



МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Минтранс России

125 лет



РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ТРАНСПОРТА
РУТ (МИИТ)



Транспортный
университет

Библиотека 3D моделей деталей и узлов вагонов



Авторы:

доктор технических наук, профессор
доктор технических наук, профессор
кандидат технических наук, доцент
кандидат технических наук, доцент

Г.И. Петров
С.В. Беспалько
А.А. Иванов
М.П. Козлов
И.В. Плотников



ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОЕКТА

Срок достижения продуктового результата:
20.12.2021

**Требования к входным компетенциям
для участия в проекте:**

в проекте могут участвовать студенты 1 курса специальности 23.05.03 Подвижной состав железных дорог, специализации «Грузовые вагоны», «Пассажирские вагоны», а также других специализаций и старших курсов.

**Максимальное количество
студентов – участников проекта:**
70

Размер студенческой команды:
5

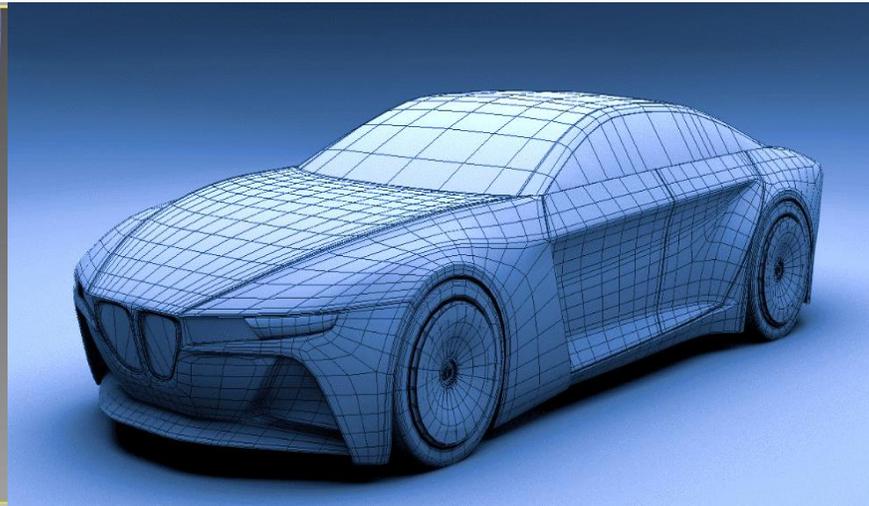
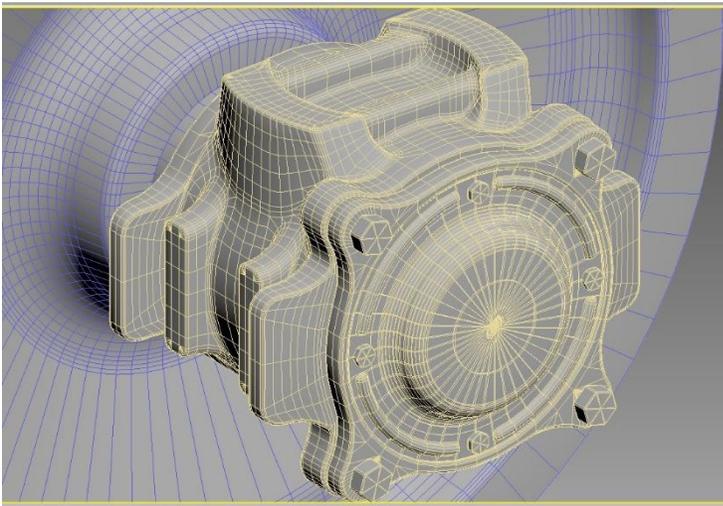
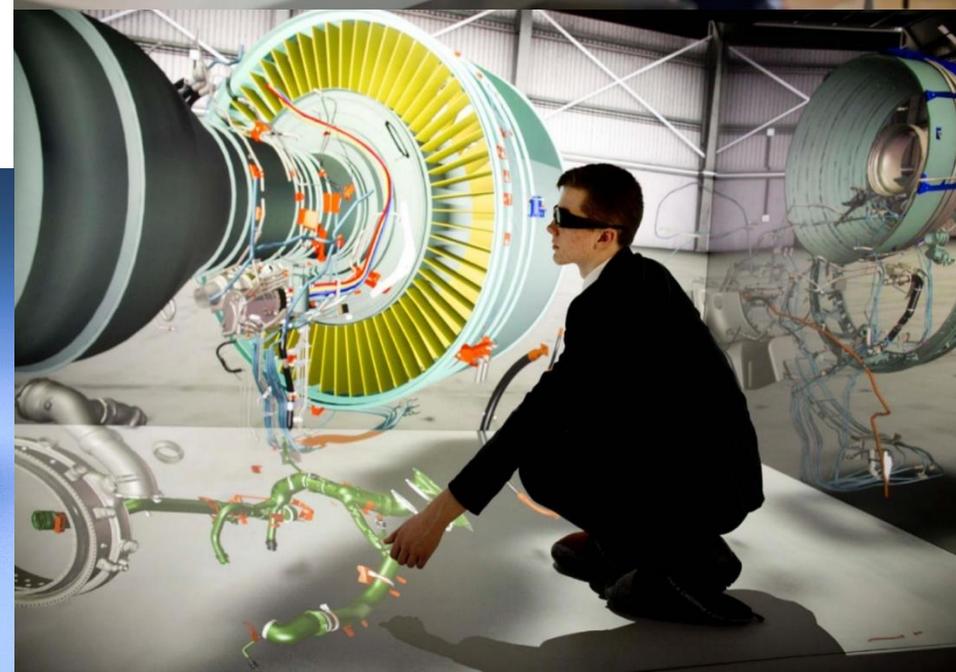
Дополнительные условия регистрации на проект:
дополнительный конкурсный отбор не требуется



ФОРМУЛИРОВКА ИНЖЕНЕРНОЙ ПРОБЛЕМЫ

Существующие цифровые технологии при проектировании новых конструкций во многом опираются на применение стандартных чертёжных программ. Передовые программные комплексы проектирования и технологической подготовки производства ориентированы на применение 3D моделей. Для упрощения работы специалистов в системах используют базы типовых шаблонов-моделей.

Справочник типовых конструкций и узлов вагонов, расчётных моделей (например, конечноэлементных моделей для прочностных расчётов конструкций, получаемых с использованием 3D моделирования) может стать специализированным продуктом для поставки совместно с программными комплексами проектным и научным организациям, вагоностроительным заводам, решающим задачи создания новых конструкций, модернизации существующих вагонов, повышения безопасности и надёжности работы вагонного парка.



ФОРМУЛИРОВКА ИНЖЕНЕРНОЙ ПРОБЛЕМЫ

Библиотека 3D моделей может быть положена в основу развивающихся технологий виртуальной и дополненной реальности в области подготовки высококвалифицированных специалистов, новых цифровых технологий, используемых при техническом обслуживании и ремонте вагонов и развитии специального оборудования. Однако виртуальные и 3D модели вагонов пока не представлены на рынке цифровых технологий.

Большое количество моделей вагонов, типов деталей и узлов, большое количество контролируемых параметров требует для обеспечения безопасности движения применения цифровых технологий и технологий дополненной реальности при выполнении базовых контрольных работ при техническом обслуживании и ремонте. Инженерная проблема состоит в разработке библиотеки 3D моделей вагонов и их элементов существующих конструкций

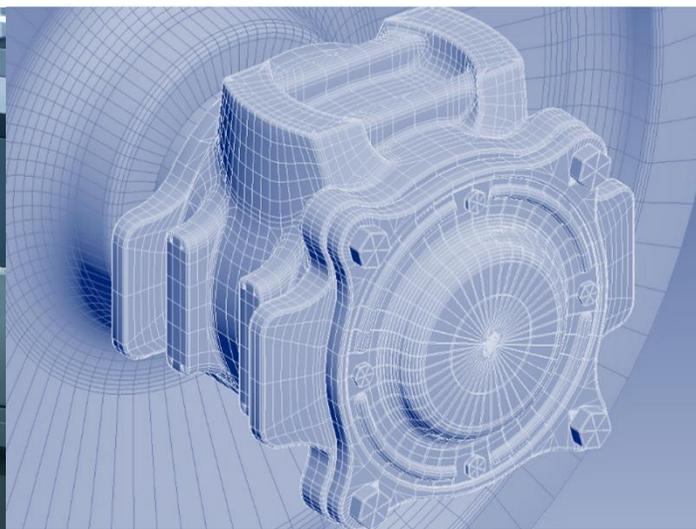
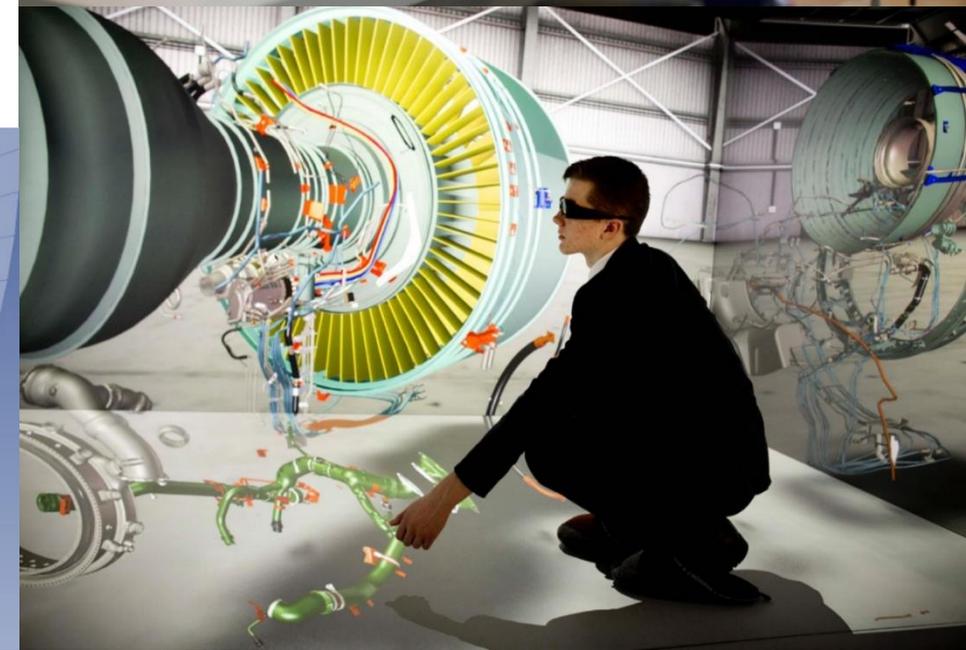


ФОРМУЛИРОВКА ИНЖЕНЕРНОЙ ПРОБЛЕМЫ

Аналогичные библиотеки типовых и стандартных деталей существуют в современных программных чертёжных комплексах. Каждое предприятие вагонного комплекса имеет собственные чертежи выпускаемой продукции. Единой универсальной базы моделей элементов вагонных конструкций пока нет.

Технологии дополненной реальности – одно из направлений цифровых технологий, имеющих большое будущее, как элемент искусственного интеллекта при распознавании объектов, а также принятия решения о техническом состоянии конструкций и определении технологий ремонтных работ.

Технологии виртуальной и дополненной реальности только начинают применяться. Крупные корпорации используют их для обучения персонала и моделирования различных ситуаций на технологических линиях. Относительно вагонного комплекса таких разработок пока нет



ОПИСАНИЕ РЕЗУЛЬТАТА

Результатом работы должна стать библиотека 3D моделей элементов вагонных конструкций:

продуктовый результат:

база 3D моделей для программного комплекса

образовательный результат:

навыки: командной работы студентов, планирования работы, коммуникации, публичного выступления и защиты проекта, использования современных комплексов 3D моделирования, участия в конференциях, применения знаний устройства вагонов и их элементов



МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Минтранс России

125 лет



РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ТРАНСПОРТА
РУТ (МИИТ)



ГРАФИК РАБОТЫ НАД ПРОДУКТОМ



	Сентябрь			Октябрь				Ноябрь				Декабрь			
Разработка и защита концепции проекта. Выбор объекта моделирования	Распределение студентов на проект														
	Общая проектная сессия														
Поиск необходимых чертежей и моделей				Поиск чертежей и моделей											
					Отбор проектных чертежей и моделей										
Разработка моделей прототипа							Разработка 3D моделей деталей устройства								
									Виртуальная сборка устройства						
Прием работ заказчиком												Подготовка презентации по проекту		Проставление баллов	
												Работа с заказчиком			

Объект определен 28.09

Готов список студентов, задействованных в проекте 21.09

Чертежи подобраны 14.10

Библиотека 3D моделей объекта готова 07.12

Детализировка 3D модели готова 20.11

Заказчик принял проект 15.12

Проект закончен 22.12

ЗАДАЧИ ПРОЕКТА



Этап 1. «Подготовительный»

Задача 1: Сформировать команду и выбрать роли

С учётом требований «паспорта» подготовить список студентов, работающих в проекте. Распределить роли

Ресурсы: *дополнительных ресурсов не требуется*

Срок выполнения: *14.09-21.09*

Баллы за выполнение задачи: **5**

Задача 2: Выбор объекта моделирования

В конструкции вагона выбрать объект моделирования с учётом специфики его работы

Ресурсы: *ПК с выходом в Internet, программой «Siemens NX»*

Срок выполнения: *21.09-28.09*

Баллы за выполнение задачи: **5**

Задача 3: Поиск чертежей и моделей для выполнения проекта

С учётом выбранного объекта моделирования определить перечень моделей, которые потребуются сформировать, выполнить поиск необходимых чертежей и моделей

Ресурсы: *ПК с выходом в Internet, программой «Siemens NX»*

Срок выполнения: *01.10-14.10*

Баллы за выполнение задачи: **10**



Этап 2. «Основной проектный»

Задача 1: 3D моделирование стандартных и нестандартных элементов объекта

С учётом особенностей конструкции, подобранных чертежей и моделей выполнить 3D модели составных элементов конструкции

Ресурсы: *ПК с программой «Siemens NX»*

Срок выполнения: *21.10-07.11*

Баллы за выполнение задачи: **20**

Задача 2: Виртуальная сборка объекта моделирования

На основе сформированных 3D моделей составных элементов собрать 3D модель конструкции. Корректировка моделей элементов (при необходимости), уточнение моделей

Ресурсы: *ПК с программой «Siemens NX»*

Срок выполнения: *07.11-21.11*

Баллы за выполнение задачи: **20**

Задача 3: Формирование библиотеки 3D моделей объекта

На основе сформированных 3D моделей оформить библиотеку моделей

Ресурсы: *ПК с программой «Siemens NX»*

Срок выполнения: *21.11-07.12*

Баллы за выполнение задачи: **10**



ЗАДАЧИ ПРОЕКТА



Этап 3. «Заключительный»

Задача 1: Подготовить рекламную презентацию проекта

Сформировать рекламную презентацию результатов проекта для заказчика

Ресурсы: *ПК с MS Office, программой «Siemens NX»*

Срок выполнения: *07.12-14.12*

Баллы за выполнение задачи: **15**

Задача 2: Защита проекта у заказчика

Доклад результатов и сдача библиотеки 3D моделей объекта заказчику/заказчикам

Ресурсы: *ПК с выходом в Internet, программой MS Office*

Срок выполнения: *14.12-21.12*

Баллы за выполнение задачи: **15**

Задача 3: Итоговая аттестация, подсчёт баллов

По количеству набранных баллов руководитель проекта оценивает результаты

Ресурсы: *дополнительные ресурсы не требуются*

Срок выполнения: *21.12-28.12*

Баллы за выполнение задачи: **0**



СВОДНАЯ ТАБЛИЦА БАЛЛОВ

<i>N</i>	<i>ЗАДАЧИ</i>	<i>БАЛЛЫ</i>
1.1	Сформировать команду и выбрать роли	5
1.2	Выбор объекта моделирования	5
1.3	Поиск чертежей и моделей для выполнения проекта	10
2.1	3D моделирование стандартных и нестандартных элементов объекта	20
2.2	Виртуальная сборка объекта	20
2.3	Формирование библиотеки 3D моделей	10
3.1	Подготовка рекламной презентации проекта	15
3.2	Защита проекта у заказчика	15
3.3	Итоговая аттестация, подсчёт баллов	0

ГРАФИК ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Требуется результат освоения других дисциплин:	Сентябрь				Октябрь				Ноябрь				Декабрь			
Грузовые вагоны (общий курс)/Пассажирские вагоны (общий курс)																
Информатика																
Начертательная геометрия и компьютерная графика																
Техника публичных выступлений																
Иностранный язык																

Дополнительные мастер-классы:
1) Работа в программе Siemens NX
2) Общее устройство вагонов

Состав объекта •

Подбор чертежей •

Модели деталей 3D •

Библиотека 3D моделей •

Презентация •

Доклад •

РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОЕКТА

Для получения итогового продукта требуется:

ОБОРУДОВАНИЕ:

Рабочее место студента: INTEL Core i5 10600KF, LGA 1200, OEM;
ASROCK B460 Pro4, LGA 1200, Intel B460, ATX, Ret; CORSAIR
Vengeance LPX CMK32GX4M2A2666C16 DDR4 - 2x 16ГБ 2666, DIMM,
Ret; накопитель SSD накопитель SAMSUNG 970 PRO MZ-V7P1T0BW
1ТБ, M.2 2280, PCI-E x4, NVMe; видеокарта PALIT nVidia GeForce RTX
2060 , PA-RTX2060 DUAL 6G, 6ГБ, GDDR6, Ret [ne62060018j9-1160a] с
программой Siemens NX

(предоставляет РУТ)

Доступ к информационным ресурсам

(предоставляет РУТ)

Доступ к чертежам или объектам моделирования

(предоставляет заказчик)

Цветной лазерный принтер

(предоставляет РУТ)

РАСХОДНЫЕ МАТЕРИАЛЫ:

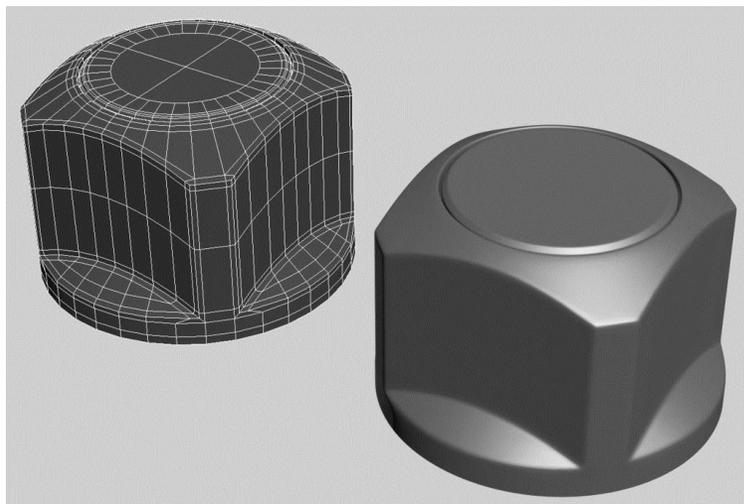
Картриджи цветные, барабан

(предоставляет РУТ)

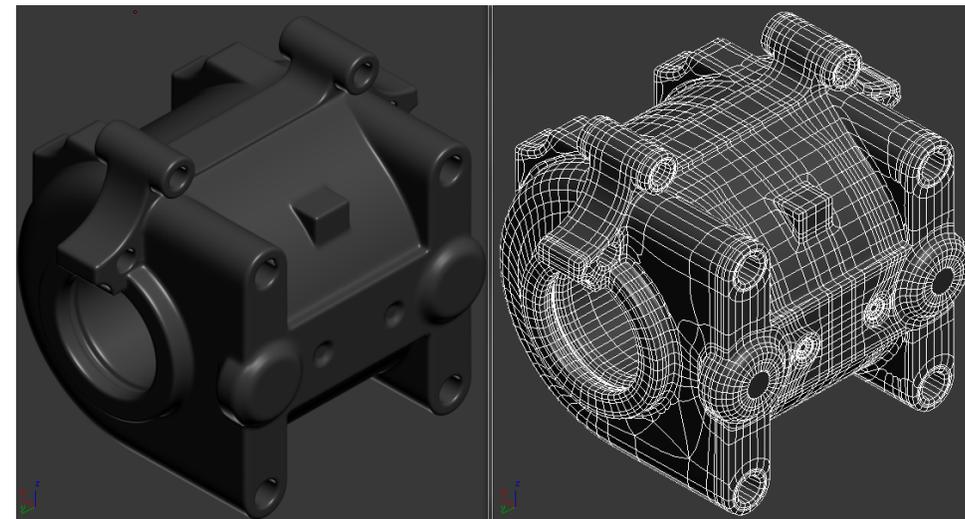
Бумага для цветной печати

(предоставляет РУТ)





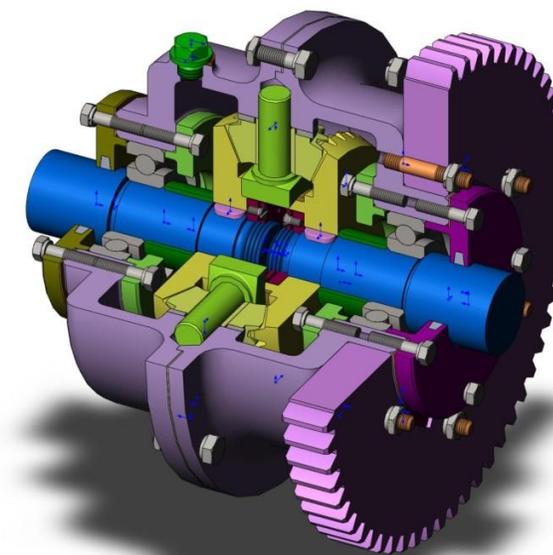
Модель типовая



Нетиповая модель



Рабочее место специалиста



Модель сборки





МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Минтранс России

125 лет



РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ТРАНСПОРТА
РУТ (МИИТ)



Транспортный
университет

Спасибо за внимание!



Авторы:

доктор технических наук, профессор Г.И. Петров
доктор технических наук, профессор С.В. Беспалько
кандидат технических наук, доцент А.А. Иванов
кандидат технических наук, доцент М.П. Козлов
кандидат технических наук, доцент И.В. Плотников

