

عنوان درس به فارسی: زیست حسگرها

عنوان درس به انگلیسی: Biosensors

تعداد واحد: ۲

تعداد ساعت: ۳۲

نوع درس: اختیاری

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: ندارد

آموزش تکمیلی عملی: دارد ○ ندارد ● سفر علمی ○ کارگاه ○ آزمایشگاه ○ سمینار ○

اهداف کلی درس: هدف این درس آشنا نمودن دانشجویان با مبانی احساس شیمیایی در موجودات زنده و نحوه مشابه سازی آن است به گونه ای که منجر به ساخت زیست حسگر شود. آشنایی با انواع مبدل های فیزیکی که بتوانند عملکرد اختصاصی گیرنده های زیستی را به سیگنال الکتریکی قابل اندازه گیری تبدیل کنند و همچنین یادگیری فنون ساخت و کاربرد های زیست حسگرها در زمینه های مختلف از جمله در تشخیص های پزشکی، آنالیز نمونه های صنعتی، اتوماسیون فرآیندها، کنترل های زیست محیطی و کاربردهای نظامی از دیگر اهداف این درس است.

سرفصل درس:

فصل اول: کلیات: ۱- تعریف، اساس کار و دسته بندی، ۲- احساس شیمیایی- انتقال پیام شیمیایی در موجودات زنده، ۳- طراحی زیست حسگرها به تقلید از موجودات زنده

فصل دوم: عناصر بیولوژیکی: ۱- آنزیمها، آنتی بادیها، اسیدهای نوکلئیک و گیرنده ها، ۲- پافت های گیاهی یا جانوری، ریز اندامگان، اجزاء سلولی (میتوکندری)

فصل سوم: تثبیت اجزاء بیولوژیکی (فنون ساخت زیست حسگرها: ۱- روش های فیزیکی جذب، سینتیک جذب (ایزوترم لانگمیر)، ریزپوشینه سازی، محبوس سازی، ۲- روش های شیمیایی- پیوندهای عرضی- پیوندهای کوالانسی- انواع بسترهای مناسب برای تثبیت شیمیایی- گروه های عاملی آزاد آنزیمها- واکنش های شیمیایی- تثبیت مواد بیولوژیکی، ۳- روش های اصلاح الکترودها- الکترودهای غیرکربنی- پلیمر الکترودها، الکترودهای یکبار مصرف

فصل چهارم: مبدل های فیزیکی: ۱- مبدل های الکتروشیمیایی، الف- روشهای پتانسیومتری- اساس کار- الکترودهای مرجع- معادله نرنست- الکترودهای یون گزین (غشاء شیشه، غشاء حالت جامد، غشاء حساس به گاز)، ب- روش های ولتامتری- ولتامتری روبش خطی، ولتامتری چرخه ای و آمپرومتري، ج- روش های رسانایی- اساس رسانایی در محلول ها و واکنش های بیولوژیک، د- ترانزیستورهای اثر میدان- ENFET, ISFET, CHEMFET، ۲- مبدل های نوری: الف- عوامل جذب و نشر در برهم کنش های آنزیمی، ب- روش های اسپکتروسکوپی، جذب ماورای بنفش و مرئی، نشر فلورسانس و بیولومینسانس، ج- تارهای نوری، اصول کار و طرز ساخت Fiber optic biosensors، د- تشدید پلاسمون سطح (SPR)، ۳- مبدل های پیزوالکتریک- QCM, EQCM، مبدل های SAW, BAW، ۴- مبدل های حرارتی- ترمستور و زیست حسگرهای حرارتی

فصل پنجم: عوامل مؤثر بر عملکرد زیست حسگرها: ۱- گزینش- منشأ گزینش در مولکول های زیستی، ۲- گستره خطی- حد آشکارسازی، تعیین غلظت نمونه مجهول، ۳- تکرارپذیری و قابلیت اعتماد، ۴- زمان پاسخ



و عوامل مؤثر بر سرعت عمل زیست‌حسگر، ۵- طول عمر- پایداری در طول عملیات، پایداری در زمان نگهداری

فصل ششم: کاربردها: ۱- کاربرد زیست حسگرها در شرایط *In vivo* - پانکراس مصنوعی، ۲- کاربردهای تشخیص پزشکی، ۳- آنالیزهای صنعتی، اتوماسیون فرآیندها، ۴- کنترل‌های زیست محیطی، ۵- کاربردهای نظامی

روش ارزیابی :

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
%۱۰	%۳۰	آزمون های نوشتاری %۶۰	سمینار در کلاس
		عملکردی	

فهرست منابع:

- ۱- دیباچه‌ای بر زیست‌حسگرها - ترجمه هدایت‌اله قورچیان - انتشارات دانشگاه تهران ۱۳۸۰
- 2- J. Cooper, T. Cass, Biosensors, Oxford University Press, 2004.
- 3- Jeong-Yeol Yoon, Introduction to Biosensors: From Electric Circuits to Immunosensors, Springer, 2016

فهرست مطالعات :

مقالات منتشر شده مربوط به هر فصل در کلاس مورد بحث قرار می‌گیرد

