

**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 бакалавриата  
по направлению подготовки  
23.03.02 Наземные транспортно-технологические  
комплексы,  
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)  
Тимониным В.С.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Трёхмерное компьютерное моделирование**

Направление подготовки: 23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы

Направленность (профиль): Транспортный и промышленный дизайн

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: 1126187  
Подписал: руководитель образовательной программы  
Любавин Николай Александрович  
Дата: 11.07.2025

## 1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Проектирование промышленного изделия напрямую связано с созданием 3-х мерных моделей. Трёхмерные модели могут быть поисковыми, эскизными и чистовыми. Это синтез инженерно-технических, художественно-конструкторских, а также маркетинговых навыков. Дисциплина «Трёхмерное компьютерное моделирование» объединяет.

К основным целям освоения дисциплины «Трёхмерное компьютерное моделирование» следует отнести:

- развитие объёмного мышления и применения этих знаний на практике;
- ознакомление студентов с основами математического моделирования и методикой разработки поверхности промышленного изделия, а также наработке практических навыков построения теоретической поверхности транспортного средства;

- Обеспечение понимания принципиальных отличий поисковых 3д моделей, 3д моделей для визуализации, а также CAD 3д моделей

- ознакомление и обучение студентов работе в специализированном программном обеспечении, для создания 3-х мерных моделей промышленных изделий:

- Blender, для эскизного моделирования промышленных изделий с последующим использованием этого продукта при выполнении курсовых и выпускной квалификационной работ и применения полученных знаний в практической дизайнерской деятельности.

- Autodesk Alias, с последующим использованием этого продукта при выполнении курсовых и выпускной квалификационной работ и применения полученных знаний в практической дизайнерской деятельности.

- Rhinoceros и Fusion 360, в ознакомительных целях, с возможностью использования этих продуктов при выполнении курсовых и выпускной квалификационной работ и применения полученных знаний в практической дизайнерской деятельности.

К основным задачам освоения дисциплины следует отнести:

- обучение грамотному прочтению формы и пропорций объекта с двухмерного эскиза, с последующей передачей пластики формы и объёма в трёхмерной модели;

- обучение выявлению основных пластических элементов, формирующих образ промышленного объекта;

- обучение системному подходу при построении теоретической поверхности промышленного объекта;

– освоение методов преобразования сложной объемной поверхности в простые элементы, способов построения основных и переходных поверхностей.

– освоение методов контроля качества получившейся поверхности, передача материалов в другие САД системы.

– освоение методов визуализации 3-х мерной модели.

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

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

**ОПК-4** - Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности;

**ПК-1** - Способен производить компьютерное, твердотельное и поверхностное моделирование, визуализацию, и анимированную презентацию модели продукта (изделия) и (или) элемента промышленного дизайна или транспортного средства.

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

### **Знать:**

современные информационные технологии при решении задач связанных с 3-д визуализацией

методы 3д моделирования для изготовления макетов, создания конструкторской документации и визуализации промышленного изделия

### **Уметь:**

выбирать современные информационные технологии и программные средства при работе с 3-д визуализацией

создавать 3д модели в различных программах с учетом работы в команде

### **Владеть:**

навыками применения современных информационных технологий и программных средств связанных с 3-д визуализацией

навыками работы в области поверхностного, твердотельного, полигонального и VR 3д моделирования

## 3. Объем дисциплины (модуля).

### 3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 17 з.е. (612 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	№4	№5	№6	№7
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	224	32	32	32	32	48	48
В том числе:							
Занятия семинарского типа	224	32	32	32	32	48	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 388 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.

Не предусмотрено учебным планом

#### 4.2. Занятия семинарского типа.

Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	<p>Тема 1. Введение. Модель пропорций, скетч-моделирование. Часть 1</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Истории криволинейного построения, актуальные ПО, основные инструменты интерфейса.</li> <li>- Модель пропорций (ТС из примитивов 1): референсы, координаты, посадка манекена.</li> <li>- Обчерчивание прямыми и плоскостями.</li> <li>- Скетч-моделирование: переход в кривые, пересечение/обрезка поверхностей.</li> <li>- Поверхности вращения, утолщение, подготовка к печати.</li> </ul>
2	<p>Тема 2. Введение. Модель пропорций, скетч-моделирование. Часть 2</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Модель пропорций (ТС из примитивов 2): куб, шар, примитивные 3D-объекты.</li> <li>- Скетч-моделирование (ТС из примитивов 2): детализация, вариативность.</li> <li>- Концептуальный поиск по виду сбоку.</li> <li>- Объекты промышленного дизайна с криволинейными поверхностями (1–3 объекта).</li> <li>- Повторение: референсы, координаты, обчерчивание.</li> </ul>
3	<p>Тема 3. Теория кривых. Основы</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- История, терминология, степени кривых.</li> <li>- Упрощенное представление уравнений.</li> <li>- Эпюра кривизны, распределение точек.</li> </ul>
4	<p>Тема 4. Теория кривых. Применение</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Чертеж автомобиля (вид сбоку): обрубковка, curve fillet, Blend, сгоны. - Стыковка кривых: G0, G1, G2, G3.</li> <li>- Колесные арки, сектор, распределение ускорений.</li> </ul>
5	<p>Тема 5. Теория поверхностей</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Методы обрубковки поверхностей.</li> <li>- Greenhouse: расстояние между кривыми.</li> <li>- Построение сложных криволинейных форм.</li> </ul>
6	<p>Тема 6. Корреляция: планшет &gt; эскизы &gt; моделирование. Уровень 1</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Практика планшет формы "примитивы"/эскизы/модель.</li> <li>- Практика планшет формы "с наполнением"/эскизы/модель.</li> </ul>
7	<p>Тема 7. Корреляция: планшет &gt; эскизы &gt; моделирование. Уровень 2</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Планшет формы на выбор студента.</li> <li>- Модель пропорций интерьера: компоновка.</li> <li>- Модель пропорций интерьера: конструкция.</li> </ul>
8	<p>Тема 8. Моделирование С-класса. Экстерьер. Часть 1</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- "Лестничный" метод: основные объемы.</li> <li>- Детали средней величины: двери, бамперы.</li> </ul>
9	<p>Тема 9. Моделирование С-класса. Экстерьер. Часть 2</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Мелкие детали: фары, ручки, декоративные элементы.</li> <li>- Оптимизация геометрии для рендера.</li> </ul>
10	<p>Тема 10. Моделирование С-класса. Интерьер</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p>

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Основные объемы салона.</li> <li>- Детали средней величины: панели, кресла.</li> </ul>
11	<p>Тема 11. Blender. Базовый уровень</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Интерфейс, настройка, аддоны.</li> <li>- Инструменты объектного режима.</li> <li>- Режим редактирования: вершины, ребра, грани.</li> </ul>
12	<p>Тема 12. Blender. Модификаторы</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Subdivision Surface, Mirror, Array.</li> <li>- Boolean, Lattice, продвинутые комбинации.</li> </ul>
13	<p>Тема 13. Blender. Практика моделирования</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Моделирование кузова, стекол, колес.</li> <li>- Массивы: решетки, фары.</li> </ul>
14	<p>Тема 14. Материалы и рендеринг</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Настройка металла, пластика, стекла.</li> <li>- Текстуры из библиотек, освещение, камеры.</li> </ul>
15	<p>Тема 15. UV-развертка</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Развертка сложных поверхностей.</li> <li>- Симуляция тканей, повреждения, потертости.</li> </ul>
16	<p>Тема 16. VR-моделирование. Основы</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Интерфейс Gravity Sketch.</li> <li>- Построение объектов через Volume.</li> </ul>
17	<p>Тема 17. VR-моделирование. Промдизайн</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Рюкзак: быстрая детализация.</li> <li>- Линейка объектов в одной стилистике.</li> </ul>
18	<p>Тема 18. VR-моделирование. Автомобили</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Экстерьер по тематике.</li> <li>- Инструменты Line и Surface.</li> </ul>
19	<p>Тема 19. Комплексный проект: экстерьер</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Эскиз &gt; 3D-модель &gt; рендер.</li> <li>- Детализация до production-ready.</li> </ul>
20	<p>Тема 20. Комплексный проект: интерьер</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Эргономика салона.</li> <li>- Текстурирование кожи, дерева.</li> </ul>
21	<p>Тема 21. Анимация элементов кузова</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Анимация дверей, капота, багажника.</li> <li>- Шарниры, ограничители движения.</li> </ul>
22	<p>Тема 22. Гоночные автомобили</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p>

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Аэродинамические элементы.</li> <li>- Карбоновые материалы.</li> </ul>
23	<p><b>Тема 23. Инженерный анализ моделей</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Проверка на прочность в Ansys/Blender.</li> <li>- Аэродинамическое тестирование: симуляция воздушных потоков.</li> <li>- Оптимизация веса без потери жесткости.</li> </ul>
24	<p><b>Тема 24. САД-моделирование</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Экспорт моделей из Blender в SolidWorks/Fusion 360.</li> <li>- Создание технических чертежей и спецификаций.</li> <li>- Подготовка файлов для ЧПУ-станков.</li> </ul>
25	<p><b>Тема 25. Умные материалы и IoT</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Моделирование устройств с датчиками (парктроники, камеры).</li> <li>- Визуализация взаимодействия с пользователем (светодиоды, экраны).</li> <li>- Интеграция сценариев в Unity/Unreal Engine.</li> </ul>
26	<p><b>Тема 26. Бионический дизайн</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Заимствование форм у природы (животные, растения).</li> <li>- Примеры: автомобили с аэродинамикой птиц, дроны-насекомые.</li> <li>- Оптимизация структуры по принципам биомимикрии.</li> </ul>
27	<p><b>Тема 27. Проектирование интерьеров класса «люкс»</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Использование премиальных материалов: кожа, дерево, карбон.</li> <li>- Анимация трансформации салона (складывающиеся кресла, панели).</li> <li>- Создание интерактивного интерфейса (тачскрины, голосовое управление).</li> </ul>
28	<p><b>Тема 28. Моделирование городской инфраструктуры</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Транспортные узлы: автобусы, метро, электрозаправки.</li> <li>- Умные города: интеграция с IoT-системами.</li> <li>- Визуализация в VR для презентаций заказчикам.</li> </ul>
29	<p><b>Тема 29. Экологичный дизайн</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Моделирование солнечных панелей, ветрогенераторов.</li> <li>- Использование перерабатываемых материалов в дизайне.</li> <li>- Симуляция углеродного следа проекта.</li> </ul>
30	<p><b>Тема 30. Нейросети в 3D-дизайне</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Генерация концептов через MidJourney/DALL-E.</li> <li>- Конвертация 2D-эскизов в 3D-модели.</li> <li>- Оптимизация топологии с помощью AI.</li> </ul>
31	<p><b>Тема 31. Моделирование летательных аппаратов</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Дроны: аэродинамика, компоновка двигателей.</li> <li>- eVTOL: проектирование пассажирских кабин.</li> <li>- Текстурирование композитных материалов.</li> </ul>
32	<p><b>Тема 32. Исторический транспорт</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p>

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
	- Ретро-автомобили: моделирование хромированных деталей. - Паровые машины: анимация механизмов. - Текстуры «под старину»: ржавчина, потертости.
33	Тема 33. Дизайн упаковки Рассматриваемые вопросы: - Эргономика упаковки для транспортировки. - 3D-макеты для брендинга (логотипы, текстуры). - Оптимизация для массового производства.
34	Тема 34. Морфинг-трансформации Рассматриваемые вопросы: - Анимация перехода между формами (спортивный - городской стиль). - Использование модификаторов Lattice и Shape Keys. - Создание рекламных роликов с трансформацией.
35	Тема 35. Финализация проекта Рассматриваемые вопросы: - Подготовка презентации: рендеры, анимации, VR-демо. - Защита проекта перед экспертами. - Обратная связь от промышленных партнеров.

### Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Тема 1. Дизайн-качество в Autodesk Alias. Часть 1 Рассматриваемые вопросы: - Базовые знания по зазорам и перепадам в экстерьере и интерьере. - Чемоданные углы, Y-скруления, переход разнозначных филетов, задание ребра, скругления на косых резах.
2	Тема 2. Дизайн-качество в Autodesk Alias. Часть 2 Рассматриваемые вопросы: - Рекомендации к симметрии, вес CV, MultiCV патчи, Нюансы Trim Convert и Edge Align
3	Тема 3. Дизайн-качество в Autodesk Alias. Часть 3 Рассматриваемые вопросы: - Оценка блика (Зебра, ISO Angle и пр.). - Технологические аспекты проектирования: Углы уклона, отображение минимального радиуса, отображение удара сферой D165мм.
4	Тема 4. Дизайн-качество в Autodesk Alias. Часть 4 Рассматриваемые вопросы: - Инструменты: сохранение положения камеры, настройка отображения, Place, Array, Линейка, истории редактирования объекта и пр.
5	Тема 5. Дизайн-качество в Autodesk Alias. Часть 5 Рассматриваемые вопросы: - Точность: Preference set, Anti-Alias, Tolerance
6	Тема 6. Дизайн-качество NX. Часть 1 Рассматриваемые вопросы: - Интерфейс и основные принципы
7	Тема 7. Дизайн-качество NX. Часть 2 Рассматриваемые вопросы: - Построение поверхностей, основные принципы в работе с деталями
8	Тема 8. Дизайн-качество NX. Часть 3 Рассматриваемые вопросы:

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
	-Построение дополнительных и вспомогательных поверхностей, многомерные системы, множество опорных поверхностей
9	Тема 9. Дизайн-качество NX. Часть 4 Рассматриваемые вопросы: -Сборочный чертеж, основы, 3д вариация
10	Тема 10. Дизайн-качество NX. Часть 5 Рассматриваемые вопросы: -3д сборка, проверка засекания, подготовка твердотельного объекта к производству
11	Тема 11. Дизайн-качество в Autodesk Alias Рассматриваемые вопросы: - Базовые знания по зазорам и перепадам в экстерьере/интерьере. - Чемоданные углы, Y-скручивания, переход разнозначных филетов. - Задание ребра, скругления на косых резах.
12	Тема 12. Дизайн-качество в Siemens NX Рассматриваемые вопросы: - Интерфейс и основные принципы работы. - Построение поверхностей, принципы работы с деталями. - Дополнительные и вспомогательные поверхности. - Многомерные системы, множество опорных поверхностей. - Сборочный чертеж: основы, 3D-вариация.

#### 4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

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

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Габидулин, В. М. Трехмерное моделирование в AutoCAD 2016 : учебное пособие / В. М. Габидулин. — Москва : ДМК Пресс, 2016. — 270 с. — ISBN 978-5-97060-352-9.	<a href="https://e.lanbook.com/book/93572">https://e.lanbook.com/book/93572</a>
2	Кузнецова, С. В. Трёхмерное моделирование в задачах комплексной автоматизации производства : учебно-методическое пособие / С. В. Кузнецова.	<a href="https://e.lanbook.com/book/155850">https://e.lanbook.com/book/155850</a>

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/>).

Электронно-библиотечная система издательства «Лань» (<http://e.lanbook.com/>).

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

Справочно-правовая система «Консультант Плюс» (<https://www.consultant.ru/>)

Справочно-правовая система «Гарант» (<https://www.garant.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.

Adobe Acrobat, Autodesk Alias, Blander, Gravity sketch.

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 во 2, 3, 4, 6 семестрах.

Экзамен в 5, 7 семестрах.

10. Оценочные материалы.

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



Авторы:

старший преподаватель Высшей  
инженерной школы

Ю.М. Вяльшин

Н.А. Любавин

Согласовано:

Директор

Б.В. Игольников

Руководитель образовательной  
программы

Н.А. Любавин

Председатель учебно-методической  
комиссии

Д.В. Паринов