структурное подразделение
государственного бюджетного образовательного учреждения Самарской области
средней общеобразовательной школы «Образовательный центр» с.Богатое муниципального
района Богатовский Самарской области имени Героя Советского Союза Павлова Валентина
Васильевича Центр внешкольной работы

Описание кейса «Колесо — изготовление диска»

Разработчик:
Пуцкин Павел Иванович.
Педагог дополнительного образования

с.Богатое
2021 г.

Кейс «Колесо — изготовление диска»

Описание проблемной ситуации

Колесо — самое простое из инженерных решений человечества.

Колесо считается простейшим механизмом, когда оно насажено на зафиксированную или вращающуюся ось, которая проходит через его центр. Часто колесо устанавливается с целью обеспечить перемещение, в этом случае оно является частью транспортного средства, обеспечивая движение с большой эффективностью. Если ось соединена с двумя колёсами, то вращение колёс происходит так, как если бы они были одним телом.

Колёсная ось является одним из шести простейших механизмов. Она позволяет получить механическое преимущество (англ. Mechanical Advantage) путём увеличения приложенной силы за счёт крутящего момента. Передача этого момента осуществляется диском колеса.

Насколько просто изготовить данное изделие? Возможно ли объединить несколько функций в одном изделии? Возможно ли разработать улучшения или новые свойства, которые приведут к существенным улучшениям, или использовать изделия в новых устройствах?

Категория кейса: вводный.

Место кейса в структуре модуля: базовый, мотивационный кейс.

Количество учебных часов/занятий, на которые рассчитан кейс: кейс рассчитан на 12 ч./6 занятий (может варьироваться в зависимости от уровня подготовки, условий и т. д.).

Перечень и содержание занятий

Занятие 1

Цель: произвести постановку проблемной ситуации и осуществить поиск путей решения.

Что делаем: представление проблемной ситуации в виде физико-инженерного ограничения (отклик на существующую потребность). Анализ проблемной ситуации, генерация и обсуждение методов её решения и возможности достижения идеального конечного результата.

Компетенции: умение генерировать идеи указанными методами, слушать и слышать собеседника, аргументированно отстаивать свою точку зрения, искать информацию в свободных источниках и структурировать её. Умение комбинировать, видоизменять и улучшать идеи.

Занятие 2

Цель: проектирование модели изделия.

Что делаем: разработка и создание 3D-модели диска с улучшенными свойствами. Создание тела диска. Создание спиц диска.

Компетенции: 3D-моделирование.

Занятие 3

Цель: технологическая подготовка модели.

Что делаем: выявление технологических ограничений оборудования для получение более результативного итога. Создание лицевой части диска. Создание задней части диска.

Компетенции: фрезерные технологии.

Занятие 4

Цель: подготовка программ для станка.

Что делаем: подготовка программ для станка. Расположение моделей в заготовке. Создание управляющих программ. Сохранение управляющих программ.

Компетенции: фрезерные технологии.

Занятие 5

Цель: обработка изделия на станке.

Что делаем: обработка двух деталей с внутренней стороны. Изготовление кондуктора. Обработка деталей в кондукторе. Контроль полученного результата. Постобработка изделия.

Компетенции: фрезерные технологии.

Занятие 6

Цель: выполнить подготовку к публичной демонстрации и защите результатов кейса.

Что делаем: подготовка речи выступления и презентации по итогам работы над

кейсом. Создание презентации. Рефлексия. Обсуждение результатов кейса.

Компетенции: основы ораторского искусства. Опыт публичных выступлений. Основы работы в текстовом редакторе ипрограмме для создания презентаций.

Метод работы с кейсом: метод проектов, элементы ТРИЗ.

Минимально необходимый уровень входных компетенций: требования к минимальному уровню входных компетенций отсутствуют, за исключением знания персонального компьютера на уровне пользователя; основных физических понятий материального мира.

Предполагаемые образовательные результаты обучающихся (артефакты, решения), формируемые навыки (Soft Skills и Hard Skills). В результате прохождения данного образовательного модуля обучающийся должен знать следующие ключевые понятия: диск колеса, ось, тело вращение, распределение массы тела, упругость, момент вращения, давление.

Прохождение данного образовательного модуля должно сформировать у обучающихся следующие компетенции. Все выработанные компетенции могут быть применены в ходе реализации последующих образовательных модулей:

умение генерировать идеи указанными методами;

умение слушать и слышать собеседника;

умение аргументированно отстаивать свою точку зрения;

умение искать информацию в свободных источниках и структурировать её;

умение комбинировать, видоизменять и улучшать идеи;

навыки командной работы;

умение грамотно письменно формулировать свои мысли;

критическое мышление и умение объективно оценивать результаты своей работы;

основы ораторского искусства;

основы работы в программах по 3D-моделированию;

основы работы на фрезерном оборудовании;

основы создания и использования кондуктора;

основы материаловедения.

Процедуры и формы выявленияобразовательного результата

Промежуточный контроль результата проектной деятельностиосуществляется по итогам выполнения групповых и индивидуальных заданий, а также по итогам самостоятельной работы участников команды.

Итоговый контроль состоит в публичной демонстрации результатов проектной деятельности перед экспертной комиссией с ответами на вопросы по содержанию проекта, методам решения и полученным инженерно-техническим и изобретательским результатам.

Необходимые расходные материалы и оборудование

Для успешного выполнения кейса потребуется следующее оборудование, материалы, программное обеспечение и условия. Количество единиц оборудования и материалов приведено из расчёта количественного состава группы обучающихся (10 человек). Распределение комплектов оборудования и материалов — 1 комплект на 1 обучающегося:

работа над кейсом должна производиться в хорошо освещённом, просторном, проветриваемом помещении;

компьютер с монитором, клавиатурой и мышкой, на который установлено следующее программное обеспечение: про грамма для 3D-моделирования и программа для работы с фрезерными станками — 10 шт.;

учебный фрезер с принадлежностями — 10 шт.;

ручной инструмент постобработки — 10 комплектов;

комплект расходных материалов для фрезерных работ — 10комплектов;

компьютеры должны быть с доступом в интернет;

презентационное оборудование (проектор с экраном/телевизор с большим экраном) с возможностью подключения к компьютеру (ноутбуку) — 1 комплект;

флипчарт с комплектом листов/маркерная доска, соответствующий набор письменных принадлежностей — 1 шт.;

каждый стол для работы над кейсом должен позволять разместить за одним компьютером одного обучающегося и предоставлять достаточно места для работы с компонентами создаваемого устройства;

распечатанная рабочая тетрадь кейса №3 — 10 шт.

В ходе работы предлагается следующее распределение участников в группе:

участники работают все вместе в ходе обсуждения проблемной ситуации, рефлексии и подготовки к защите проекта;

участники работают индивидуально в ходе проектирования, разработки и фрезерования изделия и выполняют индивидуальные задания.

Список рекомендуемых источников

Работа автомобильной шины / под ред. В.И. Кнороза. — М.: Транспорт, 1976. — 238 с.

Кожевников С.Н. Теория механизмов и машин. — М.: Маши-ностроение, 1969. — 584 с.

Ильюшин А.А. Механика сплошной среды. — М.: Изд-во Моск. ун-та, 1978. — 287 с.

Работнов Ю.Н. Механика деформируемого твёрдого тела. —М.: Наука, 1979. — 744 с.

Болотин В.В. Динамическая устойчивость упругих систем. — М.: Гостехиздат, 1956. — 600 с.

Основы 3D-моделирования. Изучаем работу в AutoCAD, КОМПАС-3D, SolidWorks, Inventor / Владимир Большаков, Андрей Бочков. — 2012. — 304с.

Ройтман И.А., Владимиров Я.В. Черчение. Учебное пособие для учащихся 9 класса общеобразовательных учреждений.

— Смоленск, 2000.

Рябов С.А. (2006) Современные фрезерные станки и их ос- настка: учебное пособие.

Корытный Д.М. (1963) Фрезы.

Современные тенденции развития и основы эффективной эксплуатации обрабатывающих станков с ЧПУ / Чуваков А.Б. — Нижний Новгород: НГТУ, 2013.

Герасимов А.А. Самоучитель КОМПАС-3D V9. Трёхмерное проектирование. — 400с.

Руководство для наставника.

Педагогический сценарий. Кейс представляет собой инженерную разработку устройства для решения практико-ориентированной задачи (актуальной проблемной ситуации). В связи с этим сценарий кейса включает в себя:

Введение в проблему

Происходит посредством беседы с группой обучающихся (приведение конкретных жизненных примеров, в которых проблемная ситуация раскрывается; приведение неоспоримых фактов того, что решение проблемной ситуации не может быть отложено на неопределённый срок).

Датаскаутинг

Групповое обсуждение; анализ материалов в свободном до- ступе, выявление существующих готовых технических решений для данной или похожих проблемных ситуаций; выявление достоинств и недостатков найденных решений.

Техническое решение

Для поиска технического решения проблемной ситуации в зависимости от возрастного состава участников группы и уровня

их подготовки рекомендуется использовать: мозговой штурм; метод фокальных объектов; методы теории решения изобретательских задач и методы поиска технических решений; метод изобретательской разминки, понятие продуктивного мышления; метод инженерных ограничений.

Техническое задание

Составление минимального технического задания на разработку технического решения с указанием продолжительности выполнения каждого этапа технического задания.

Создание конструкции

Непосредственно выполнение этапов технического задания и создание изделия.

Тестирование

Проведение тестовых испытаний для подтверждения решений, поиск и устранение недочётов в работе.

Доработка

Итоговая доработка изделия, завершение разработки прототипа.

Презентация

Подготовка выступления и представление итогов работы над кейсом в виде презентации с демонстрацией работы прототипа. Подведение итогов, групповая рефлексия.