

پروژه شماره ۱ درس طراحی اجزا ماشین ۲

طراحی مفهومی واکر هوشمند کمکی برای سالمندان و افراد دارای محدودیت حرکتی

مقدمه پروژه

با توجه به افزایش جمعیت سالمندان و نیاز روزافزون به تجهیزات کمک حرکتی و توانبخشی، طراحی سامانه‌های مکانیکی کمکی یکی از حوزه‌های مهم و کاربردی در مهندسی مکانیک محسوب می‌شود. هدف این پروژه، آشنایی دانشجویان با فرآیند طراحی مفهومی یک محصول واقعی، تقویت تفکر طراحی مکانیکی و ایجاد دید سیستمی نسبت به اجزای ماشین است. در این پروژه دانشجویان باید یک «واکر هوشمند کمکی نیمه‌موتوردار» طراحی نمایند که برای کمک به حرکت سالمندان یا افراد دارای محدودیت حرکتی مورد استفاده قرار می‌گیرد. در این طراحی، وجود موتور صرفاً برای کمک به حرکت (Power Assist) است و هدف آن ایجاد حرکت خودران یا رباتیک کامل نمی‌باشد؛ بلکه موتور تنها در شرایطی مانند شروع حرکت، حرکت در شیب یا کاهش فشار بر کاربر نقش کمکی دارد.

شرح پروژه

هر گروه (گروه‌های ۲ نفره) باید یک واکر کمکی برای سالمندان طراحی نماید که دارای ساختار مکانیکی قابل اجرا بوده و از نظر عملکردی قابلیت توسعه صنعتی داشته باشد. این واکر باید دارای یک سیستم کمک حرکتی موتوردار باشد که تنها به حرکت کاربر کمک کند و کنترل اصلی دستگاه همچنان در اختیار کاربر باقی بماند.

الزامات طراحی

۱. قابلیت تاشو بودن

واکر باید دارای مکانیزم تاشو مناسب برای حمل و نگهداری آسان باشد.

۲. سیستم کمک حرکتی موتوردار

در طراحی باید یک موتور الکتریکی در نظر گرفته شود که وظیفه آن:

- کمک به حرکت کاربر
- کاهش نیروی مورد نیاز برای حرکت واکر
- کمک در شرایط خاص مانند شیب یا شروع حرکت

باشد.

⚠ نکته مهم:

این سیستم نباید منجر به طراحی یک ربات خودران شود.

۳. وجود حداقل یک مکانیزم انتقال حرکت

در طراحی باید حداقل یکی از سیستم‌های زیر وجود داشته باشد:

- چرخ‌دنده‌ها
- تسمه و پولی
- زنجیر
- مکانیزم‌های ترکیبی انتقال قدرت

۴. استفاده از حداقل سه جزء از مباحث درس

در طراحی باید حداقل دو مورد از اجزای زیر به کار گرفته شود:

- یاتاقان یا بلبرینگ یا رولربرینگ
- چرخ‌دنده
- تسمه و پولی
- کلاچ
- ترمز

۵. قابلیت ساخت و واقع‌گرایی

طراحی باید قابلیت ساخت و مونتاژ داشته باشد و از نظر مهندسی قابل اجرا باشد.

نرم‌افزارهای مورد استفاده

مدل‌سازی سه‌بعدی باید با یکی از نرم‌افزارهای زیر انجام شود:

- SolidWorks
- CATIA
- Autodesk Inventor
- Siemens NX

خروجی‌های پروژه

۱. گزارش طراحی

شامل:

- معرفی ایده و نیاز
- توضیح عملکرد دستگاه
- معرفی اجزای مکانیکی
- توضیح سیستم انتقال حرکت

- توضیح سیستم کمک حرکتی موتوردار
- تحلیل کلی مزایا و کاربردها
- تصاویر مدل سه بعدی

۲. مدل سه بعدی

- فایل اسمبلی کامل
- قطعات اصلی طراحی شده

۳. ارائه کلاسی

ارائه کوتاه از:

- ایده طراحی
- عملکرد سیستم
- نمایش مدل سه بعدی

نکات مهم

- در این مرحله نیازی به انجام محاسبات مهندسی نیست .
- تمرکز اصلی بر خلاقیت، طراحی مفهومی و معماری مکانیکی سیستم است .
- طراحی باید واقع گرایانه و قابل توسعه باشد .
- استفاده از ایده‌های صنعتی و قابل ساخت امتیاز مثبت محسوب می‌شود .

ارتباط با پروژه‌های بعدی درس

این پروژه به‌عنوان پایه طراحی در طول ترم در نظر گرفته می‌شود و در پروژه‌های بعدی، بخش‌های مختلف آن به‌صورت تخصصی طراحی و تحلیل خواهند شد، از جمله:

- طراحی چرخ‌دنده‌ها و سیستم انتقال قدرت
- انتخاب و طراحی یاتاقان‌ها
- طراحی تسمه و پولی
- طراحی شفت‌ها
- تحلیل ترمز و کلاچ