

федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Рыбинский государственный технический университет
имени П.А. Соловьева»
Авиационный колледж

УТВЕРЖДАЮ

Директор колледжа

_____ К.Н. Попков

«_____» _____ 20____ г.

Методические указания

по специальности СПО

15.02.09>Addитивные технологии

(код и название специальности)

Год начала подготовки -

Рыбинск, 2024

Содержание

Курсовой проект "Разработка объекта промышленного дизайна"	3
Курсовой проект " Обеспечение и реализация технологического процесса на участках аддитивного производства ".....	9

Курсовой проект "Разработка объекта промышленного дизайна"

Цель работы: разработать трехмерную модель изделия, используя методы дизайн-проектирования

Методические указания и содержание курсового проекта:

- 1) Выполнение курсового проекта начинается с выбора аналога изделия. Далее, необходимо провести дизайн-исследование (Приложение 1), и составить рекомендации по улучшению изделия. **Выполнение данного этапа рассчитано на 3 часа.**
- 2) На основе выявленных рекомендаций по улучшению изделия, создать первую визуализацию изделия – эскиз (Приложение 2). На данном этапе разбить изделие на узлы (отдельные функционально-конструктивные элементы). В работе важно учитывать, что изделие должно изготавливаться на 3D-принтере. Следовательно, необходимо подобрать материалы изделия, разработать вариант сборки конструкции из отдельных элементов, и продумать, как элементы будут крепиться между собой. Материалы и план сборки, а так же комплектующие оформляются отдельно в Технических характеристиках (Приложение 3). **Выполнение данного этапа рассчитано на 4.5 часа.**
- 3) Доработка эскиза – усовершенствовать изделие, используя средства выразительности (Приложение 4). **Выполнение данного этапа рассчитано на 2 часа.**
- 4) На основе эскиза создать трехмерную модель и рендер. (Приложения 4, 5). **Выполнение данного этапа рассчитано на 10.5 часов.**

Содержание отчета

В качестве отчета предоставить:

- 1) Отчет, где описаны аналоги изделия, дизайн-исследование по форме из Приложения 1.
- 2) Технический рисунок.
- 3) Фотореалистичную визуализацию изделия – рендер (в двух наиболее информативных видах).
- 4) Техническое описание спроектированного изделия.

Варианты

Изделие для разработки выбирается самостоятельно, исходя из предпочтений или дальнейшего использования трехмерной модели в учебных целях или в дипломном проекте.

Форма дизайн-исследования изделия

№ п/п	Этап дизайн-исследования	Примечания
1	Исследование альтернативы	Изучить несколько (не менее двух) конкурирующих изделий на рынке, выделить их сильные и слабые стороны, чтобы определить, как можно выделиться на фоне конкуренции. Создать портрет потребителя, изучить рыночную ситуацию аналогов выбранного изделия
2	Исследование аспекта дизайна	Изучить последние тенденции в дизайне изделия, чтобы понять, что сейчас актуально и как можно внедрить новые идеи в курсовой проект
3	Создание концепции дизайна	На основе полученных данных разрабатывается конструкция и дизайн изделия, в результате чего изделие отличается от аналогов

Примеры эскиза

Эскиз выполняется от руки, условно, с соблюдением перспективы, нанесением тени и цвета.

Допускаются эскизы следующего типа:



Пример технического описания

1. Описание предназначения изделия.
2. Описать целевую ситуацию.

Подробное описание технических характеристик (для примера взято изделие «Электросамокат»):

1. **Поузловое разбиение самоката с описанием конструкции** (типы деки, руля и т.д.).
2. **Используемые материалы.**
3. **Мощность двигателя:** электросамокаты могут быть оснащены двигателями, которые влияют на скорость и нагрузку, которая может выдержать устройство.
4. **Ёмкость аккумулятора:** аккумулятор является источником энергии для электросамоката, и указывается дальность поездки на одном зарядном устройстве. Ёмкость аккумулятора измеряется в ампер-часах (Ач).
5. **Максимальная скорость:** каждый электросамокат имеет свою скорость, которая зависит от мощности двигателя, веса устройства и других факторов.
6. **Дальность поездки:** это расстояние, которое может проехать электросамокат на одном зарядном устройстве аккумулятора. Длительность поездки также может гарантировать высокую скорость и условия эксплуатации.
7. **Вес и размеры:** размеры и вес электромобиля определяют его портативность и удобство в обращении.
8. **Тип колес:** электросамокаты могут быть оснащены колесами различных размеров и типов, такими как надувные, пневматические, полиуретановые и т. д. д. каждый из которых обладает своими преимуществами и достижениями.
9. **Тормозная система:** большинство электроприводов оснащены дисковыми или ручными тормозами, которые обеспечивают безопасное и эффективное торможение.
10. **Дополнительные функции:** некоторые электросамокаты могут быть оснащены дополнительными функциями, такими как подсветка, амортизация, Bluetooth-подключение и другие.

Средства выразительности, которые могут быть применены в технике дизайна, включают в себя:

На этапе проработки эскиза изделия и трехмерного моделирования (создание и доработка формы изделия):

1. **Линии и формы:** использование различных форм и линий для создания интересных композиций.
2. **Графический дизайн:** нанесение на изделие графических элементов, таких как логотипы, изображения, текст и т. д.
3. **Пропорции и симметрия, контраст и нюанс.** Соблюдение пропорций и симметрии для создания объемного и сбалансированного дизайна. Использование методов контраста цвета и формы, нюанса, метрических и ритмических элементов конструкции.
4. **Концепция и идея:** работа с концепцией и идеями продукта, которые могут быть переданы через дизайн.

На этапе рендера трехмерной модели:

1. **Материалы и текстуры:** выбор материалов и текстур, подчеркивающих стиль и характер изделия. Цветовая схема: выбор цветовой гаммы, отражающей стилизацию или задумку продукта.
2. **Свет и тень:** использование света и теней для создания объема и освещения изделий.

Выбор средств выразительности осуществляется исходя из концепции изделия.

К работам по рендеру изделия (фотореалистичной визуализации изделия) относятся:

1. **Использование текстур и материалов:** добавление текстур и различных материалов к модели может придать ей реалистичность и сделать ее более привлекательной для зрителя.
2. **Использование освещения:** игра света и теней может значительно улучшить визуальное впечатление от трехмерной модели. Различные источники света и эффектов освещения помогают создать основу и объем модели.
3. **Анимация:** добавление анимации к трехмерной модели делает ее более динамичной и привлекательной. Это может быть как простая анимация компьютера или движения, так и сложные динамические эффекты.
4. **Детализация:** чем более детально разработана модель, тем интереснее она будет выглядеть. Добавление мелких деталей и текстур создает более реалистичные и привлекательные элементы.
5. **Фон:** добавление фона помогает конкретизировать потребительскую ситуацию.

Курсовой проект " Обеспечение и реализация технологического процесса на участках аддитивного производства "

Введение

Курсовой проект по МДК 02.01 «Обеспечение и реализация технологического процесса на участках аддитивного производства» способствует закреплению, углублению и обобщению знаний, полученных учащимися по специальным предметам, и является проверкой умения применять эти знания для решения конкретных задач в области аддитивных технологий.

Курсовой проект имеет большое значение в развитии навыков самостоятельной творческой работы учащихся, так как решает конкретные производственные задачи, воспитывает учащихся в духе ответственности за выполненную работу, прививает им навыки рационализации и изобретательства. Выполнение курсового проекта является неотъемлемой и необходимой частью изучения междисциплинарного курса.

Выполнение курсового проекта по МДК 02.01 Обеспечение и реализация технологического процесса на участках аддитивного производства ставит перед студентом следующие цели и задачи:

- систематизация, закрепление и расширение теоретических и практических знаний, полученных в процессе изучения междисциплинарного курса;
- изучение специальной литературы, как то: учебных пособий, материалов курса, журналов, материалов профессиональных сообществ в сети интернет;
- самостоятельное определение практической части курсового проекта, имеющей прикладную направленность;
- проектирование, изготовление изделия с помощью технологии FDM и финишная доводка (если необходимо) изделия.

В результате выполнения данного курсового проекта обучающиеся должны понимать организацию и ведение технологического процесса создания изделий по компьютерной (цифровой) модели на аддитивных установках посредством изучения одной из технологий аддитивного производства, привести сравнение данной технологии с другими, указав ее преимущества и недостатки, области применения, используемые материалы и оборудование, перспективы развития. В курсовом проекте необходимо рассмотреть развитие изучаемой технологии в отечественном производстве, указав названия предприятий, компаний, которые занимаются разработками материалов, оборудования. Обязательно исследовать региональное производство и, если возможно, местные предприятия на предмет внедрения аддитивных технологий.

Особенностью выполнения данного курсового проекта является определение практической части проекта. Обучающимся предлагается самостоятельно выбрать деталь или механизм для проектирования или восстановления. Это может быть деталь оконной ручки, компьютерного кресла, различные приспособления для крепления, поврежденные или деформированные детали механизмов и т.п. При выборе объекта необходимо понимать практическую целесообразность: в результате выполнения работы деталь должна быть восстановлена, а механизм приведен в рабочее состояние.

Особенностью данного методического пособия является его оформление в соответствии с требованиями, предъявляемым к оформлению курсового проекта, выполненного студентами, а именно: оформление рамок, заполнение основной надписи, разделов и подразделов, нумерация страниц, размещение рисунков и подписей к ним, оформление содержания, приложений (в содержании не указываем номер страниц для приложений, потому что в качестве приложений, в частности, могут выступать отдельные документы: чертежи, схемы и

т.п.), Таким образом, данное методическое пособие призвано оказать помощь при изложении и оформлении курсового проекта.

1 Общие требования к выполнению и оформлению курсового проекта

Курсовой проект выполняется студентами самостоятельно согласно выбранной теме. Перечень тем для курсового проекта представлен в приложении Г «Примерная тематика курсовых проектов». Тема и практическое задание на курсовой проект выдается за два месяца до даты предполагаемой защиты. Вариант примера задания представлен в Приложении Б «Задание на курсовой проект». В задании указана тема курсового проекта и план по раскрытию данной темы. План составляется студентом самостоятельно в зависимости от подобранного материала и уточняется в совместной работе с преподавателем. Вместе с заданием студенту выдается график выполнения курсового проекта. Соблюдение календарных сроков графика является обязательным условием выполнения работы и влияет на итоговую оценку. График курсового проекта содержит перечень рубежных точек контроля выполнения курсового проекта. Пример графика курсового проекта представлен в Приложении Г «График выполнения курсового проекта».

Курсовой проект по МДК 02.01 Обеспечение и реализация технологического процесса на участках аддитивного производства состоит из двух частей: общей и технологической

В общей части излагаются основные сведения по одной из технологий аддитивного производства.

В технологической части описываются все этапы создания или восстановления детали или механизма.

Требования к содержанию общей и технологической частей содержатся в соответствующем разделе данных методических рекомендаций.

2 Структура и содержание курсового проекта

Структура курсового проекта:

Содержание курсового проекта

Введение

1. Общая часть
 - 1.1. Описание процесса...
 - 1.2. Материалы, используемые в технологии...
 - 1.3. Преимущества и недостатки технологии...
 - 1.4. Примеры продукции (изделий), изготовленных по технологии...
 - 1.5. Оборудование, используемое в технологии...
 - 1.6. Постобработка при использовании технологии...
2. Технологическая часть: применение технологии FDM
 - 2.1 Описание изделия, которое необходимо восстановить
 - 2.2 Процесс изготовления
 - 2.2.1 Сканирование или ручной обмер
 - 2.2.2 Моделирование
 - 2.2.3 Выбор материала
 - 2.2.4 Настройка оборудования, процесс печати
 - 2.2.5 Постобработка

2.2.6 Практическое применение изделия

2.3 Техника безопасности и охрана труда при изготовлении изделия

Заключение

Список использованных источников

Список нормативных документов

Пояснительная записка (объем 40-60 листов формата А4)

Графическая часть

Введение является одной из основных частей курсового проекта, в которой должны быть раскрыты следующие вопросы:

- обоснование актуальности темы данной работы;
- необходимые теоретические выкладки и определения, которые будут встречаться в следующих разделах работы;
- цель курсового проекта;
- определение задач, решение которых необходимо для достижения поставленной цели;
- указание основного источника при подготовке теоретической части.

Введение должно занимать 1-3 страницы.

Во введении необходимо полностью указать тему курсового проекта, в следующих разделах можно употреблять словосочетания «данная тема», «выбранная тема» и т.п.

Рекомендуется использовать следующие формулировки: «Курсовой проект по МДК 02.01 Обеспечение и реализация технологического процесса на участках аддитивного производства по теме «Классификация методов аддитивного производства» ставит своей целью изучить существующие классификации технологий аддитивного производства». «Актуальной данной темы подтверждается...».

«При работе над данным курсовым проектом была использована литература автора ..., который, а также статьи с сайта профессионального сообщества...».

«Курсовой проект имеет следующую структуру: общая часть, в которой рассматриваются вопросы:..., технологическая часть».

«В качестве практической части курсового проекта была выбрана деталь компьютерного кресла, которую необходимо было восстановить».

«При подготовке теоретической части курсового проекта были изучены вопросы:...».

«При подготовке практической части курсового проекта был восстановлен механизм...».

«При подготовке практической части курсового проекта были использованы следующие программные продукты (можно дать краткую характеристику)».

В общей части описывается одна из технологий аддитивного производства: приводится описание процесса, сопровождаемое рисунками и схемами, описываются применяемые материалы, указываются преимущества и недостатки технологии по сравнению с традиционными или альтернативными аддитивными технологиями, отрасли, в которых применяется данная технология, приводятся примеры конкретных изделий, изготовленных по данной технологии, описывается оборудование, применяемое в технологии и при постобработке. При подготовке общей части необходимо пользоваться актуальными источниками информации с сайтов профессиональных сообществ и статей журнала

«Аддитивные технологии». При описании используемого оборудования в технологии, необходимо указать производителей, по возможности описать российских поставщиков данного оборудования и используемого программного обеспечения. Объем общей части курсового проекта составляет 12-15 листов. Следует помнить, что курсовой проект должен быть единым, целостным документом, в котором каждый следующий раздел логически следует из предыдущего, опираясь на введенные обозначения, переменные, используя одинаковую символику и определения.

Технологическая часть курсового проекта разделена на пункты, соответствующие логически законченным этапам работы и содержит следующую информацию: описание

изделия, которое будет изготовлено, процесс изготовления и организацию работ, включая технику безопасности и охрану труда. Технологическая часть по объему может занимать 15-20 страниц и должна содержать все этапы восстановления или изготовления изделия. Этапы работы в технологической части – суть рисунки, фотографии самого изделия, скриншоты экранов в процессе моделирования, печати и т.д. Поэтому уже на этапе выполнения практической части курсового проекта необходимо сохранять данные рисунки в программах, выполнять фотографии рабочего процесса: сканирования, печати, постобработки.

Заключение по объему должно занимать 1-2 страницы и отражать основные выводы, полученные в результате выполнения курсового проекта. В заключении можно использовать следующие формулировки: «В результате выполнения данного курсового проекта была изучена технология..., приведены примеры внедрения этой технологии на российских предприятиях..., представлены варианты изделий, изготовленные по данной технологии.», «Технология... по сравнению с традиционными технологиями имеет преимущества.... И недостатки...», «В технологии.... Используются материалы..., поставщиками которых являются...», «В курсовом проекте были рассмотрены основные свойства материалов, используемых в технологии...» и т.

3 Оформление курсового проекта

При оформлении курсового проекта необходимо использовать рекомендации, изложенные в документе «СТП 2.01-02»,

1. Курсовой проект по МДК 02.01 «Обеспечение и реализация технологического процесса на участках аддитивного производства» оформляется на листах А4.

2. Каждый раздел курсового проекта нумеруется. После номера раздела и его наименования точка не ставится. Разделы «Содержание», «Введение», «Заключение», «Список использованной литературы» являются общими разделами. Название этих разделов размещается посередине строки, наименования остальных разделов – с абзацного отступа (СТП 2.01-02)

3. Текст общей части должен быть кратким, четким и не допускать различных толкований. Повествование в тексте идет от третьего лица.

4. Текст технологической части – описание процесса создания или восстановления детали, механизма. В основном технологическая часть состоит из рисунков и пояснений к ним.

5. В курсовом проекте должны применяться научно-технические термины, обозначения и определения, установленные соответствующими стандартами, а при их отсутствии – общепринятые в научно-технической литературе.

6. В тексте теоретической части курсового проекта могут быть использованы фотографии аддитивных установок, схемы технологических процессов и т.п. Все это относится к графическому материалу и оформляется как рисунки (оформление рисунков представлено и в документе «СТП 2.01-02»)

7. В тексте курсового проекта не допускаются:
- применять обороты разговорной речи;
 - применять для одного и того же понятия различные научно-технические термины близкие по смыслу, а также иностранные слова при наличии русскоязычных терминов.

8. Презентацию для выступления 5-7 слайдов оформляется в соответствии «СТП 2.01-02»

4 Процедура защиты курсового проекта

Процедура защиты курсового проекта осуществляется в следующем порядке:

- студент заранее должен перенести на рабочий компьютер презентацию, развесить схемы, рисунки (если таковые имеются), положить на стол деталь или механизм, который рассмотрен в практической части;
- подготовить доклад (регламент 7 минут) по теме курсового проекта, который должен обязательно содержать основные теоретические выкладки по поставленной теме, а также основные этапы выполнения практического задания;
- ответить на дополнительные вопросы комиссии.

Курсовой проект по результатам выполнения и защиты оценивается по пятибалльной системе с учетом следующих основных параметров:

- степень соответствия содержания и объема работы индивидуальному заданию;
- знание студентом представляемого материала;
- качество оформления текстовой части, табличного и иного графического материала;
- полнота и правильность ответов на вопросы, заданные в ходе защиты курсового проекта;
- соблюдение графика работы.

При несогласии студента с выставленной оценкой осуществляется процедура апелляции в соответствии с установленным в Авиационном колледже РГАТУ имени П.А. Соловьева регламентом.

Студент, не представивший в установленный срок готовый курсовой проект к защите или не защитивший его на положительную оценку, считается имеющим академическую задолженность и не допускается к сдаче экзамена по данной дисциплине.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Оформление титульного листа

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Рыбинский государственный авиационный технический университет
имени П.А. Соловьева»

Авиационный колледж

ДОПУСКАЮ К ЗАЩИТЕ
Председатель П(Ц)К
_____ И.О. Фамилия
« ____ » _____ 202_ г.

КУРСОВОЙ ПРОЕКТ

ТЕМА ПРОЕКТА

на соискание квалификации техник

по специальности 15.02.09 Аддитивные технологии

Форма обучения очная

Студент группы **АТ-1**

И.О. Фамилия

Руководитель

И.О. Фамилия

Консультант по экономической части

И.О. Фамилия

Нормоконтролёр

И.О. Фамилия

Рыбинск, 2024

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Оформление задания на курсовой проект

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Рыбинский государственный авиационный технический университет
имени П.А. Соловьева»

Авиационный колледж

УТВЕРЖДАЮ
Председатель П(Ц)К
_____ И.О. Фамилия
« ____ » _____ 202_ г.

ЗАДАНИЕ
на курсовой проект
по специальности
15.02.09 Аддитивные технологии
студенту группы АТ-1 Фамилия Имя Отчество

- 1 Тема дипломного проекта – ТЕМА ПРОЕКТА
- 2 Срок сдачи студентом законченного дипломного проекта «__»____202_ г.
- 3 Исходные данные: _____
- 4 Перечень подлежащих разработке задач/вопросов: _____
- 5 Перечень графического/иллюстративного/практического материала _____
- 6 Консультанты по дипломному проекту (с указанием относящихся к ним разделов проекта):

экономическая часть _____ И.О.Фамилия

Дата выдачи задания «__»____2024 г.

Руководитель проекта _____ И.О.Фамилия

Задание принял к исполнению «__»____2024г.

(подпись студента)

ПРИЛОЖЕНИЕ В

График выполнения курсового проекта по МДК 02.01 Обеспечение и реализация технологического процесса на участках аддитивного производства

Студента(тки)_группы _____

Специальности *15.02.09 Аддитивные технологии*

Тема курсового проекта: _____

№п/п	Раздел курсового проекта	Дата сдачи	Оценка, подпись преподавателя	Процентот всегоКП
1	Подготовка плана			5
2	Подбор и оформление списка литературы			10
3	Введение			5
4	Подготовка и оформление теоретической части курсового проекта			40
5	Подготовка и оформление практической части курсового проекта			40
6	Защита КП			

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

Примерная тематика курсовых проектов

Технология аддитивного производства: селективное лазерное плавление (SLM)
Технология аддитивного производства: DLP
Технология аддитивного производства: струйная печать связующим веществом
Технология аддитивного производства: экструзия материала
Технология аддитивного производства: FDM
Технология аддитивного производства: стереолитография
Технология аддитивного производства: LCD
Технология аддитивного производства: селективное лазерное спекание (SLS)
Технология аддитивного производства: лазерная стереолитография (SLA)
Технология аддитивного производства: многоструйная 3D печать (MJP)
Технология аддитивного производства: <u>Масочная стереолитография (SGC)</u>
Технология аддитивного производства: <u>Цветная струйная печать (CJP)</u>
Технология аддитивного производства: <u>Выборочное тепловое спекание (SHS)</u>
Технология аддитивного производства: <u>Ламинирование методом селективного осаждения (SDL)</u>
Технология аддитивного производства: <u>Производство электронно-лучевой плавкой (EBF₃)</u>
Технология аддитивного производства: <u>Электронно-лучевая плавка (EBM)</u>
Технология аддитивного производства: <u>Изготовление объектов методом ламинирования (LOM)</u>
Технология аддитивного производства: DED
Технология аддитивного производства: <u>Струйная трехмерная печать (3DP)</u>
Технология аддитивного производства: <u>Цифровая светодиодная проекция (DLP)</u>
Технология аддитивного производства: прямая запись с использованием чернил
Технология аддитивного производства: прямая запись методом лазерного переноса
Технология аддитивного производства: прямая запись методом термического напыления
Технология аддитивного производства: ультразвуковое аддитивное производство
Технология аддитивного производства: плавление порошков в сформированном слое
Технология аддитивного производства: двухфотонная фотополимеризация в ванне
Технология аддитивного производства: PBF
Технология аддитивного производства: лазерное спекание полимеров
Технология аддитивного производства: электро-лучевое плавление

Технологическая часть:

Проектирование, подготовка к печати и печать изделия (в качестве изделия могут быть различные приспособления, крепления, восстановленные детали механизмов)