

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

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Аддитивные технологии и инжиниринг в дизайне**

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: 09.06.2026

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

Цель дисциплины — формирование инженерных компетенций в области разработки, проектирования и изготовления изделий с применением аддитивных технологий.

Задачи дисциплины:

- Сформировать системное представление об исторических предпосылках появления аддитивных технологий.
- Изучение информации о машинах и оборудовании для выращивания изделий из различных расходных материалов.
- Усвоение алгоритма изготовления изделий с применением 3D принтера.
- Приобретение навыков проведения контроля качества готового изделия.

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

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

**ОПК-5** - Способен принимать обоснованные технические решения, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии при решении задач профессиональной деятельности;

**ПК-2** - Способен производить проектирование, участвовать в контроле и реализации элементов продукта (изделия) с учетом конструктивных и технологических особенностей, эргономических требований и функциональных свойств продукта (изделия) или транспортного средства;

**УК-1** - Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.

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

### **Знать:**

методы аддитивного производства  
аппаратную базу аддитивных технологий  
способы улучшения качества в аддитивном производстве

### **Уметь:**

разрабатывать процесс разработки и производства промышленного изделия аддитивным методом

определять проблемные решения и исправлять их при изготовлении промышленного изделия аддитивным методом

определять оптимальные пути изготовления промышленных изделий аддитивным методом

**Владеть:**

аддитивными технологиями и областью их применения  
способами обслуживания аддитивного оборудования  
подходами по оптимизации проектного решения для аддитивных технологий

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 4 з.е. (144 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	
		№4	№5
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	64	32	32
В том числе:			
Занятия семинарского типа	64	32	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 80 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.

#### Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	<p>Тема 1. Введение</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <p>Основные термины и определения в области аддитивных технологий. История развития аддитивных технологий. Основные принципы и методы аддитивного производства. Примеры успешных проектов с использованием аддитивных технологий. Современные тенденции и инновации в области аддитивных технологий. Влияние аддитивных технологий на различные отрасли промышленности. Преимущества и ограничения аддитивных технологий. Этические и социальные аспекты использования аддитивных технологий. Методы и инструменты, используемые в аддитивных технологиях. Роль аддитивных технологий в устойчивом развитии и инновациях</p>
2	<p>Тема 2. Знакомство с базой аддитивных технологий</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <p>Аппаратурная база аддитивных технологий. Виды 3D принтеров и их характеристики. Расходные материалы для аддитивных технологий. Постановка на печать проверочной модели. Текущее обслуживание принтеров при постановке на печать. Примеры успешных проектов с использованием различных типов 3D принтеров. Современные тенденции и инновации в аппаратурной базе аддитивных технологий. Методы и инструменты, используемые в обслуживании 3D принтеров. Влияние аппаратурной базы на качество и эффективность аддитивного производства. Этические и социальные аспекты использования аппаратурной базы аддитивных технологий.</p>
3	<p>Тема 3. Измерение сложных деталей</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <p>Методы и средства прецизионных измерений сложных деталей. Виды измерительных приборов и их характеристики. Примеры успешных проектов с использованием прецизионных измерений. Современные тенденции и инновации в области прецизионных измерений. Методы и инструменты, используемые в прецизионных измерениях. Влияние прецизионных измерений на качество и точность аддитивного производства. Этические и социальные аспекты использования прецизионных измерений. Примеры неудачных проектов и причины их провала.</p>

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
4	<p>Тема 4. Компьютерные модели</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <p>Методы создания и корректировки компьютерных моделей.  Виды программного обеспечения для создания компьютерных моделей.  Примеры успешных проектов с использованием компьютерных моделей.  Современные тенденции и инновации в создании компьютерных моделей.  Методы и инструменты, используемые в создании компьютерных моделей.  Влияние компьютерных моделей на качество и эффективность аддитивного производства.  Этические и социальные аспекты использования компьютерных моделей.  Примеры неудачных проектов и причины их провала.  Роль компьютерных моделей в проектировании и производстве изделий.</p>
5	<p>Тема 5. Основы производства изделий методом послойного синтеза</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <p>Теоретические основы производства изделий методом послойного синтеза.  Виды методов послойного синтеза и их характеристики.  Примеры успешных проектов с использованием метода послойного синтеза.  Современные тенденции и инновации в области послойного синтеза.  Методы и инструменты, используемые в послойном синтезе.  Влияние послойного синтеза на качество и эффективность аддитивного производства.</p>
6	<p>Тема 6. Контроль качества готовых изделий</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <p>Методы контроля качества готовых изделий.  Виды измерительных приборов и их характеристики.  Примеры успешных проектов с использованием контроля качества.  Современные тенденции и инновации в области контроля качества.  Методы и инструменты, используемые в контроле качества.  Влияние контроля качества на качество и эффективность аддитивного производства.</p>
7	<p>Тема 7. Применение аддитивных технологий в различных отраслях промышленности</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <p>Примеры успешных проектов с использованием аддитивных технологий в различных отраслях промышленности.  Влияние аддитивных технологий на различные отрасли промышленности.  Современные тенденции и инновации в применении аддитивных технологий.  Методы и инструменты, используемые в применении аддитивных технологий.</p>
8	<p>Тема 8. Завершение проекта и подготовка отчета</p> <p>Рассматриваемые вопросы</p> <p>Методы завершения проекта и подготовки отчета.  Примеры успешных проектов с использованием аддитивных технологий.  Роль завершения проекта в устойчивом развитии и инновациях.  Практика завершения проектов и подготовки отчетов в различных отраслях промышленности.  Перспективы развития аддитивных технологий в завершении проектов.</p>

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
9	Тема 9. Постобработка и финишная отделка аддитивных изделий Рассматриваемые вопросы: Методы удаления поддержек и очистки поверхностей. Шлифовка, полировка и химическая обработка деталей. Окраска, грунтовка и нанесение защитных покрытий. Примеры успешных проектов с качественной постобработкой. Влияние постобработки на механические свойства и эстетику изделия. Современные технологии автоматизированной постобработки.
10	Тема 10. Оптимизация проектных решений для аддитивного производства Рассматриваемые вопросы: Принципы топологической оптимизации деталей. Проектирование с учётом минимизации поддержек. Способы снижения расхода материала и времени печати. Использование генеративного дизайна (Generative Design). Примеры оптимизации деталей для авиации, автомобилестроения, медицины. Сравнение стоимости и прочности исходного и оптимизированного вариантов.
11	Тема 11. Разработка и защита индивидуального проекта Рассматриваемые вопросы: Выбор изделия для аддитивного производства (транспортная или промышленная направленность). Постановка технического задания: размеры, материалы, точность, нагрузка. Полный цикл: 3D-моделирование > подготовка к печати > печать > постобработка > контроль качества. Оформление отчёта о проекте (цель, этапы, результаты, выводы). Защита проекта с демонстрацией физического изделия и презентации. Оценка применимости аддитивных технологий для серийного производства.

#### 4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

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

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Ляпков, А. А. Полимерные аддитивные технологии : учебное пособие для вузов / А. А. Ляпков, А. А. Троян. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 120 с. — ISBN 978-5-8114-8708-0.	<a href="https://e.lanbook.com/book/200318">https://e.lanbook.com/book/200318</a> (дата обращения: 17.05.2024). — Текст : электронный.

2	Преображенская, Е. В. Технологии, материалы и оборудование аддитивных производств : учебное пособие / Е. В. Преображенская, Т. Н. Боровик, Н. С. Баранова. — Москва : РТУ МИРЭА, 2021 — Часть 1 — 2021. — 173 с. — ISBN 978-5-7339-1397-1.	<a href="https://e.lanbook.com/book/182474">https://e.lanbook.com/book/182474</a> (дата обращения: 17.05.2024). — Текст : электронный.
---	--	--

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

Официальный сайт РУТ (МИИТ) (<https://www.miiit.ru/>).

Научно-техническая библиотека РУТ (МИИТ) (<http://library.miiit.ru>).

Образовательная платформа «Юрайт» (<https://urait.ru/>).

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

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

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).

Программное обеспечение для выполнения практических заданий включает в себя программные продукты общего применения: операционная система Windows, Microsoft Office 2003 и выше, Браузер Yandex, Adobe Photoshop

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, в том числе оборудованном для аддитивного производства.

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет в 4 семестре.

Экзамен в 5 семестре.

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

Н.А. Любавин

Согласовано:

Директор

Д.В. Паринов

Руководитель образовательной  
программы

Н.А. Любавин

Председатель учебно-методической  
комиссии

Д.В. Паринов