

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 специалитета
по специальности
23.05.03 Подвижной состав железных дорог,
утвержденной первым проректором 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 РУТ (МИИТ)
ID подписи: 5214
Подписал: заведующий кафедрой Пудовиков Олег
Евгеньевич
Дата: 22.12.2025

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 с использованием методов естественных наук, математического анализа и моделирования.

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):	96	32	64
В том числе:			
Занятия лекционного типа	32	16	16
Занятия семинарского типа	64	16	48

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 84 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>Основы автоматизированного проектирования.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Средства автоматизации проектирования. - Компоненты автоматизированного проектирования. - Стандарты автоматического проектирования. - САПР системы.
2	<p>Методы проектирования.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Принципы проектирования. - Создание новых конструкций. - Автоматизированное проектирование конструкций.
3	<p>Трёхмерное проектирование</p> <ul style="list-style-type: none"> - Методы моделирования конструкций. Системы трёхмерного моделирования.
4	<p>Прототипирование.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Основы прототипирования. - Технологии и построение прототипов. - Принцип обратного инжиниринга. - Оборудование, применяемое для прототипирования.
5	<p>Инженерный анализ конструкций.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Основы метода конечных элементов. - Типы конечных элементов. - Точность расчётов. - Реализация инженерного анализа с помощью систем, использующих метод конечных элементов. - Виды инженерного анализа. - Этапы конечно-элементного анализа. - Задание граничных условий. - Результаты использования CAE систем. - Использование пре- и постпроцессинга в CAE системах. - Способы представления результатов.
6	<p>Использование PLM и PDM систем</p> <ul style="list-style-type: none"> - Работа с системами управления жизненным циклом объекта (PLM-система). - Установка взаимосвязей между элементами системы. - Управления данными изделия (PDM-система). - Принцип формирования построения данных проекта.

4.2. Занятия семинарского типа.

Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	<p>Автоматизация проектирования с использованием САПР-систем (Компас, SolidWorks, Siemens NX).</p> <ul style="list-style-type: none"> - Интерфейс программных комплексов. - Принципы работы с CAD-системами. - Использование чертежей для реализации моделирования.
2	<p>Трёхмерное моделирование. Построение эскизов.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Понятия геометрических примитивов. - Эскизное моделирование. - Размерные цепи. Взаимосвязи.

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
3	Трёхмерное моделирование. Построение твёрдых тел. - Применение принципов проектирования для создания твёрдотельных конструкций. - Использование CAD/CAE систем для построения расчётных моделей.
4	Прототипирование. - Принципы построения моделей для реализации прототипа объекта. - Использование оборудования для осуществления прототипирования объектов.
5	Инженерный анализ. - Выбор CAE системы для реализации инженерного анализа конструкции. - Виды и типы инженерного анализа.
6	Инженерный анализ. - Процедура реализации инженерного анализа. - Выбор вида инженерного анализа для получения необходимых результатов. - Оценка результатов исследования.
7	PLM/PDM- системы - Работа с системами управления жизненным циклом объекта (PLM-системами). - Работа с системами управления данными изделия (PDM-системами).

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Метод конечных элементов. - Типы конечных элементов. - Зависимость точности решения от применяемого типа конечного элемента.
2	Инженерный анализ. - Принципы использования различных типов инженерного анализа.
3	Использование PLM и PDM систем - Основы работы с системами управления жизненным циклом объекта (PLM-система). - Основы работы с системами управления данными изделия (PDM-система).
4	Принципы построения проектов с использованием PLM и PDM систем.

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

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.

Вариант 1:

Сформировать твёрдотельную модель детали согласно чертежу.
Осуществить расчёт: напряжённо-деформированного состояния.
Приложенная нагрузка: 1000 Н

Вариант 2:

Сформировать твёрдотельную модель детали согласно чертежу.
Осуществить расчёт: частотный анализ.
Приложенная нагрузка: 1000 Н

Вариант 3:

Сформировать твёрдотельную модель детали согласно чертежу.
Осуществить расчёт: напряжённо-деформированного состояния.
Приложенная нагрузка: 10000 Н

Вариант 4:

Сформировать твёрдотельную модель детали согласно чертежу.
Осуществить расчёт: частотный анализ.
Приложенная нагрузка: 10000 Н

Вариант 5:

Сформировать твёрдотельную модель детали согласно чертежу.
Осуществить расчёт: ударной нагрузки.
Высота падения: 1000 мм (вертикально)

Вариант 6:

Сформировать твёрдотельную модель детали согласно чертежу.
Осуществить расчёт: ударной нагрузки.
Высота падения: 1000 мм (горизонтально)

Вариант 7:

Сформировать твёрдотельную модель детали согласно чертежу.
Осуществить расчёт: долговечность.
Приложенная нагрузка: 1000 Н

Вариант 8:

Сформировать твёрдотельную модель детали согласно чертежу.
Осуществить расчёт: долговечность.
Приложенная нагрузка: 10000 Н

Вариант 9:

Сформировать твёрдотельную модель детали согласно чертежу.
Осуществить расчёт: коэффициент запаса.
Номинальная величина: 2

Вариант 10:

Сформировать твёрдотельную модель детали согласно чертежу.
Осуществить расчёт: коэффициент запаса.
Номинальная величина: 1

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-	URL: https://e.lanbook.com/book/69953 (дата обращения: 17.06.2024)

	5-97060-140-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система	
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 (МИИТ), 2020. — 86 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система	URL: https://e.lanbook.com/book/175900 (дата обращения: 17.06.2024).

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/>).

Электронно-библиотечная система ibooks.ru (<http://ibooks.ru/>).

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
«Электропоезда и локомотивы»

С.В. Володин

Согласовано:

Директор

О.Н. Покусаев

Заведующий кафедрой ЭлЛ

О.Е. Пудовиков

Председатель учебно-методической
комиссии

Д.В. Паринов