с современными методиками расчета конструкций, узлов и систем,
- элементами рационального проектирования конструкций,
- освоение работы с системами управления жизненным циклом объекта (PLM-система), управления данными изделия (PDM-система).

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

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

ОПК-1 - Способен решать инженерные задачи в профессиональной деятельности, используя методы естественных наук, математического анализа и моделирования на основе фундаментальных знаний физики, математики и общетехнических дисциплин для формализации, расчёта и обоснования решений, направленных на развитие транспортных систем.

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

Знать:

- Теорию и методы автоматизации конструирования, расчётов и исследований.
- Численные методы решения.
- Основы PLM и PDM системы.

Уметь:

- Использовать современные пакеты систем CAD/CAE проектирования для реализации конструкций узлов и деталей.

- Использовать численные методы решения.

Владеть:

- навыками решения проектировочных и инженерных задач с использованием CAD/CAE систем.

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 5 з.е. (180 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	
		№7	№8
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	80	32	48
В том числе:			
Занятия лекционного типа	32	16	16
Занятия семинарского типа	48	16	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 100 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	Введение в автоматизированное проектирование. -Понятия автоматизированного проектирования -Место CAD/CAE/CAM/PLM/PDM систем в жизненном цикле изделия -Основные стандарты
2	Средства автоматизации проектирования. -Классификация САПР. -Требования к программному обеспечению. -Обзор российских и зарубежных САПР (Компас, SolidWorks, Inventor, CATIA).
3	Методы проектирования. -Принципы проектирования. -Нисходящее и восходящее проектирование. -Создание новых конструкций. Автоматизированное проектирование конструкций.
4	Трёхмерное моделирование. -Принципы проектирования. -Нисходящее и восходящее проектирование. -Создание новых конструкций. -Автоматизированное проектирование конструкций.
5	Трёхмерное моделирование. -Параметрическое моделирование. -Построение ассоциативных чертежей. -Использование CAD-систем для построения расчётных моделей.
6	Прототипирование. -Основы прототипирования. -Технологии и построение прототипов (3D-печать, фрезеровка, литьё). -Оборудование, применяемое для прототипирования.
7	Инженерный анализ конструкций. -Основы метода конечных элементов (МКЭ). -Типы конечных элементов. Э -Этапы конечно-элементного анализа.
8	Инженерный анализ конструкций. -Реализация инженерного анализа с помощью CAE-систем. -Статический, частотный и тепловой анализ. -Оценка результатов.
9	Использование PLM-систем -Управление жизненным циклом объекта. -Основные функции PLM. -Интеграция PLM с CAD/CAE.
10	Испольщование PDM-систем -Управление данными изделия. -Электронная структура изделия. -Работа с версиями и изменениями.

4.2. Занятия семинарского типа.

Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	Интерфейс САПР «Компас». -Плоское черчение. Изучение интерфейса, настройка, создание плоского чертежа детали.
2	Трёхмерное моделирование детали в «Компас». -Построение твердотельной модели по чертежу. Использование геометрических примитивов.
3	Создание сборки в «Компас». -Сопряжение деталей, проверка собираемости, создание сборочного чертежа.
4	Интерфейс SolidWorks. -Плоское черчение. Основы работы в SolidWorks, создание эскизов и чертежей.
5	Трёхмерное моделирование в SolidWorks. -Построение детали средней сложности. Использование массивов и зеркального отражения.
6	Инженерный анализ в SolidWorks Simulation (статика). -Постановка задачи статического анализа, задание нагрузок и закреплений, анализ напряжений и деформаций.
7	Инженерный анализ в SolidWorks Simulation (частотный). -Расчёт собственных частот и форм колебаний конструкции.
8	Инженерный анализ в SolidWorks Simulation (тепловой). -Моделирование тепловых полей, анализ температурных деформаций.
9	Работа с PLM-системой. -Создание объекта, структура изделия, управление версиями.
10	Работа с PDM-системой. -Организация электронного документооборота, связь CAD-моделей с документами.
11	Интеграция CAD/CAE/PLM. -Сквозной пример: от модели до управления жизненным циклом.

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Изучение дополнительной литературы.
2	Подготовка к практическим занятиям
3	Выполнение курсовой работы.
4	Подготовка к промежуточной аттестации.
5	Подготовка к текущему контролю.

4.4. Примерный перечень тем курсовых работ

Исследование напряженно-деформированного состояния конструкции

Расчёт собственных частот и форм колебаний конструкции

Оптимизация геометрии кронштейна по критерию прочности.

Анализ устойчивости стержневой конструкции.

Тепловой анализ корпуса редуктора.

Моделирование контактного взаимодействия зубчатой передачи.

Динамический анализ конструкции при импульсной нагрузке.

Усталостный анализ вала.

Топологическая оптимизация детали.

Сравнительный анализ аналитического расчёта и МКЭ для пластины.

По каждой из тем курсовой работы подразумевается наличие различных геометрических конструкций, с различными граничными условиями: места закреплений и приложения сил, а также различными величинами приложенных нагрузок.

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Алямовский, А. А. SolidWorks Simulation. Инженерный анализ для профессионалов: задачи, методы, рекомендации / А. А. Алямовский. — Москва : ДМК Пресс, 2015. — 562 с. — ISBN 978-5-97060-140-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система	URL: https://e.lanbook.com/book/69953 (дата обращения: 17.06.2024)
2	Алямовский, А. А. Инженерные расчеты в SolidWorks Simulation / А. А. Алямовский. — Москва : ДМК Пресс, 2010. — 464 с. — ISBN 978-5-94074-586-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.	URL: https://e.lanbook.com/book/1319 (дата обращения: 17.06.2024)
3	Рыбников, Е. К. Инженерные расчёты механических конструкций в программной среде SolidWorks : учебное пособие / Е. К. Рыбников, Т. О. Вахромеева, С. В. Володин. — Москва : РУТ	URL: https://e.lanbook.com/book/175900 (дата обращения: 17.06.2024).

	(МИИТ), 2020. — 86 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система	

6. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, которые могут использоваться при освоении дисциплины (модуля).

Официальный сайт РУТ (МИИТ) (https://www.miit.ru/).
Научно-техническая библиотека РУТ (МИИТ) (http:/library.miit.ru).
Образовательная платформа «Юрайт» (https://urait.ru/).
Общие информационные, справочные и поисковые системы «Консультант Плюс», «Гарант».
Электронно-библиотечная система издательства «Лань» (http://e.lanbook.com/).

7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, необходимого для освоения дисциплины (модуля).

Microsoft Internet Explorer (или другой браузер).
Операционная система Microsoft Windows.
Microsoft Office.
Система автоматизированного проектирования Компас, SolidWorks.

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные компьютерной техникой и наборами демонстрационного оборудования.

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет в 7 семестре.
Курсовая работа в 8 семестре.
Экзамен в 8 семестре.

10. Оценочные материалы.

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

Авторы:

доцент, доцент, к.н. кафедры ««Тяговый подвижной состав железных дорог» » Института железнодорожного транспорта — С.В. Володин

Согласовано:

Директор — О.Н. Покусаев

Руководитель образовательной программы — Д.В. Назаров

Председатель учебно-методической комиссии — Д.В. Паринов