

هدف: این درس برای آشنایی دانشجویان با مبانی و پیشرفتهای اخیر در زمینه ی بیومکاترونیک به عنوان یک علم بین رشته‌ای و کاربردهای گسترده ی آن طراحی و برنامه‌ریزی شده است. در این درس نمونه‌های عملی متنوعی از جدیدترین فعالیتهای تحقیقاتی، پزشکی و صنعتی مرتبط با بیومکاترونیک به دانشجویان ارائه میشود.

سرفصل مطالب درس: معرفی علم بیومکاترونیک: سیستم های بیولوژیکی و بیومکانیکی، عوامل انسانی، سیستم عصبی، سیستم اسکلتی - عضلانی، ایمنی و اخلاق پزشکی

تجزیه و تحلیل سیگنال های حیاتی: سیگنال های یو الکتریکی، دریافت و تقویت سیگنال ها، تحلیل در حوزه ی زمان، تحلیل در حوزه ی فرکانس، ملاحظات عملی

کنترل سیستمهای بیومکاترونیک: بررسی اجمالی حسگرهای کاربرد در بیومکاترونیک، حسگرهای اندازه گیری بیوپتانسیل، پیشرفتهای اخیر در فناوری های مرتبط با حسگرها، بررسی اجمالی عملگرهای کاربرد در بیومکاترونیک، عملگرهای اندامهای مصنوعی، پیشرفت‌های اخیر در فناوری‌های مرتبط با عملگرها، بازخوردهای بیولوژیکی، انواع بازخورد در بیومکاترونیک، کنترل کننده های کاربرد در بیومکاترونیک

سیستمهای کمک شنوایی: معرفی درون کاشت‌های شنوایی، عوامل ناشنوایی و درمانهای موجود، فناوری‌های کمک شنوایی، هدایت استخوانی، درون کاشت‌های گوش میانی، درون کاشت‌های ساقه ی مغز، پیشرفتهای اخیر در فناوری‌های کمک شنوایی

پروتزهای بینایی: مسیرهای بینایی، عوامل نابینایی و درمانهای موجود، سیستمهای کمک بینایی (عینکهای یونیک، تصاویر حرارتی، سیستمهای صوتی و لیزری)، پروتزهای عصبی و درون کاشت های بینایی، پیشرفتهای اخیر در فناوری‌های کمک بینایی

اندامهای مصنوعی فعال: تاریخچه‌ی مختصری از ساخت اندامهای مصنوعی، توانبخشی فعال، مدل‌های حرکتی دست، مدل‌های حرکتی پا، کنترل بالا تنه های مصنوعی، کنترل پایین تنه های مصنوعی، پیشرفتها و کاربردهای جدید در فناوری‌های پوشیدنی

مطالعات موردی: توانبخشی به کمک ربات‌های پوشیدنی، تحریک عمقی مغز به‌صورت حلقه ی بسته، بهینه کردن درمان به کمک سیستمهای ثبت حرکت، توانبخشی به کمک واقعیت مجازی

منابع:

- [1] Jacob Segil, ed. Handbook of Biomechatronics, Academic Press, 1st Ed., 2019.
- [2] Graham Brooker, Introduction to Biomechatronics, SciTech Pub., 1st Ed., 2012.
- [3] José L. Pons, Wearable Robots: Biomechatronic Exoskeletons, Wiley, 1st Ed., 2008.