

## نمونه فرم معرفی دروس نظری و عملی Course Plan

نام درس مدلسازی سیستمهای بیولوژیک نیمسال اول/دوم/تابستان نیمسال دوم ۱۴۰۴-۱۴۰۵  
دانشکده: فناوریهای نوین در پزشکی گروه آموزشی: بیوالکترونیک

\*نام و شماره درس: مدلسازی سیستمهای بیولوژیک  
۱۳۴۵۷۴

\*رشته و مقطع تحصیلی: کارشناسی ارشد مهندسی پزشکی-  
بیوالکترونیک

\*روز و ساعت برگزاری: شنبه ۱۲-۱۴ و یکشنبه ساعت ۸-۱۰

\*محل برگزاری: دانشکده فناوریهای نوین در پزشکی

\*تعداد و نوع واحد (نظری/عملی): ۳ واحد نظری

\*دروس پیش نیاز: -

\*تلفن و روزهای تماس: ۰۳۱۳۷۹۲۵۲۵۷ - روزهای یکشنبه،  
سه شنبه

\*نام مسوول درس: دکتر زهرا بهارلویی

\*آدرس Email: [Zahra\\_bahar@yahoo.com](mailto:Zahra_bahar@yahoo.com),  
[zahra.bahar@res.mui.ac.ir](mailto:zahra.bahar@res.mui.ac.ir)

\*آدرس دفتر: ساختمان آفرینش - طبقه دوم، مرکز  
تحقیقات پردازش سیگنال و تصاویر پزشکی

\*هدف کلی درس (در سه حیطه دانشی، نگرشی و مهارتی):

● حیطه دانشی: کسب درک عمیق و جامع از مبانی نظری، اصول و روشهای مختلف مدلسازی ریاضی و محاسباتی برای توصیف، شبیه سازی و تحلیل رفتار سیستمهای پیچیده بیولوژیک.

● حیطه نگرشی: تقویت روحیه پژوهشگری، تفکر سیستماتیک و بین رشته‌ای، و باور به اهمیت و قدرت مدل‌ها به عنوان ابزاری ضروری برای کشف اصول حاکم بر پدیده‌های زیستی، آزمون فرضیات و پیش‌بینی در علوم زیستی.

● حیطه مهارتی: کسب توانایی طراحی، پیاده‌سازی، اعتبارسنجی و به کارگیری مدل‌های ریاضی و کامپیوتری برای حل مسائل واقعی در سیستمهای بیولوژیک

\*اهداف اختصاصی درس (در سه حیطه دانشی، نگرشی و مهارتی):

در هر در سه حیطه دانشی، نگرشی و مهارتی:

۱- تسلط بر مفاهیم پایه و انواع مدل‌ها

۲- توانایی فرمولبندی ریاضی و پیاده‌سازی مدل‌ها

۳- توسعه مهارت تحلیل و اعتبارسنجی مدل‌ها

۴- کاربرد مدلسازی در حل مسائل بیومدیkal و زیست‌فناوری

۵- تقویت توانایی ارائه و انتشار نتایج مدلسازی

\*منابع اصلی درس (عنوان کتاب، نام نویسنده، سال و محل انتشار، نام ناشر، شماره فصول یا صفحات مورد نظر در این درس - در صورتی که مطالعه همه کتاب یا همه مجلدات آن به عنوان منبع ضروری نباشد)

1. N. Bruce, Biomedical Signal Processing and Signal Modeling, John Wiley & Sons, 2002.
2. J.D. Enderle, J.D. Bronzino, "Introduction To Biomedical Engineering", 3d Edition, 2012. Chapter 7 & 13.
3. J.W. Haefner, Modeling Biological Systems: Principles and Application, Chapman & Hall, 1994.

#### منابع فرعی درس:

C. Cobelli, E. Carson, Introduction to Modeling in Physiology and Medicine, Elsevier Academic Press, 2007.

#### روش تدریس:

کلاس ها با تمرکز بر مشارکت فعال دانشجویان تشکیل خواهد شد. وسایل و تجهیزات آموزشی مورد نیاز: در کلاس درس به تجهیزات خاصی نیاز نیست. در خارج از کلاس درسی نیاز به کامپیوتر دارند.

#### مسئولیت های فراگیران:

حضور به موقع در کلاس درس و مشارکت در مباحث کلاسی، انجام تمرین و تکالیف خارج از کلاس.

\* نحوه ارزشیابی دانشجویان و بارم مربوط به هر ارزشیابی:

بارم: ۸ نمره میانترم + ۲ نمره تمرین

الف) در طول دوره (کوئیز، تکالیف، امتحان میان ترم...)

بارم: ۱۰ نمره

ب) پایان دوره:

\* سیاست مسوول دوره در مورد برخورد با غیبت و تاخیر دانشجویان در کلاس درس:

حضور در تمامی جلسات اجباری بوده و در صورت غیبت طبق مقررات آموزشی برخورد خواهد شد.

نیمسال دوم ۱۴۰۴-۱۴۰۵		جدول زمان بندی ارائه برنامه درس مدلسازی سیستمهای بیولوژیک			
آمادگی لازم دانشجویان قبل از شروع کلاس	مدرس	عنوان	ساعت	تاریخ	ردیف
-	دکتر زهرا بهارلویی	تعریف سیگنال، سیستم، مدل و معرفی انواع مدلسازی	۱۲- ۱۴	۰۴/۱۲/۲	۱
مطالعه درس جلسه قبل	دکتر زهرا بهارلویی	روشهای مدلسازی، مزایا و معایب هر کدام	۸:۱۰	۱۲/۳	۲
مطالعه درس جلسه قبل	دکتر زهرا بهارلویی	مدلسازی تجربی، شناسایی مدل	۱۲- ۱۴	۱۲/۹	۳
مطالعه درس جلسه قبل	دکتر زهرا بهارلویی	مراحل مدلسازی، ساخت مدل	۸:۱۰	۱۲/۱۰	۴

مطالعه درس جلسه قبل	دکتر زهرا بهارلویی	انواع مدل‌های پارامتری، معیارهای سنجش مدلها	۱۲- ۱۴	۱۲/۱۶	۵
مطالعه درس جلسه قبل	دکتر زهرا بهارلویی	معرفی مدل های مرسوم پارامتریک	۸:۱۰	۱۲/۱۷	۶
مطالعه درس جلسه قبل	دکتر زهرا بهارلویی	مدل فضای حالت: معرفی، روش مدلسازی، روش ارزیابی	۱۲- ۱۴	۱۲/۲۳	۷
مطالعه درس جلسه قبل	دکتر زهرا بهارلویی	تبدیل مدل فضای حالت به تابع تبدیل و بالعکس.	۸:۱۰	۱۲/۲۴	۸
حل تمرین سری اول	دکتر زهرا بهارلویی	معرفی انواع مدل‌های تابع تبدیل	۱۲- ۱۴	۰۵/۱/۱۵	۹
مطالعه درس جلسه قبل	دکتر زهرا بهارلویی	تخمین پارامترهای مدل، روش حداقل مربعات خطا LS	۸:۱۰	۱/۱۶	۱۰
مطالعه درس جلسه قبل	دکتر زهرا بهارلویی	روش تعمیم یافته حداقل مربعات خطا (generalized least squares) و روش بازگشتی حداقل مربعات خطا (recursive least squares)	۱۲- ۱۴	۱/۲۲	۱۱
مطالعه درس جلسه قبل	دکتر زهرا بهارلویی	روش متغیرهای کمکی (instrumental variables)	۸:۱۰	۱/۲۳	۱۲
مطالعه درس جلسه قبل	دکتر زهرا بهارلویی	روش حداقل مربعات خطای وزن دار WLS، روش بیشینه احتمال ML	۱۲- ۱۴	۱/۲۹	۱۳
مطالعه درس جلسه قبل	دکتر زهرا بهارلویی	بحث بر روش LS به روش مبتنی بر بردار رگرسور و حل مثالهای مربوطه	۸:۱۰	۱/۳۰	۱۴
حل تمرین سری دوم	دکتر زهرا بهارلویی	روش خطای پیش بینی PEM، اعتبار سنجی مدل با استفاده از PEM	۱۲- ۱۴	۲/۵	۱۵
مطالعه درس جلسه قبل و رفع اشکال	دکتر زهرا بهارلویی	قابلیت شناسایی سیستم، درجه غنای سیستم، و جمع بندی مطالب قبلی	۸:۱۰	۲/۶	۱۶
مطالعه کل مطالب قبلی	دکتر زهرا بهارلویی	امتحان میان ترم	۱۲- ۱۴	۲/۱۲	۱۷
مطالعه درس جلسه قبل	دکتر زهرا بهارلویی	مدلسازی انتقال مواد در بدن، انواع نفوذ، اسمز	۸:۱۰	۲/۱۳	۱۸
مطالعه درس جلسه قبل	دکتر زهرا بهارلویی	دیفیوژن، قانون اول فیک، حل مثال	۱۲- ۱۴	۲/۱۹	۱۹
مطالعه درس جلسه قبل	دکتر زهرا بهارلویی	مدلسازی بر پایه کامپارتمنت، مدل تک کامپارتمنت	۸:۱۰	۲/۲۰	۲۱
مطالعه درس جلسه قبل	دکتر زهرا بهارلویی	حل مثال، مدل فارماکوکینتیک	۱۲- ۱۴	۲/۲۶	۲۲
مطالعه درس جلسه قبل	دکتر زهرا بهارلویی	انواع ورودی و نحوه اتصال کامپارتمنتها	۸:۱۰	۲/۲۷	۲۳
حل تمرین سری سوم	دکتر زهرا بهارلویی	مدلسازی چندبخشی و تفسیر آن	۱۲- ۱۴	۳/۲	۲۴

مطالعه درس جلسه قبل	دکتر زهرا بهارلویی	برنامه دارویی، مثال از مدل های چند بخشی	۸:۱۰	۳/۳	۲۵
مطالعه درس جلسه قبل	دکتر زهرا بهارلویی	مدلهای دو کامپارتمنت سورس و سینک، حل مثالهای مرتبط	۱۲- ۱۴	۳/۹	۲۶
مطالعه درس جلسه قبل	دکتر زهرا بهارلویی	مدل شار سیال در بدن، پارامترهای سیستم گردش خون،	۸:۱۰	۳/۱۰	۲۷
مطالعه درس جلسه قبل	دکتر زهرا بهارلویی	مدل قلب و جریان خون	۱۲- ۱۴	۳/۱۶	۲۸
مطالعه درس جلسه قبل	دکتر زهرا بهارلویی	مدلسازی نفوذ دارو و جذب گاز در بافتها	۸:۱۰	۳/۱۷	۲۹
مطالعه درس جلسه قبل	دکتر زهرا بهارلویی	حل مثال	۱۲- ۱۴	۳/۲۳	۳۰
مطالعه درس جلسه قبل	دکتر زهرا بهارلویی	سیستم آنزیم	۸:۱۰	۳/۲۴	۳۱
آماده کردن سمینار	دکتر زهرا بهارلویی	ارایه سمینار	۱۲- ۱۴	۳/۳۰	۳۲
مطالع کل مباحث و رفع اشکال	دکتر زهرا بهارلویی	حل تمرین و رفع اشکال	۸-۱۰	۳/۳۱	۳۳
	دکتر زهرا بهارلویی	امتحان پایان ترم	۹:۰۰	۰۴/۲۱	۳۴

\*تاریخ امتحان پایان ترم: ۱۴۰۵/۰۴/۲۱

\*تاریخ امتحان میان ترم: ۱۴۰۵/۰۲/۱۲

\*سایر تذکرات مهم برای دانشجویان:

هیچ گونه نمره اضافه در نظر گرفته نخواهد شد.