

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
23.05.01 Наземные транспортно-технологические
средства,
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)
Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Технологии 3D проектирования НТТС

Специальность: 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства

Специализация: Подъемно-транспортные, строительные, дорожные средства и оборудование

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: 6216
Подписал: заведующий кафедрой Неклюдов Алексей Николаевич
Дата: 01.06.2022

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целями освоения дисциплины (модуля) является:

- углубление и систематизация знаний в области 3D проектирования деталей и сборочных единиц элементов конструкции наземных транспортно-технологических средств;

- освоение навыков в области технологий 3D печати.

Задачами дисциплины (модуля) являются:

- приобретение студентами практических навыков в области 3D проектирования деталей и сборочных единиц и технологий 3D печати;

- умение самостоятельно проектировать детали и сборочные единицы с помощью современных САПР.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

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

ОПК-5 - Способен применять инструментарий формализации инженерных, научно-технических задач, использовать прикладное программное обеспечение при расчете, моделировании и проектировании технических объектов и технологических процессов;

ПК-4 - Способен к исследованию и разработке новых конструкций транспортных средств;

ПК-6 - Способен проводить теоретические и экспериментальные научные исследования по поиску и проверке новых идей совершенствования наземных транспортно-технологических средств, их техно-логического оборудования и создания комплексов на их базе.

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

Знать:

- методику проведения прочностных расчётов элементов конструкций НТТС;

- технологии и методы подготовки деталей для 3D печати.

Уметь:

- создавать модели деталей и узлов с применением современных САПР;

- проводить прочностные расчеты элементов конструкций НТТС;

- подготавливать детали для 3D печати.

Владеть:

- навыками 3D проектирования элементов конструкций НТТС;
- методами проектирования деталей и узлов с помощью САПР.

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 3 з.е. (108 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	Сем. №5
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	50	50
В том числе:		
Занятия лекционного типа	16	16
Занятия семинарского типа	34	34

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 58 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>Автоматизация проектирования, как средство сокращения его продолжительности.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные термины и определения автоматизации проектирования; - классификация систем автоматизации проектирования; - методы автоматизации проектирования; - средства автоматизации проектирования; - современные направления развития автоматизации проектирования.
2	<p>Анализ процесса проектирования как объекта автоматизации.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные этапы процесса проектирования; - определение рациональности автоматизации этапов проектирования; - современные системы для автоматизации процесса проектирования.
3	<p>Применение CAD/FEA/CFD/CAE/CAM/PDM/PLM технологий как основы цифрового производства, реализующего концепцию "от идеи до изделия".</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - понятие концепции "от идеи до изделия" и основные этапы ее реализации; - основные понятия и определение в области CAD/FEA/CFD/CAE/CAM/PDM/PLM технологий; - классификация CAD/FEA/CFD/CAE/CAM/PDM/PLM технологий; - современные программные комплексы, реализующие CAD/FEA/CFD/CAE/CAM/PDM/PLM технологии.
4	<p>Методы рациональной (многокритериальной) оптимизации.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - определения и понятия многокритериальной оптимизации; - основные этапы рациональной (многокритериальной) оптимизации; - современные программные комплексы, реализующие технологию многокритериальной оптимизации.
5	<p>Терминология и классификация в области аддитивных технологий.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные определения и термины в области аддитивных технологий; - классификация методов реализации аддитивных технологий; - техническое обеспечение в области аддитивных технологий; - программное обеспечение в области аддитивных технологий.
6	<p>Основные принципы 3D печати. Подготовка модели.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - понятия и термины в области 3D печати; - программное обеспечение в области 3D печати; - этапы создания модели для 3D печати; - подготовка модели для осуществления 3D печати.

4.2. Занятия семинарского типа.

Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	<p>Прочностной анализ металлоконструкции сложной конфигурации с помощью КОМПАС 3D+APM FEM.</p> <p>В результате выполнения лабораторной работы проводится прочностной расчет элемента металлических конструкций НТТС с применением программного комплекса КОМПАС 3D+APM FEM.</p>

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
2	Прочностной анализ металлоконструкции в программном комплексе SolidWorks. В результате выполнения лабораторной работы проводится прочностной расчет элемента металлических конструкций НТТС с применением программного комплекса SolidWorks.
3	Сравнительный анализ прочностных характеристик балок различного поперечного сечения в программном комплексе Fusion 360. В результате выполнения лабораторной работы проводится анализ проведения прочностного расчета 3-х равнопериметрических балок различного поперечного сечения с помощью программного комплекса Fusion 360 с целью выявления наиболее рациональной конфигурации.
4	Изучение программного комплекса Repetier-Host для подготовки деталей к 3D печати. В результате выполнения работы изучается программный комплекс Repetier-Host для подготовки моделей перед осуществлением 3D печати деталей.
5	Методика подготовки деталей к 3D печати с точки зрения критерия оптимизации. В результате выполнения работы изучается методика подготовки деталей к 3D печати и осуществляется подбор рациональных параметров печати для различных видов деталей.
6	Изучения возможностей программного комплекса РТС Creo Parametric. В результате выполнения лабораторной работы изучаются возможности программного комплекса РТС Creo Parametric с помощью которого возможна реализация методики "от идеи к изделию".

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Знакомство с программным комплексом SolidWorks (подготовка к практическому занятию).
2	Знакомство с программным комплексом Fusion 360 (подготовка к практическому занятию).
3	Классификация аддитивных технологий (подготовка к практическому занятию).
4	Методы 3D печати (подготовка к практическому занятию).
5	Программы для подготовки моделей к печати на 3D принтере (подготовка к практическому занятию).
6	Подготовка к промежуточной аттестации.
7	Подготовка к текущему контролю.

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Кудрявцев, Е. М. КОМПАС-3D. Проектирование в машиностроении / Е. М. Кудрявцев. — Москва : ДМК Пресс, 2009. — 440 с. — ISBN 978-5-94074-480-0.	URL: https://e.lanbook.com/book/1308 (дата обращения: 17.03.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2	КОМПАС-3D на примерах: для студентов, инженеров и не только... / В. Р. Корнеев, Н. В. Жарков, М. А. Минеев, М. В. Финков. — Санкт-Петербург : Наука и Техника, 2017. — 272 с. — ISBN 978-5-94387-960-9.	URL: https://e.lanbook.com/book/90228 (дата обращения: 17.03.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3	Копылов, Ю. Р. Компьютерные технологии в машиностроении. Практикум : учебное пособие / Ю. Р. Копылов. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 500 с.	URL: https://e.lanbook.com/book/123999 (дата обращения: 17.03.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4	Рэдвуд, Б. 3D-печать. Практическое руководство : руководство / Б. Рэдвуд, Ф. Шофер, Б. Гаррэт ; перевод с английского М. А. Райтмана.. — Москва : ДМК Пресс, 2020. — 220 с.	URL: https://e.lanbook.com/book/140567 (дата обращения: 17.03.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
5	Ридланд, М. 3D-печать с помощью SketchUp : руководство / М. Ридланд ; перевод с английского А. Ю. Петелина. — Москва : ДМК Пресс, 2020. — 136 с.	URL: https://e.lanbook.com/book/140570 (дата обращения: 17.03.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
6	Лисяк, В. В. Основы компьютерной графики: 3D-моделирование и 3D-печать : учебное пособие / В. В. Лисяк. — Ростов-на-Дону : ЮФУ, 2021. — 109 с.	URL: https://e.lanbook.com/book/195375 (дата обращения: 17.03.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
7	Черепяхин, А. А. Технологические процессы в машиностроении : учебное пособие / А. А. Черепяхин, В. А. Кузнецов. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 184 с.	URL: https://e.lanbook.com/book/118618 (дата обращения: 17.03.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
8	Наноматериалы и нанотехнологии : учебник для вузов / Е. И. Пряхин, С. А. Вологжанина, А. П. Петкова, О. Ю. Ганзуленко. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 372 с.	URL: https://e.lanbook.com/book/189483 (дата обращения: 17.03.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
9	Зиновьев, Д. В. Основы моделирования в SolidWorks / Д. В. Зиновьев ; под редакцией М. И. Азанова. — Москва : ДМК Пресс, 2017. — 240 с. — ISBN 978-5-97060-556-1.	URL: https://e.lanbook.com/book/97361 (дата обращения: 17.03.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
10	Алямовский, А. А. SOLIDWORKS Simulation и FloEFD. Практика, методология, идеология / А. А. Алямовский. — Москва : ДМК Пресс, 2018. — 658 с.	URL: https://e.lanbook.com/book/131715 (дата обращения: 17.03.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
11	Алямовский, А. А. COSMOSWorks. Основы расчета конструкций на прочность в среде SolidWorks : справочник / А. А. Алямовский. — 2-е изд., испр. и	URL: https://e.lanbook.com/book/1318 (дата обращения: 17.03.2022). — Режим доступа: для авториз.

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 «Консультант Плюс» (<http://www.consultant.ru/>),

«Гарант» (<http://www.garant.ru/>),

Главная книга (<https://glavkniga.ru/>),

Электронно-библиотечная система издательства (<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 Office (Word, Excel).; КОМПАС 3D + APM FEM; Autodesk Fusion 360; SolidWorks; Repetier-Host; PTC Creo 3D.

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

1. Рабочее место преподавателя с персональным компьютером, подключённым к сетям INTERNET.

2. Специализированная лекционная аудитория с мультимедиа аппаратурой и интерактивной доской.

3. Специализированная аудитория для выполнения лабораторных работ, оснащенная компьютерами с предустановленным ПО.

4. 3D принтер с расходными материалами.

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет в 5 семестре.

10. Оценочные материалы.

Оценочные материалы, применяемые при проведении промежуточной аттестации, разрабатываются в соответствии с локальным нормативным актом

РУТ (МИИТ).

Авторы

Заведующий кафедрой, доцент, к.н.
кафедры «Наземные транспортно-
технологические средства»

Неклюдов Алексей
Николаевич

Доцент, к.н. кафедры «Наземные
транспортно-технологические
средства»

Григорьев Павел
Александрович

Лист согласования

Заведующий кафедрой НТТС
Председатель учебно-методической
комиссии

А.Н. Неклюдов

С.В. Володин