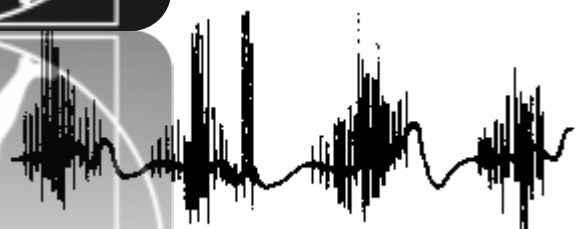


# کتابچه راهنمای کارشناسی

## ارشد

### گرایش مهندسی پزشکی

۱۳۹۴





## به نام خداوند جان و خرد

### دانشجوی گرامی:

ورود شما را به دوره تحصیلات تکمیلی مهندسی پزشکی دانشکده مهندسی دانشگاه فردوسی خوش آمد می گوئیم و آرزو می کنیم این دوره را با موفقیت کامل توأم با نشاط بگذرانید.

دفترچه حاضر به منظور آشنایی شما با اعضای هیات علمی گرایش، دروس ارایه شده توسط ایشان و همچنین قوانین و مقررات آموزشی و پژوهشی مصوب کمیته مهندسی پزشکی تهیه شده است. در عین حال توصیه می شود که آیین نامه دوره کارشناسی ارشد ([http://gsa.um.ac.ir/regulations/Regulations\\_MSc\\_new.pdf](http://gsa.um.ac.ir/regulations/Regulations_MSc_new.pdf)) را نیز جهت آگاهی از قوانین و مقررات مصوب دانشگاه مطالعه نمایید.

امید است که با همکاری و پشتکار، دستاورهای گرایش مهندسی پزشکی به ارایه راهکارهایی برای ارتقای سطح زندگی و سلامت هموطنانمان بیانجامد.

کمیته مهندسی پزشکی  
دانشکده مهندسی دانشگاه فردوسی

## فهرست

### فصل اول: معرفی

- ۱-۱ معرفی اساتید ..... ۳
- ۲-۱ فهرست دروس کارشناسی ارشد مهندسی پزشکی ..... ۶
- ۳-۱ معرفی دروس ..... ۷
- ۴-۱ گردش کار دانشجویان کارشناسی ارشد مهندسی پزشکی ..... ۱۰

### فصل دوم: مقررات ویژه دوره تحصیلات تکمیلی مهندسی پزشکی

- ۱-۲ سمینار ..... ۱۲
- ۲-۲ پیشنهاد پروژه ..... ۱۳
- ۳-۲ پایان نامه ..... ۱۴
- ۴-۲ سایر مقررات ..... ۱۵

### فصل سوم: فرمها

- فرم اطلاعات دانشجویان کارشناسی ارشد مهندسی پزشکی ..... ۱۷
- فرم درخواست تعیین استاد راهنما ..... ۱۸
- فرم ارزیابی دفاع از سمینار کارشناسی ارشد ..... ۱۹
- فرم صورتجلسه دفاع از پیشنهاد پروژه کارشناسی ارشد ..... ۲۰
- فرم استعلام نمره پایان نامه کارشناسی ارشد ..... ۲۱
- فرم گزارش سه ماهانه پیشرفت پروژه ..... ۲۳

### فصل چهارم: نحوه تهیه و تدوین متون کارشناسی ارشد

- آیین نامه شیوه نگارش پایان نامه ..... ۲۶

# فصل اول: معرفی

# ۱-۱ معرفی اساتید



**Mohammad-R. Akbarzadeh-T.** (Senior Member, IEEE) received his PhD on *Evolutionary Optimization and Fuzzy Control of Complex Systems* from the department of electrical and computer engineering at the University of New Mexico in 1998.

He currently holds dual appointment as professor in the departments of electrical engineering and computer engineering at Ferdowsi University of Mashhad. In 2006-2007, he completed a one year visiting scholar position at Berkeley Initiative on Soft Computing (BISC), UC Berkeley. From 1996-2002, he was affiliated with the NASACenter for Autonomous Control Engineering at University of New Mexico (UNM). In 2011, he chaired the first National Workshop on Soft Computing and Intelligent Systems in Mashhad. In 2007, he served as the technical chair for the First Joint Congress on Fuzzy & Intelligent Systems that was held in Mashhad, Iran. Also, in 2003, he chaired the Fifth Conference on Intelligent Systems as well as co-chaired two mini-symposiums on "Satisficing Multi-agent and Cyber-learning Systems" in Spain and "Intelligent and Biomedical Systems" in Iran, during 2004 and 2005 respectively.

Dr. Akbarzadeh is the founding president of the Intelligent Systems Scientific Society of Iran, the founding councilor representing the Iranian Coalition on Soft Computing in IFSA, and a council member of the Iranian Fuzzy Systems Society. He is also a life member of Eta Kappa Nu (The Electrical Engineering Honor Society), Kappa Mu Epsilon (The Mathematics Honor Society), and the Golden Key National Honor Society. From 2000-to-2008, he served as the faculty advisor for the IEEE student branch at Ferdowsi University of Mashhad. He has also been on board of several IEEE conference/congress technical committees such as the IEEE-SMC, IEEE-WCCI, Genetic and Evolutionary Computation Conference (GECCO), and Automatic Control Conference (ACC). He has received several awards including: the IDB Excellent Leadership Award in 2010, The IDB Excellent Performance Award in 2009, the Outstanding Faculty Award in 2008 and 2002, the IDB Merit Scholarship for High Technology in 2006, the Outstanding Faculty Award in Support of Student Scientific Activities in 2004, Outstanding Graduate Student Award in 1998, and Service Award from the Mathematics Honor Society in 1989. His research interests are in the areas of evolutionary algorithms, fuzzy logic and control, soft computing, multi-agent systems, complex and uncertain systems, robotics, and biomedical engineering systems. He has published over 250 peer-reviewed articles in these and related research fields.



**دکتر مهدی سعادت‌مند** کارشناسی (۱۳۸۱) را در رشته مهندسی برق-کنترل از دانشگاه فردوسی مشهد و کارشناسی ارشد (۱۳۸۳) و دکتری (۱۳۸۸) را در رشته مهندسی پزشکی-بیوالکترونیک به ترتیب از دانشگاه‌های صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی (تهران) و تربیت مدرس (تهران) دریافت نموده است.

او در سال ۱۳۸۹ به دانشکده مهندسی دانشگاه فردوسی پیوست و تاکنون دروس تجزیه و تحلیل سیستم‌ها و برنامه‌سازی کامپیوتر را در مقطع کارشناسی ارائه نموده است. همچنین ایشان در دوره کارشناسی ارشد، دروس سیستم‌های تصویرگر پزشکی و پردازش سیگنال‌های بیولوژیکی را ارائه می‌دهد. او عضو بنیاد ملی نخبگان ایران بوده و برگزیده جشنواره‌های پنجم و ششم جوان خوارزمی می‌باشد. در سال‌های اخیر، پژوهش‌های ایشان در حوزه پزشکی بر روی پردازش سیگنال‌های حیاتی قلب شامل تصاویر تشدید مغناطیسی قلبی و سیگنال‌های الکتروکاردیوگراف و صدای قلب متمرکز بوده است. در حوزه غیرپزشکی نیز وی بر روی سیستم‌های حمل و نقل هوشمند و اتوماسیون صنعتی مشغول به فعالیت بوده است.



**دکتر حسین ضمیری** کارشناسی و کارشناسی ارشد را از دانشگاه صنعتی اصفهان در رشته مهندسی برق به ترتیب در سال ۱۳۶۴ و ۱۳۶۶ و دکتری را از دانشگاه تورنتو در سال ۱۳۷۷ دریافت نموده است.

ایشان در سال ۱۳۶۶ به دانشکده مهندسی دانشگاه فردوسی پیوست و تاکنون دروس مدارهای الکتریکی II، تجزیه و تحلیل سیستمها، میکروپروسورها، فیلترهای دیجیتال و مخبرات I را در مقطع کارشناسی و تئوری پیشرفته مخبرات، مخبرات سیار، پردازش سیگنالهای آماری، فیلترهای وفقی و سیستمهای مخبراتی MIMO را در مقطع کارشناسی ارشد و دکتری در گروه برق این دانشکده ارائه نموده است. او همچنین عضو پیوسته پژوهشی دانشگاه تورنتو است. زمینه‌های پژوهشی مورد علاقه او در مهندسی پزشکی شامل پردازش سیگنالهای آماری، وفقی و آرایه‌ای، پردازش سیگنالهای بیولوژی، EEG و ECG می‌باشد.



**دکتر مریم قربانی** ورودی ۱۳۸۱ رشته ی مهندسی برق دانشگاه صنعتی شریف می باشد. او در همان سال به رشته ی دکترای پیوسته ی فیزیک دانشگاه تحصیلات تکمیلی در علوم پایه زنجان تغییر رشته داد و در سال ۱۳۸۸ مدرک دکترای خود را از آن دانشگاه در گرایش بیوفیزیک دریافت نمود. سپس در همان سال در دانشگاه کالیفرنیا در لس آنجلس، UCLA، به عنوان محقق مشغول به کار شد. در سال ۱۳۸۹ همکاری خود را با آزمایشگاه علوم اعصاب پروفیسور مایانک مهتا شروع کرد و در سال ۱۳۹۱ مدرک فوق دکترای خود را از مرکز نوروفیزیک UCLA دریافت نمود. وی در همان

سال به ایران بازگشت و به دانشکده مهندسی دانشگاه فردوسی پیوست. از افتخارات دکتر مریم قربانی می توان کسب مدال برنز کشوری المپیاد فیزیک، رتبه ی برگزیده ی سومین جشنواره جوان خوارزمی، پذیرش به همراه بورس از دانشگاه تورنتو کانادا در مقطع دکترا و دریافت اعتبار پژوهشی استادیاران جوان دکتر کاظمی آشتیانی بنیاد ملی نخبگان را نام برد. زمینه های تحقیقاتی دکتر مریم قربانی مدل سازی شبکه های عصبی، نوسانات مغزی، فرآیند خواب و همچنین کشسانی مولکول DNA می باشند. وی در حال حاضر با کار بر روی دو پروژه ی ریپل های هیپوکمپ و فعالیت خود به خودی شبکه های عصبی کورتکس به عنوان پژوهشگر همکار با دانشگاه UCLA مشغول به ادامه ی همکاری می باشد.



**دکتر رضا لطفی** در سال ۱۳۵۵ در مشهد متولد شد. او در سال ۱۳۷۲ و در رشته ی مهندسی برق-الکترونیک وارد دانشگاه صنعتی شریف شد اما از سال ۱۳۷۴ به دانشگاه فردوسی مشهد منتقل و در سال ۱۳۷۶ از دانشگاه فردوسی مشهد فارغ التحصیل شد. سپس به ترتیب در سالهای ۱۳۷۸ و ۱۳۸۳ مدارک کارشناسی ارشد و دکترای خود را از دانشگاههای صنعتی شریف و تهران اخذ کرد. از سال ۱۳۸۳ به عنوان استادیار و از سال ۱۳۸۹ تا کنون به عنوان دانشیار با گروه مهندسی برق دانشگاه فردوسی مشهد همکاری داشته است. از سال ۱۳۸۶ تا سال ۱۳۸۸ به عنوان محقق پسا دکترا با دانشگاه

تکنولوژی دلفت در هلند و برای کار در یک پروژه ی تحقیقاتی با عنوان طراحی و ساخت مدارات مجتمع بسیار کم مصرف برای استفاده در قطعات قابل کاشت در بدن، همکاری داشته است.

زمینه های تحقیقاتی وی عمدتاً شامل طراحی مدارات مجتمع آنالوگ و میدلهای داده برای کاربردهای پزشکی و همچنین فرستنده-گیرنده های مخابراتی بوده است. دکتر لطفی از سال ۲۰۱۰ عضو هیات تحریریه ی ژورنال IEEE Transactions on Circuits and Systems-I بوده است. وی تا کنون نویسنده یا نویسنده ی همکار حدود ۱۵ مقاله در ژورنالهای معتبر بین المللی و بیش از ۶۰ مقاله در کنفرانسهای بین المللی بوده است. وی همچنین، بیش از ۱۰ سال سابقه ی فعالیت در صنعت دارد که بخشی از آن مرتبط با پروژه های مهندسی پزشکی بوده است.



**دکتر سحر مقیمی** کارشناسی خود را در مهندسی برق از دانشگاه تهران در سال ۱۳۸۲ و کارشناسی ارشد و دکترای خود را در رشته مهندسی پزشکی از دانشگاه تربیت مدرس به ترتیب در سالهای ۱۳۸۵ و ۱۳۸۹ دریافت کرد.

او از سال ۱۳۸۹ به عنوان عضو هیات علمی در گروه مهندسی برق مشغول به کار شده است و تا کنون دروس ریاضیات مهندسی، جبر خطی، مدار الکتریکی II و مقدمه ای بر مهندسی پزشکی را در مقطع کارشناسی ارابه نموده است. در مقطع کارشناسی ارشد او دروس مدلسازی سیستم های بیولوژیکی و شناسایی سیستم، و شبکه های مغزی را ارابه می کند.

از زمینه های تحقیقاتی مورد علاقه او می توان بدین موارد اشاره کرد: شناسایی سیستم و مدلسازی دینامیک سیستم های بیولوژیکی کاربرد آن در علوم اعصاب، مشخصه سازی بافتهای بیولوژیکی و اولتراسوند و کاربردهای آن در پزشکی.



**دکتر علی مقیمی** دکترای حرفه ای خود را در رشته دامپزشکی از دانشگاه تهران در سال ۱۳۶۸ اخذ کرد. او سپس در سال ۱۳۷۶ دکترای تخصصی زیست شناسی (نوروفیزیولوژی) خود را از دانشگاه ایالتی مسکو گرفت. دکتر مقیمی در سال ۱۳۷۶ به عنوان عضو هیات علمی دانشگاه فردوسی شروع به کار کرد. از میان دروس ارابه شده توسط ایشان در مقطع تحصیلات تکمیلی می توان به فیزیولوژی و سیستم های عصبی اشاره کرد. زمینه های تحقیقاتی مورد علاقه ایشان شامل نوروفیدبک و



**دکتر محمد میمندى نژاد** مدارک کارشناسی، کارشناسی ارشد و دکترای خود را در مهندسی برق (الکترونیک) به ترتیب در سالهای ۱۳۶۹، ۱۳۷۲ و ۱۳۸۴ از دانشگاه‌های فردوسی مشهد، خواجه نصیرالدین طوسی و واترلو (کانادا) دریافت کرد.

ایشان از سال ۱۳۷۲ همکاری خود را با گروه مهندسی برق دانشگاه فردوسی مشهد به عنوان عضو هیات علمی شروع کرد و تاکنون علاوه بر پژوهش دروس متعددی از گرایش الکترونیک در مقاطع کارشناسی و تحصیلات تکمیلی را ارائه نموده‌اند. زمینه مورد علاقه ایشان در مهندسی پزشکی دستگاه‌های اندازه‌گیری پزشکی می‌باشد.



**دکتر نادیا نقوی** مدرک کارشناسی مهندسی برق (مخابرات) را از دانشگاه فردوسی مشهد در سال ۱۳۸۴، مدرک کارشناسی ارشد و دکترای مهندسی پزشکی (بیوالکتریک) را از دانشگاه تربیت مدرس به ترتیب در سال‌های ۱۳۸۶ و مورد علاقه وی بیومدیكال فوتونیک، فتودینامیک تراپی، فلئورسانس اسپکتروسکوپی و استفاده از روش‌های محاسباتی و مدل سازی در حوزه تشخیص و درمان بیماریها می‌باشد.



**دکتر جواد صفایی** در سال ۱۳۵۵ در مشهد متولد شد. او در سال ۱۳۷۳ و در رشته ی مهندسی برق-الکترونیک وارد دانشگاه علم و صنعت ایران شد. در سال ۱۳۷۷ پس از طی دوره کارشناسی، به دانشگاه صنعتی خواجه نصیر رفت و در سال ۱۳۷۹ موفق به اخذ درجه کارشناسی ارشد الکترونیک شد. از سال ۱۳۷۹ الی ۱۳۸۸ علاوه بر تدریس در دانشگاه های آزاد و پیام نور و همکاری با مراکز تحقیقاتی مهندسی پزشکی، اقدام به راه اندازی یک شرکت مهندسی در تهران نمود. حاصل فعالیت این سالها، طراحی، توسعه و ساخت سیستم های گوناگونی است که در قالب همکاری با صنایع کوچک و بزرگ

خصوصی و دولتی شکل گرفته اند. ایشان در سال ۱۳۸۸ به منظور ادامه تحصیل عازم فرانسه شدند و در سال ۱۳۹۱ با درجه دکتری علوم اعصاب - گرایش بیوالکتریک از دانشگاه UPJV با عنوان تز "طراحی و ساخت یک سیستم الکتروانسفالوگرافی و اسپکتروسکوپی مادون قرمز برای بررسی رابطه متقابل فعالیت های الکتریکی و همودینامیک مغز" فارغ التحصیل گشتند. پس از آن به مدت حدود ۲ سال در قالب دوره پسا دکتری با دانشگاه UPJV برای توسعه سیستم مذکور همکاری نمودند و سپس از سال ۱۳۹۳ به جمع اساتید گروه مهندسی برق دانشگاه فردوسی مشهد، گرایش بیوالکتریک پیوستند. ایشان تا کنون دروس "مبانی مهندسی برق" و "اصول میکرو کامپیوترها" را در مقطع کارشناسی و "مبدل های بیومدیكال"، "بیوانسترومنت پیشرفته" و "شیوه پژوهش و روش های آماری" را در مقطع کارشناسی ارشد ارائه نموده اند. از زمینه های تحقیقاتی مورد علاقه وی می توان به طراحی، ساخت و توسعه انواع تجهیزات ابزار دقیق پزشکی (تشخیصی، درمانی و توان بخشی) اشاره کرد.

Dr. Javad Safaie was born in Iran in 1976. He received a B.Sc. degree in electronic engineering from Iran University of Science and Technology, Tehran, Iran in 1998; a M.Sc. degree in electronic engineering from K.N. Toosi University of Technology, Tehran, Iran in 2000. From 2000 to 2009, he worked as developer and design engineer in NTA Co. and as a researcher in the biomedical laboratory of K.N. Toosi University of Technology. He has developed numerous projects in the electronic and bio-instrumentation field in this period. In 2009, he joined the GRAMFC Inserm U1105 research group, Amiens, France. He received a Ph.D. degree in Neuro-science biomedical engineering from Université de Picardie Jules Verne, France, in 2012. From 2012 to 2014, he continued his corporation with the GRAMFC in a post-doctoral position. He has joined to the biomedical branch of the electrical group, Ferdowsi university of Mashhad.



# ۱-۲ فهرست دروس کارشناسی ارشد مهندسی پزشکی

## الف- دروس جبرانی

ردیف	نام درس	واحد
۱	فیزیولوژی	۲
۲	آزمایشگاه فیزیولوژی	۱

## د- دروس تخصصی (اختیاری)

ردیف	نام درس	واحد
۱	سیستمهای تصویرگر پزشکی	۳
۲	پردازش سیگنالهای بیولوژیکی	۳
۳	پردازش سیگنالهای صوتی	۳
۴	لیزر و کاربردهای آن در مهندسی پزشکی	۳
۵	اولتراسوند در پزشکی	۳
۶	شناسایی سیستم	۳
۷	مبدل‌های بیومدیکال	۳
۸	کنترل فازی	۳
۹	هوش مصنوعی	۳
۱۰	شبکه های عصبی	۳
۱۱	یادگیری تقویتی	۳
۱۲	فرآیندهای اتفاقی	۳
۱۳	شبیه سازی و مدل سازی	۳
۱۴	پردازش سیگنالهای تصویری	۳
۱۵	فیلترهای وقتی	۳
۱۶	فیبر نوری	۳
۱۷	رباتیک	۳
۱۸	بازشناسی الگو	۳
۱۹	پینایی ماشین	۳
۲۰	کنترل سیستمهای عصبی عضلانی	۳
۲۱	مدلسازی سیستم های عصبی	۳
۲۲	کد نرونی	۳
۲۳	شبکه های مغزی	۳
۲۴	ابزار دقیق بیومدیکال پیشرفته	۳
۲۵	شیوه پژوهش و روش های آماری	۳

## ب- دروس تخصصی (اجباری)

ردیف	نام درس	واحد
۱	پردازش سیگنال دیجیتال	۳
۲	ابزار دقیق بیومدیکال (بیواینسترومنت)	۳
۳	فرآیندهای اتفاقی	۳
۴	سیستمهای تصویرگر پزشکی	۳
۵	مدلسازی سیستمهای بیولوژیکی	۳

\* دانشجویان موظف به اخذ درس ردیف ۱ و دو درس از دروس  
ارایه شده در ردیفهای ۲ تا ۵ می باشند.

## ج- تحقیقات

ردیف	نام درس	واحد
۱	سمینار کارشناسی ارشد	۲
۲	پایان نامه کارشناسی ارشد	۶

\* دانشجویان موظف به اخذ درس ردیف ۲۵ در نیم سال سوم می باشند.

# ۱-۳ معرفی دروس

## ابزار دقیق بیومدیکال (بیواینسترومنت)

تکنولوژی، درمان پزشکی را به شکل ویژه ای درآورده است و در این فرایند، مهندسين با صميمت درگير بسيارى از مخاطرات پزشکی شده اند. در نتیجه تلاش های زیادی که در راه ایجاد اصولی مشترک برای عمل متقابل متخصصین با فرهنگ های علمی گوناگون انجام گرفته، ضوابط خاص در مهندسی پزشکی به عنوان یک ضرورت حیاتی پدیدار گشته اند. این ضوابط که مسیر ارتباطی روبه رشدی برای دو تخصص پویا یعنی مهندسی و پزشکی هستند، هدف بزرگی دارند که عبارت است از کمک به مبارزه با مرض و بیماری از طریق ارائه ابزارها و تکنیک هایی برای تحقیق و تشخیص و درمان. بر این اساس، در درس بیواینسترومنت، مبانی، کاربردها و طراحی تجهیزات پزشکی توضیح داده می شود.

## فرایندهای اتفاقی

درس فرایندهای تصادفی، ادامه درس احتمالات در دوره کارشناسی می باشد. در درس احتمالات، مدل احتمالاتی "متغیر تصادفی" برای مدل کردن ریاضی آزمایشهای تصادفی که پیشامدهای آنها تابعی از زمان نیست معرفی گردید. برخورد گریزناپذیر سیستمهای مخابراتی با پدیده ای به نام نویز که علاوه بر تصادفی بودن تابعی از زمان نیز می باشد نیاز به توسعه مفاهیم درس احتمالات و ارائه مدل احتمالاتی جدید را مطرح می سازد. "فرایندهای تصادفی" مدلی ریاضی برای پدیده های تصادفی و در عین حال تابعی از زمان است. پدیده مزاحم نویز در سیستمهای مخابراتی، مشهورترین نمونه مخابراتی از اینگونه فرایندهاست.

این درس در سه بخش ارائه می گردد. بخش اول به معرفی مفاهیم و چند نمونه مشهور از فرایندهای تصادفی اختصاص دارد. فصول ۹ تا ۱۱ از کتاب مشهور آقای پاپولیس (چاپ چهارم در سال ۲۰۰۲) این بخش را که بخش اصلی نیز می باشد پوشش می دهند. در بخش دوم که شامل فصول ۱۲ تا ۱۴ کتاب فوق می باشد تخمین طیف، فیلترینگ و آنروپی ارائه می گردد. بخش آخر نیز که در فصول ۱۵ و ۱۶ کتاب ارائه گردیده به مباحث زنجیره مارکف و تئوری صف اختصاص دارد.

## سیستمهای تصویرگر پزشکی

هدف از این درس، آشنایی با مبانی و اصول روشهای تصویربرداری پزشکی، توموگرافی و پردازش تصاویر پزشکی می باشد. امروزه، تصویربرداری روشی رایج برای مشاهده و مطالعه ارگانها و بافتهای مختلف بدن در کاربردهای تشخیصی و درمانی می باشد. تصویربرداری پزشکی مجموعه گسترده ای از روشها را از قبیل پزشکی هسته ای، CT، MRI، PET، تصویربرداری فراصوت، تصویربرداری حرارتی و ... شامل می شود. بیان مبانی فیزیکی هر یک از روشهای فوق یکی از اهداف این درس می باشد. توموگرافی مقوله ای مهم در تصویربرداری پزشکی بوده و اولین بار با اختراع CT مطرح گردید. توموگرافی به این سوال مهم پاسخ می دهد که چگونه می توان با داشتن مجموعه ای از اندازه گیری مختلف (عموماً یک بعدی) تصویری سه بعدی از یک مقطع بدن بیمار بدست آورد؟ به عبارت دیگر، توموگرافی روش بازسازی تصویر دو بعدی (یا حتی سه بعدی) یک مقطع از بدن بیمار را با استفاده از مجموعه ای از اندازه گیریهای خطی بیان می کند. نتیجه توموگرافی یک تصویر دو، سه یا چهار بعدی از بدن بیمار است. اگرچه برای پزشک متخصص، مشاهده همین تصاویر در تشخیص و درمان بیماری بسیار تعیین کننده و راه گشا است اما در اکثر موارد پردازش تصاویر دریافتی غیرقابل اجتناب می باشد. اصولاً پردازش تصاویر پزشکی با هدف بهبود این تصاویر، بازیابی تخریبهای ناشی از اعوجاجات، تشخیص ساختارهای مطلوب، اندازه گیری سطح ناحیه پاتولوژی و ... در کاربردهای کمک تشخیصی یا درمانی به کار گرفته می شود. لذا، امروزه پردازش تصاویر پزشکی یکی از زمینه های فعال تحقیقاتی در حوزه مهندسی پزشکی می باشد.

## شبکه های عصبی

مقدمه ای بر شبکه های عصبی، تاریخچه، مفاهیم کلی، شبکه مک کالاک و پیتس، ادالین، پرسپترون یک لایه و چند لایه، قواعد یادگیری هب و دلتا، یادگیری با پس انتشار خطا، حافظه های انجمنی، شبکه های بازگشتی (هافیلد، همینگ، BAM)، شبکه های عصبی آماری (ماشین بولتزمن، شبکه تابع پایه شعاعی، شبکه عصبی رگرسیون کلی)، شبکه های خود سازمانده (شبکه کوهانن، شبکه گراسبرگ)، کاربردهای شبکه های عصبی، پیاده سازی شبکه های عصبی.

## فیلترهای وقتی (سازگار)

اصول و مبانی پردازش سیگنالهای وقتی موضوع اصلی مورد مطالعه این درس است که شامل سرفصل‌های فیلتر وینر، الگوریتم LMS، فیلترهای وقتی بسته‌ای و زیرباند، فیلترهای وقتی IIR، ساختار Lattice فیلترهای وقتی و الگوریتم RLS می‌باشد. سرعت همگرایی و خطای نهایی الگوریتم‌های وقتی و نیز رهگیری از مباحث دیگری است که در این درس مورد بررسی قرار می‌گیرد.

## شناسایی سیستم

شناسایی سیستم فرآیندی است که در آن جهت دستیابی به مدل‌های ریاضی برای دینامیک سیستم‌ها، از مشاهدات انجام شده روی داده‌های سیستم (ورودی تحریک و خروجی آن) استفاده می‌شود. در چند دهه اخیر کاربردهای متنوعی برای شناسایی سیستم در تمام حوزه‌های مهندسی تعریف شده است: از مهندسی مکانیک گرفته تا سیستم‌های بیولوژیکی.

درس را با مروری بر مدل‌های سیستم‌های خطی و شناسایی سیستم‌های خطی آغاز می‌کنیم. از آنجایی که بسیاری از سیستم‌های فیزیولوژیکی رفتاری به شدت غیرخطی دارند، با دقتی بیشتر مدل‌های سیستم‌های غیرخطی را مطالعه خواهیم کرد. در این راستا به بررسی مدل‌های مختلف از جمله سری‌های ولترا و وینر و ساختارهای بلوکی خواهیم پرداخت. در ادامه در بحث مربوط به شناسایی سیستم‌های غیرخطی روش‌های مختلفی از جمله روش‌های مبتنی بر همبستگی و حداقل مربعات معرفی خواهند شد. در این درس همچنین به بررسی کاربردهای شناسایی سیستم در مهندسی پزشکی می‌پردازیم و با مثالهایی جالب نشان می‌دهیم که چگونه روش‌های شناسایی سیستم در سال‌های اخیر به محققین در درک عملکرد فرآیندهای فیزیولوژیکی کمک کرده است. مراجع اصلی درس عبارتند از:

System Identification Theory for the Users, by L. Ljung, Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey, 1999.  
Nonlinear Dynamic Modeling of Physiological Systems, by V. Z. Marmarelis, IEEE Press Series on Biomedical Engineering, John Wiley & Sons, Inc., 2004.

Identification of Nonlinear Physiological Systems, by D. T. Westwick and R. E. Keaney, IEEE Press Series on Biomedical Engineering, John Wiley & Sons, Inc., 2003.

سایر مراجع و مجموعه مقالات مورد استفاده، در طول درس در اختیار دانشجویان قرار خواهند گرفت.

## مدلسازی سیستم‌های بیولوژیکی

عبارت "مهندسی پزشکی" می‌تواند معرف هر حوزه‌ای باشد که در آن از تکنیک‌های رایج در علوم مهندسی برای ارائه راهکارهایی در علوم حیاتی استفاده می‌شود. یکی از این حوزه‌ها تولید و توسعه مدل‌های ریاضی برای سیستم‌های فیزیولوژیکی و آنالیز رفتار آنها است. یک مدل خوب می‌تواند به محققین برای درک و ارزیابی سیستم مورد مطالعه کمک کند. مدلسازی را می‌توان به دو شاخه مدلسازی مستقیم و معکوس تقسیم کرد. در مدلسازی مستقیم از قوانین فیزیکی برای فرمول‌بندی معادلات مدل استفاده می‌شود. در بخشی از این درس به معرفی و بررسی چند مدل مستقیم برای توصیف فرآیند انتقال در بدن، جریان خون و نحوه کنترل آن در قلب و سیستم قلبی-عروقی و انتقال اکسیژن و دی‌اکسید کربن در سیستم تنفسی می‌پردازیم. مراجع اصلی این بخش از درس عبارتند از:

Mathematical and Computer Modeling of Physiological Systems, by V. C. Rideout, Biophysics and Bioengineering Series, Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey, 1991.

Applied Mathematical Models in Human Physiology, by J. T. Ottensen, M. S. Olufsen, and J. K. Larsen, SIAM, Philadelphia, 2004.

در بخش دوم درس به بررسی روش‌های مدلسازی معکوس می‌پردازیم. هدف از این بخش معرفی تکنیک‌هایی است که در تحقیقات اخیر به منظور دستیابی به یک مدل ریاضی از رفتار دینامیک سیستم (تنها با مدنظر قرار دادن تحریک ورودی و پاسخ آن) استفاده می‌شود. ابزار اصلی ما در این قسمت، روش‌های شناسایی سیستم غیرخطی خواهد بود. مباحث این بخش شامل مدل‌های غیرخطی پارامتریک و غیرپارامتریک، تخمین و آنالیز خطای آنها و در آخر مطالعه برخی کاربردهای آنها در حوزه مهندسی پزشکی می‌شود. مراجع عمده این بخش از درس عبارتند از:

Nonlinear Dynamic Modeling of Physiological Systems, by V. Z. Marmarelis, IEEE Press Series on Biomedical Engineering, John Wiley & Sons, Inc., 2004.

سایر مراجع و مجموعه مقالات مورد استفاده در طول درس در اختیار دانشجویان قرار خواهند گرفت.

## لیزر و کاربردهای آن در مهندسی پزشکی

هدف از این درس، آشنایی با مبانی و کاربردهای علم بیوفوتونیک است. بیوفوتونیک علم تولید و استفاده از نور (فوتون ها) در تصویربرداری، تشخیص و کار با مواد بیولوژیک است. این دانش امکان دیدن، اندازه گیری، آنالیز و کار با بافت های زنده را به شکلی منحصر بفرد فراهم ساخته است. از بیوفوتونیک در بیولوژی جهت مطالعه و ردیابی مکانیزم های مولکولی، فعالیت های پروتئین ها، DNA و سایر مولکول های حیاتی استفاده می شود. در پزشکی از این دانش و فن آوری برای مطالعه خون و بافت ها در ابعاد مختلف جهت تشخیص، ردیابی و درمان بیماری ها بصورت غیرتهاجمی استفاده می شود. یکی از ابزارهای بسیار قدرتمند در حوزه کاربردهای بیوفوتونیک، لیزر می باشد. از اینرو، بررسی برهمکنش لیزر با بافت بیولوژیک یکی از اهداف اصلی این درس می باشد.

## مدل سازی سیستم های عصبی

در این درس می خواهیم با رویکرد یک فیزیکیان یا ریاضی دان، رفتار مغز را بررسی کنیم. در قسمت اول این درس به مطالعه ی خواص الکتریکی نورونها و نحوه ی عملکرد آنها می پردازیم. می بینیم که غشاء نورونها را می توان به صورت یک مدار RC در نظر گرفت و معادلات کابل را برای آن نوشت. در این درس همچنین اثر میدان الکتریکی در مغز، چگونگی عملکرد سیناپس ها و ارتباط بین نورونها و مدل هاجکین-هاکسلی را مطالعه می کنیم.

در قسمت دوم درس به این سوال می پردازیم که چگونه فعالیت جمعی نورونها در حالات رفتاری مختلف منجر به ریتم های (نوسانات) مغزی با بازه ی فرکانسی متفاوت می شوند. ریتم های مغزی عمدتاً با اندازه گیری سیگنال های EEG و LFP مشخص می شوند. در این قسمت به خصوص به نحوه ی فعالیت مغز در حین خواب می پردازیم. در ادامه ی درس می بینیم که چگونه ی خاص ارتباط بین نورونها و اصطلاحاً سیم کشی مغز موجب ایجاد خواص فرکتالی در مغز می شود. در نهایت مدل های ساده ی نورونی را برای توضیح ریتم های مغزی معرفی می کنیم.

## کد نورونی

در این درس عمدتاً به دو سوال مهم می پردازیم: ۱- ویژگی های مختلف محرک های خارجی چگونه به صورت فعالیت الکتریکی نورونها و به عبارت دیگر به زبان آنها کد می شود (نوشتن کد نورونی)؟ ۲- موجود زنده چگونه می تواند از روی این فعالیت نورونها به خواص محرک پی برد (خواندن کد نورونی)؟ همچنین با استفاده از تکنیک های فناوری اطلاعات، میزان اطلاعات کد شده در فعالیت الکتریکی نورونها را مورد مطالعه قرار می دهیم.

در قسمت دیگر درس به مبحث جالب حافظه و یادگیری می پردازیم و می بینیم چگونه در فرآیند یادگیری وزن های سیناپسی تغییر می کنند. در نهایت به عنوان یک مثال مهم، چگونگی کد کردن مکان و جهت یابی توسط مغز و عملکرد سلولهای مکانی را توضیح می دهیم و نتایج آزمایش های اخیر در این زمینه را بررسی می کنیم.

## شبکه های مغزی

مطمئناً عناوین "شبکه های مخابراتی" و "شبکه های اجتماعی" را شنیده اید و یا حتی تا حدودی با آنها آشنایی دارید. اما شبکه های مغزی چه هستند؟ در این درس می خواهیم با رویکرد یک مهندس به مطالعه و شناخت نحوه ارتباط و وابستگی بخشهای مختلف مغز بپردازیم. در بخش اول درس، مباحث تئوری مورد نیاز او جمله تئوری گراف و روشهای کمی سازی نحوه وابستگی معرفی می شوند. در ادامه از سه دیدگاه ساختاری، عملکردی و در نهایت اثرات علی، به مطالعه ارتباط نواحی مختلف مغز می پردازیم. در ادامه با توجه به شاخصهای مطرح شده مساله "شبکه دنیای کوچک" را بررسی می کنیم. در نهایت با استفاده از کتب و مقالات منتشر شده نحوه عملکرد شبکه مغز در فرآیندهای شناختی و همینطور آثار بیماریها بر شبکه مغز را مطالعه می کنیم

## ۴-۱ گردش کار دانشجویان کارشناسی ارشد مهندسی پزشکی:

<ul style="list-style-type: none"><li>• آشنایی با گرایش آموزشی، زمینه های فعالیت اعضای هیات علمی و موضوعات پایان نامه ارائه شده توسط آنها</li><li>• انتخاب دروس و ثبت نام با تایید مدیر گرایش</li><li>• تحقیق و آماده سازی زمینه انتخاب موضوع پایان نامه و سمینار</li><li>• گذراندن دروس: ۹-۱۴ واحد (در صورت لزوم دانشجو موظف به اخذ دروس جبرانی می باشد)</li><li>• انتخاب استاد راهنما*</li></ul>	نیمسال اول
<ul style="list-style-type: none"><li>• انتخاب دروس و ثبت نام با تایید استاد راهنما</li><li>• گذراندن دروس: ۹-۱۴ واحد (در صورت لزوم دانشجو موظف به اخذ دروس جبرانی نیز می باشد)</li><li>• ثبت نام در سمینار*</li><li>• تدوین پیشنهاد موضوع سمینار و موضوع اولیه پایان نامه و ارائه آن به گروه</li><li>• انجام و ارائه سمینار</li></ul>	نیمسال دوم
<ul style="list-style-type: none"><li>• ثبت نام در پایان نامه زیر نظر استاد راهنما (به شرط تایید گزارش سمینار توسط استاد راهنما)*</li><li>• به تصویب رساندن موضوع پایان نامه در گروه*</li><li>• گذراندن دروس باقیمانده</li><li>• انجام کارهای پژوهشی پایان نامه</li></ul>	نیمسال سوم
<ul style="list-style-type: none"><li>• ثبت نام در پایان نامه زیر نظر استاد راهنما</li><li>• انجام کارهای پژوهشی پایان نامه</li><li>• تدوین پایان نامه زیر نظر استاد راهنما</li><li>• ارائه پایان نامه تدوین شده به گروه</li><li>• برگزاری جلسه دفاع از پایان نامه</li></ul>	نیمسال چهارم

### \*تبصرات:

- دانشجویان موظف هستند تا تاریخ ۳۰ آبان استاد راهنمای پایان نامه خود را انتخاب نمایند.
- دانشجویانی که معدل دروس آنها در ترم اول کمتر از ۱۴ باشد مجاز به اخذ درس سمینار در ترم دوم نمی باشند.
- برای ثبت نام در پایان نامه در ترم سوم، دانشجویان موظف هستند گزارش سمینار خود را حداکثر تا تاریخ ۱۵ مهر ماه تحویل دهند.
- دانشجویان موظف هستند حداکثر تا تاریخ ۳۰ آذر ماه پیشنهاد پروژه خود را که توسط استاد راهنما تایید شده است به کمیته گرایش تحویل دهد. لازم است دانشجویان همراه با پیشنهاد پروژه، گزارش سمینار خود را نیز پس از اصلاحات مورد نظر استاد راهنما به کمیته گرایش تحویل دهند.

باسمه تعالی

مصوبه کمیته تحصیلات تکمیلی مهندسی پزشکی در خصوص جزئیات نمره دهی به پایان نامه دانشجویان کارشناسی ارشد (لازم الاجرا برای دانشجویان ورودی ۹۱ و بعد از آن)

### سقف نمره پایان نامه متناسب با طول دوره

سقف نمره پایان نامه متناسب با سنوات اتمام تحصیل دانشجو به صورت زیر تعیین شده است:

۱۹	۴ نیمسال و کمتر
۱۸/۵	۵ نیمسال
۱۸	۶ نیمسال
تمدید سنوات منوط به طرح مسئله در کمیته تحصیلات تکمیلی گرایش و موافقت کمیته است.	بیش از ۶ نیمسال

تبصره ۱: تمدید سنوات دوره کارشناسی ارشد بعد از نیمسال ششم با تشخیص کمیته تحصیلات تکمیلی گرایش و حداکثر برای یک نیمسال صورت می پذیرد.

تبصره ۲: دانشجویانی که حداقل ۹ واحد جبرانی گذرانده اند، به سقف نمره پایان نامه آنها یک نمره اضافه می شود.

تبصره ۳: در صورت گذراندن حداقل ۱۲ واحد جبرانی به طول دوره مجاز یک نیمسال اضافه می شود.

### موارد تشویقی در ارزشیابی پایان نامه های کارشناسی ارشد

ردیف	فعالیت پژوهشی	نمره تشویقی
۱	هر مقاله علمی-پژوهشی معتبر (با تایید گروه) پذیرفته یا چاپ شده	حداکثر ۲ نمره
۲	هر مقاله علمی-پژوهشی اصلاح شده (Revised)	حداکثر ۱ نمره
۳	ارسال هر مقاله علمی-پژوهشی به نشریات معتبر مورد تایید گروه	حداکثر ۰/۵ نمره و در مجموع امتیاز کل قابل کسب از این بند تا سقف ۱ نمره است.
۴	هر مقاله علمی-ترویجی یا کنفرانسی چاپ شده یا پذیرفته شده	حداکثر ۰/۵ نمره و در مجموع امتیاز کل قابل کسب از این بند تا سقف ۱ نمره است.
۵	نمره تشویقی برای پروژه های صنعتی دارای قرارداد	حداکثر ۲ نمره
۶	نمره تشویقی برای پروژه های منجر به ساخت بدون قرارداد	حداکثر ۱ نمره

تبصره: نمره تشویقی صرفاً به مقالات مستخرج از پایان نامه (که به تایید استاد راهنما رسیده باشد) اختصاص می یابد و باید به همراه پایان نامه به داوران جلسه دفاع ارائه شود.

# فصل دوم: مقررات ویژه دوره تحصیلات تکمیلی مهندسی پزشکی

## ۲-۱ سمینار

- ماده ۱-** دانشجویان ورودی هر سال، تا **۳۰ آبان ماه** همان سال فرصت دارند تا نسبت به انتخاب موضوع و استاد راهنمای سمینار و پروژه اقدام و نتیجه را از طریق تکمیل **فرم انتخاب استاد راهنما** (بخش فرمها) به **مسئول کمیته مهندسی پزشکی** تحویل دهند. بدیهی است پس از این تاریخ، کمیته خود نسبت به تعیین استاد راهنمای دانشجو اقدام خواهد کرد.
- ماده ۲-** مدت انجام سمینار **یک نیمسال** پس از ثبت نام در سمینار (ابتدای نیمسال دوم در صورت عدم مشروطی در نیمسال اول) تعیین گردیده است. بنابراین آخرین مهلت ارائه گزارش سمینار قبل از اتمام ثبت نام نیمسال بعد می باشد.
- ماده ۳-** دانشجویانی که در نیمسال دوم درس سمینار را اخذ می کنند موظف به شرکت در کلاسهای درس سمینار هستند.
- ماده ۴-** سمینار اول دانشجویان در کلاس درس سمینار و با حضور استاد درس سمینار و کلیه دانشجویان انجام می شود.
- ماده ۵-** سمینار دوم دانشجویان در جلسه ای با حضور استاد درس سمینار، استاد راهنما و کلیه دانشجویان برگزار می گردد. ۲ نمره از سمینار هر دانشجو به حضور وی در جلسات ارائه سمینار سایر دانشجویان اختصاص دارد.
- ماده ۶-** انتظار در **گزارش سمینار**، مطالعه گسترده و عمیق مقالات و ارائه گزارش تحلیلی (بیان نقاط ضعف و قوت) از آنان است.
- ماده ۷-** مدت ارائه سمینار حداکثر ۳۰ دقیقه بوده و زمان پرسش و پاسخ برای دانشجویان حاضر در جلسه حداکثر ۱۰ دقیقه می باشد.
- ماده ۸-** نحوه تعیین نمره سمینار بر طبق **فرم نمره گذاری سمینار** (در فصل سوم) خواهد بود که توسط **استاد درس سمینار** تکمیل می شود. نمره نهایی جهت ورود به سیستم آموزش به استاد راهنما ابلاغ خواهد شد.



## ۲-۲ پیشنهاد پروژه

**ماده ۱-** دانشجویان موظف هستند حداکثر تا تاریخ ۳۰ آذرماه در نیمسال سوم گزارش پیشنهاد پروژه خود را که به تایید استاد راهنما رسیده باشد به همراه نسخه‌ای از گزارش سمینار خود به کمیته گرایش تحویل دهند. عدم ثبت نام در پروژه ممکن است به مرخصی تحصیلی اجباری منجر گردد.

**ماده ۲-** گزارش پیشنهاد پروژه باید حداکثر در ۱۵ صفحه آماده شود.

**ماده ۳-** در ازای هر ماه تأخیر در ارائه گزارش پیشنهاد پروژه، ۰/۵ نمره از نمره نهایی پروژه کسر می گردد.

**ماده ۴-** دفاع از پیشنهاد پروژه در جلسه‌ای با حضور استاد راهنما و دو استاد داور (که توسط کمیته گرایش تعیین می گردند) برگزار می شود.

**ماده ۵-** مدت ارائه ۲۰ دقیقه بوده و پس از آن دانشجو به سؤالات اعضای جلسه دفاع پاسخ می دهد.

**ماده ۶-** جلسه دفاع از پیشنهاد پروژه دارای **فرم صورت جلسه** (در فصل سوم) می باشد. مسئولیت تکمیل این فرم با استاد راهنما می باشد. تصویر این صورت جلسه باید همراه با پایان نامه، به اساتید دفاع ارائه گردد.

**ماده ۷-** در **گزارش پیشنهاد پروژه** لازم است علاوه بر مطالعه گسترده و عمیق مقالات و ارائه گزارش تحلیلی (بیان نقاط ضعف و قوت) از آنان، ایده جدید دانشجو نیز با شفافیت و وضوح بیان گردد.

**ماده ۸-** برای نحوه نگارش گزارش پیشنهاد پروژه، **قالب پیشنهادی** را در فایل ضمیمه "Template 1" ملاحظه نمایید.

## ۲-۳ پایان نامه

**ماده ۱-** جلسه دفاع از پایان نامه، با حضور استاد راهنما، دو استاد دفاع (اساتیدی که بعنوان داور در جلسه بررسی پیشنهاد پروژه شرکت داشتند) و کلیه دانشجویان علاقه مند برگزار می گردد.

**ماده ۲-** آگهی مربوطه باید حداقل **هفت روز** قبل توسط دانشجو بر روی تابلوهای مربوطه اعلام گردد.

**ماده ۳-** مدت ارائه حداکثر ۳۰ دقیقه بوده و زمان پرسش و پاسخ برای دانشجویان حاضر در جلسه حداکثر ۱۰ دقیقه می باشد. پس از آن با خروج حاضرین جلسه، دانشجو به سؤالات اعضای جلسه دفاع پاسخ میدهد.

**ماده ۴-** برای تعیین نمره پایان نامه، **نماینده تحصیلات تکمیلی**، نمرات اساتید راهنما و اساتید دفاع را جداگانه و از طریق **فرم استعلام نمره پایان نامه** (فصل سوم) جمع آوری و معدل گیری می نماید. سپس نمره نهایی را جهت ورود به سیستم آموزش به استاد راهنما ابلاغ می نماید. نماینده تحصیلات تکمیلی فردی غیر از اساتید راهنما و اساتید دفاع بوده و توسط کمیته گرایش تعیین می گردد.

**ماده ۵-** برای نحوه نگارش پایان نامه، **قالب پیشنهادی** را در فایل ضمیمه "Template 2" ملاحظه نمایید.

**ماده ۶-** آیین نامه نگارش پایان نامه در فصل چهارم آورده شده است.

## ۲-۴ سایر مقررات

- ماده ۱-** تمامی دانشجویان موظف هستند فرم اطلاعات شخصی دانشجویان را پر کرده و آن را به مسوول کمیته مهندسی پزشکی تحویل دهند.
- ماده ۲-** پیشنهاد می‌گردد دانشجویان جدول زمانبندی گردش کار دانشجویان کارشناسی ارشد مهندسی پزشکی را به طور دقیق رعایت کرده و طبق آن عمل نمایند.
- ماده ۳-** تحویل گزارش پیشرفت پروژه سه ماهانه (فصل سوم) برای کلیه دانشجویان از زمانی که در سه واحد اول پروژه ثبت‌نام می‌کنند الزامی است. مهلت ارائه گزارش پیشرفت پروژه هر سه ماه، در هفته اول ماه بعد می‌باشد. توصیه می‌گردد دانشجویان یک نسخه از این گزارشها را برای خود نگهدارند تا در پر کردن گزارش سه ماه بعد از اطلاعات آن استفاده نمایند در غیر اینصورت پیوستگی لازم بین اطلاعاتی که ارائه می‌نمایند وجود نخواهد داشت.
- ماده ۴-** لازم است دانشجویان به طور هفتگی با اساتید راهنمای خود تماس و جلسه داشته و ایشان را از میزان پیشرفت کار خود مطلع سازند. کمیته نیز به طور سه ماهانه از طریق گزارش پیشرفت پروژه در جریان امر قرار خواهد گرفت. با توجه به تمام وقت بودن دانشجو، هر گونه کار در دانشگاه (کلاسهای تمرین و ...) و بیرون از آن در ساعات آموزشی صرفاً با اجازه استاد راهنما مجاز می‌باشد. انجام تمام پروژه در یک مرکز تحقیقاتی یا موارد شبیه آن نیز صرفاً با موافقت استاد راهنما و تصویب کمیته امکان‌پذیر است.
- ماده ۵-** در نمره‌دهی سمینار، پیشنهاد پروژه و پروژه، بخشی از نمره به کیفیت نگارش گزارش اختصاص دارد. این نمره بر اساس گزارش تحویلی قبل از دفاع داده می‌شود و حتی در صورت نیاز به تصحیحات و انجام آنها توسط دانشجو، در نمره فوق تغییری داده نخواهد شد. بنابراین پیشنهاد می‌شود دانشجویان تمام تلاش خود را برای نگارش مطلوب، قبل از تحویل نهایی به کمیته انجام دهند.
- ماده ۶-** تشکیل کلیه جلسات دفاع اعم از سمینار، پایان‌نامه و پیشنهاد پروژه صرفاً در بازه مهر تا پایان تیرماه ممکن بوده و کمیته مسئولیتی در قبال برگزاری جلسه دفاع در ماههای مرداد و شهریور ندارد. بنابراین با توجه به مسئله جدی محدودیت سنوات، لازم است دانشجویان گرامی با لحاظ زمانهای لازم برای مراحل قبل از دفاع (تایپ، تصحیحات استاد راهنما، مطالعه استاد دفاع و ...) طوری برنامه ریزی نمایند که همه چیز برای برگزاری جلسه دفاع در بازه فوق ممکن گردد.
- ماده ۷-** تمام دانشجویان به هنگام فارغ التحصیلی باید به همراه پایان‌نامه خود یک CD حاوی فایل‌های گزارش سمینار، پیشنهاد پروژه و پایان‌نامه در فرمت PDF و DOC، برنامه های نوشته شده (Source File) و منابع (مقالات) در فرمت موجود، به استاد راهنمای خود تحویل نمایند. ارائه نمره توسط نماینده تحصیلات تکمیلی به گروه، منوط به تحویل موارد فوق می‌باشد.
- ماده ۸-** در صورت عدم رعایت مصوبات فوق، جرایمی مانند تذکر کتبی درج در پرونده آموزشی دانشجو، عدم تأیید تقاضای تمدید سنوات، کاهش نمره، عدم اجازه ثبت‌نام در نیمسال بعدی (منجر به مرخصی تحصیلی اجباری)، انصراف اساتید از ادامه راهنمایی دانشجو و .... در نظر گرفته شده است.

## فصل سوم: فرمها



دانشکده مهندسی - گروه مهندسی برق  
کمیته مهندسی پزشکی

## فرم اطلاعات دانشجویان کارشناسی ارشد

لیست نمرات دوره(های) تحصیلی قبل پیوست شود

### اطلاعات شخصی

نام و نام خانوادگی:

آدرس محل سکونت:

پست الکترونیکی:

شماره دانشجویی:

گرایش تحصیلی:

### سوابق تحصیلی:

محل تحصیل در دوره کارشناسی:

معدل مقطع کارشناسی:

رشته تحصیلی دوره کارشناسی:



دانشکده مهندسی - گروه مهندسی برق  
کمیته مهندسی پزشکی

### فرم درخواست تعیین استاد راهنما

سرکار خانم / جناب آقای

با سلام، بدینوسیله تقاضا دارم سمینار و پروژه کارشناسی ارشدم تحت راهنمایی جنابعالی باشد. خواهشمند است تقاضای اینجانب را مورد بررسی قرار داده و اعلام نظر فرمایید.

تاریخ و امضا:

نام و نام خانوادگی دانشجو:

مسئول محترم کمیته مهندسی پزشکی

با سلام، بدینوسیله موافقت خود را جهت راهنمایی سمینار و پروژه کارشناسی ارشد خانم / آقای \_\_\_\_\_ طبق مقررات کمیته مهندسی پزشکی اعلام می‌دارم.

تاریخ و امضا:

نام و نام خانوادگی استاد راهنما:



دانشکده مهندسی - گروه مهندسی برق  
کمیته مهندسی پزشکی

### فرم ارزیابی دفاع از سمینار کارشناسی ارشد

دریافت نسخه‌ای از گزارش سمینار دانشجوی ..... مطابق فرمت گروه و تایید شده توسط استاد راهنما مورد تایید است، لذا برگزاری دفاع نامبرده بلامانع است.

امضای استاد راهنما

نام استاد راهنما:

تاریخ:

ارزیابی سمینار کارشناسی ارشد آقای/خانم.....

تحت عنوان.....

به تفکیک موارد مورد نظر به شرح زیر است:

نمره نهایی	نمره استاد راهنما	نمره استاد درس سمینار	حداکثر نمره	
			۱۰	محتوی (اصالت و حجم کار انجام شده)
			۵	کیفیت گزارش نویسی
			۳	نحوه ارائه در جلسه دفاع
			۲	میزان شرکت دانشجو در سمینار سایر دانشجویان
				نمره کل
				امضا تکمیل کننده جدول



دانشکده مهندسی - گروه مهندسی برق  
کمیته مهندسی پزشکی

## فرم صورتجلسه دفاع از پیشنهاد پروژه کارشناسی ارشد

(تکمیل کننده فرم: استاد راهنما)

---

نام دانشجو: نام استاد راهنما:  
تاریخ شروع به تحصیل: تاریخ دریافت گزارش توسط کمیته گرایش:  
تاریخ برگزاری جلسه دفاع در کمیته گرایش:  
عنوان پروژه:

### اظهار نظر جلسه

- ۱- پیشنهاد پروژه بدون هیچ تغییری به تصویب رسید:
- ۲- پیشنهاد پروژه به تصویب نرسید و دانشجو باید مجدداً از پیشنهاد پروژه خود دفاع نماید:
- ۳- پیشنهاد پروژه با پیشنهادات زیر به تصویب رسید:

- 
- 
- 
- 

---

امضاء

نام و نام خانوادگی

۱- استاد راهنما:

۲- استاد دفاع اول:

۳- استاد دفاع دوم:



به نام خدا  
**فرم استعلام نمره پایان نامه کارشناسی ارشد**

سرکار خانم/ جناب آقای

با سلام، خواهشمند است نمره پایان نامه کارشناسی ارشد آقای/ خانم \_\_\_\_\_ را با عنوان: \_\_\_\_\_ در قالب

این فرم اعلام نموده و در اسرع وقت به اینجانب عودت فرمایید:

ملاحظات	نمره کسب شده	حداکثر نمره	معیارهای ارزشیابی	
		۳/۵	انسجام در تنظیم و تدوین مطالب، حسن نگارش و رعایت دستورالعمل کیفیت تصاویر، اشکال و منحنی های استفاده شده	کیفیت نگارش
		۱۲	بررسی تاریخچه موضوع و بیان سابقه پژوهش در موضوع ابتکار و نوآوری	کیفیت علمی
			ارزش علمی یا کاربردی	
			استفاده از منابع و مؤاخذ به لحاظ کمی و کیفی (به روز بودن)	
			کیفیت نظرات و پیشنهادها برای ادامه تحقیق	
			تسلط به موضوع و توانایی در پاسخگویی به سؤالات در جلسه دفاع نحوه ارائه (رعایت زمان، تفهیم موضوع، کیفیت اسلایدها و ...)	
		۱	طبق آیین نامه پشت صفحه	مقالات و کار سخت افزاری
		۲۰	<b>جمع</b>	

یادآوری: سهم اعضاء هیأت داوران در ارزشیابی یکسان است.

نماینده تحصیلات تکمیلی

## به نام خدا

### شرح وظایف نماینده تحصیلات تکمیلی در تعیین نمره پروژه

**گام اول:** ارسال فرم استعلام نمره برای اساتید راهنما و دفاع

**گام دوم:** معدل گیری از نمرات فوق

**گام سوم:** مطالبه فرم مجوز دفاع از دانشجو

**گام چهارم:** استعلام از مسئول آموزش کمیته گرایش برای اعمال جرائم احتمالی در مورد تاخیر در گزارش پیشرفت پروژه و گزارش پیشنهاد پروژه

**گام پنجم:** استعلام از مسئول جلسات ماهیانه برای اعمال جرائم احتمالی در مورد عدم شرکت در جلسات ماهانه

**گام ششم:** بررسی نمره مقاله یا کار سخت افزاری طبق آیین نامه مصوب

**گام هفتم:** محاسبه نمره نهایی

**گام هشتم:** چیدن نمره نهایی در بند های نمره فرم ارزشیابی پایان نامه کارشناسی ارشد

**گام نهم:** تکمیل فرم مربوط به اعلام نمرات دستی و دو نسخه از فرم مطروحه در گام هشتم و تحویل آنها به گروه به همراه فرمهای

تکمیل شده چکیده فارسی و انگلیسی پایان نامه با امضای استاد راهنما

**گام دهم:** تحویل یک کپی از فرم تکمیل شده در گام نهم به اساتید راهنما

## به نام خدا

(آیین نامه نمره مقاله در فرم ارزیابی پایان نامه کارشناسی ارشد)

### مقاله اول:

- ۱- به مقاله آماده ارسال (کنفرانسی یا مجله ای) با تایید استاد راهنما ۰/۵ نمره تعلق میگیرد.
- ۲- به مقاله پذیرفته شده کنفرانسی ۱/۵ نمره و مجله ای ۲/۵ نمره تعلق میگیرد.
- ۳- نمرات فوق ثابت بوده و بستگی به کیفیت مقاله و محل چاپ آن ندارد.

### مقاله پذیرفته شده دوم به بعد:

- ۱- به ازای هر مقاله کنفرانسی، حداکثر ۱ نمره و مقاله مجله ای حداکثر ۲ نمره تعلق میگیرد.
- ۲- دو عامل عدم دستیابی به نمره حداکثر، همپوشانی بین مقالات و کیفیت علمی مقاله میباشد.
- ۳- محاسبه نمره مقاله پذیرفته شده دوم به بعد تنها با شرط پذیرفته شدن مقاله اول خواهد بود.

### تبصره:

- ۱- نوع مجله باید علمی - پژوهشی و نوع کنفرانس، غیر دانشجویی باشد.
- ۲- در صورت کسب هر گونه نمره بیشتر از ۱ توسط دانشجو، مقدار مازاد به صورت تشویقی در نمره نهایی وی پس از کسر جریمه های احتمالی منظور خواهد شد.



دانشکده مهندسی - گروه مهندسی برق  
کمیته مهندسی آموزشی

## فرم گزارش سه ماهانه پیشرفت پروژه

---

نام دانشجو:	نام استاد راهنما:
تاریخ شروع به تحصیل:	تاریخ دریافت گزارش توسط استاد راهنما:
تاریخ اولین ثبت نام پروژه:	تاریخ دریافت گزارش توسط کمیته:
عنوان پروژه:	

---

این گزارش مربوط به سه ماهه ..... الی ..... است.

### الف) بخش مربوط به دانشجو

۱- کارهای انجام شده در سه ماهه فوق به تفصیل:

۲- آیا پیشرفت کار شما در سه ماهه فوق طبق پیش بینی شما در گزارش قبلی انجام شده است؟ (اگر پاسخ منفی است، علت عدم پیشرفت را به طور روشن توضیح دهید.)

۳- آیا در طی سه ماهه فوق به طور مرتب با استاد راهنمایان در تماس حضوری (ترجیحاً هفتگی) بوده‌اید؟ (اگر پاسخ منفی است، علت را به طور روشن توضیح دهید.)

۴- برنامه کاری برای سه ماهه بعدی:

**امضاء دانشجو و تاریخ:**

**ب) بخش مربوط به استاد راهنما**

۱- آیا دانشجو طبق پیش بینی اعلام شده در گزارش قبلی پیشرفت داشته است؟ (در صورت منفی بودن پاسخ، توضیح بفرماید.)

۲- آیا توضیحات دانشجو در مورد علت عدم پیشرفت کار خود در سه ماهه فوق موجه می باشد؟ (در صورت منفی بودن پاسخ، توضیح و در صورت مثبت بودن، ارائه طریق بفرماید.)

۳- آیا دانشجو در طی سه ماهه فوق به طور مرتب با شما در تماس حضوری (ترجیحاً هفتگی) بوده است؟

۴- آیا هر گونه غیبت از تماس های حضوری فوق با اجازه جنابعالی بوده است؟

۵- نظرتان راجع به پیش بینی دانشجو برای زمان تحویل پایان نامه چیست؟

**امضاء استاد راهنما و تاریخ:**

**ج) نظر کمیته تحصیلات تکمیلی:**

# فصل چهارم: نحوه تهیه و تدوین متون کارشناسی ارشد

## آیین نامه شیوه نگارش پایان نامه

### ۱- ترتیب صفحات پایان نامه

صفحاتی که بدون شماره به ترتیب زیر در ابتدای پایان نامه قرار می گیرند.

- صفحه بسم ...
- تاییدیه اعضای هیأت داوران حاضر در جلسه دفاع
- حق مالکیت
- آئین نامه حق چاپ
- صفحه عنوان (مطابق فرم نمونه)
- تقدیم (در یک صفحه)
- تشکر و قدردانی
- چکیده فارسی به همراه کلید واژه
- صفحاتی که با حروف ابجد (الف - ب - ج....) شماره گذاری می شوند.
- فهرست مطالب
- فهرست علائم و نشانه ها
- فهرست جداول
- فهرست نمودارها، عکسها و نقشه ها

- صفحاتی که با عدد شماره گذاری می شوند
- از صفحه مقدمه شماره گذاری با اعداد شروع می شود
- **صفحاتی که بدون شماره در انتهای پایان نامه قرار می گیرند.**
- واژه نامه
- ضمائم
- چکیده انگلیسی به همراه کلید واژه
- صفحه عنوان انگلیسی
- صفحاتی که شماره گذاری می شود شماره ها حتماً در پائین صفحات قید گردد.

## ۲- نحوه تایپ

- تایپ پایان نامه باید در یک روی کاغذ صورت گیرد و از به کار بردن کادر و تزئینات به دور متن تایپ شده خوداری شود.
- محدوده خطوط تمام صفحات یکسان رعایت شود. فاصله شروع خطوط تا لبه بالایی و پایینی به ترتیب ۳ و ۲/۵ سانتی متر و تا لبه چپ صفحه نیز ۲/۵ سانتی متر باشد و فاصله شروع خطوط از لبه راست صفحه ۳/۵ سانتی متر، تا علاوه بر مناسب بودن برای چهارچوب میکروفیش، برای برش صحافی نیز کافی باشد این محدودیتها در مورد پاراگرافها، جداول، نقشهها، عکسها، فهرستها، اشکال و غیره نیز رعایت شود. شایان ذکر است توضیح جداول در بالا و توضیح اشکال و عکسها در زیر آن قرار گیرد. شماره صفحات در وسط و چسبیده به قسمت فوقانی حاشیه پایین صفحه درج شود.
- شماره گذاری موضوعات:** موضوعات اصلی پایان نامه به چند فصل و هر فصل به چند بخش تقسیم شود، صفحه اول هر فصل باید از خط پنجم شروع شود.

هر یک از بخشهای هر فصل با دو شماره که با خط فاصله از یکدیگر جدا شده اند مشخص شود.

عدد سمت راست بیانگر شماره فصل و عدد سمت چپ شماره ترتیب بخش مورد است. در صورتیکه هر بخش دارای زیر بخش باشد شماره هر زیر بخش در سمت چپ عدد فوق قرار گیرد.

**شماره گذاری اشکال و جداول:** شماره گذاری اشکال و جداول نیز از همان قانون بالا تبعیت می کند به عنوان مثال

هفتمین شکل در فصل دوم به صورت (شکل ۲-۷ نمودار تغییرات ...) نوشته شود دقت شود شماره گذاری جداول و اشکال مستقل از یکدیگر است.

**شماره گذاری ضمائ:** ضمائ پایان نامه رساله با حروف ابجد نامگذاری می شود. اشکال و جداول موجود در هر ضمیمه نیز

با توجه به ضمیمه مربوطه شماره گذاری خواهد شد. به عنوان مثال دومین جدول در ضمیمه الف به صورت زیر نوشته می شود: (جدول الف-۲)

### ۳- نحوه حروفچینی

جدول ۱-۱ جدول راهنمای حروفچینی پایان نامه

انگلیسی/فرانسه	اندازه	نوع قلم	نوع متن
Times New Roman 16\Bold	۱۸ تیره	نازنین	عنوانها و نام فصلها
Times New Roman 14\Bold	۱۶ تیره	نازنین	بخشها(عنوان تک شماره ای)
Times New Roman 13\Bold	۱۵ تیره	نازنین	زیر بخشها(عنوان دو شماره ای)
Times New Roman 12\Bold	۱۴ تیره	نازنین	عنوان سه شماره ای و بیشتر
Times New Roman 12	۱۴	نازنین	متن اصلی
Times New Roman 10	۱۱	نازنین	پا نویس
Times New Roman 12	۱۴	نازنین	فهرست مراجع
Times New Roman 12	۱۴	نازنین	چکیده
Times New Roman 13\Bold	۱۵ تیره	نازنین	شماره جدولها و شکلها
Times New Roman 12	۱۴	نازنین	توضیح جدولها و شکلها



## ۴- نحوه استفاده از فایل نمونه

فایل نمونه ارائه شده بگونه ای تنظیم شده است که نوع قلم بکار رفته و اندازه آن در متن و عنوان ها، محدوده صفحه ها و فاصله خط ها، شماره گذاری، ترتیب مطالب و ... در جای صحیح و متناسب با این آیین نامه می باشد. در این فایل، در بخش styles، Normal مربوط به متن اصلی، Title مربوط به عنوان فصل ها، Heading 1 مربوط به زیربخش های دو شماره ای و Heading 2 مربوط به زیربخش های سه شماره ای هستند. به همین ترتیب می توان برای جدول ها و شکل ها نیز Style مربوطه را تعریف کرد.

## ۵- پاورقی

در صورتی که یک عبارت یا واژه نیاز به توضیح خاصی داشته باشد، توضیح را می توان به صورت زیرنویس در همان صفحه ارائه کرد. در این صورت عبارت یا واژه توسط شماره ای که به صورت کوچک در بالا و سمت چپ آن مشخص می شود و در زیرنویس، توضیح مربوط به آن شماره ارائه می شود. قلم مورد استفاده در پانویس ۲ یا ۳ شماره از قلم متن اصلی کوچکتر است.

## ۶- فهرست مراجع

مشخصات منابعی که به آنها استناد شده است می تواند به شرح زیر باشد:

(۱) آدرس مقاله از مجله علمی:

- اسامی نویسندگان ( نام خانوادگی، نام)، عنوان مقاله، عنوان مجله، صفحه شروع- صفحه پایان، سال انتشار.

(۲) آدرس مقاله از کتاب:

- اسامی نویسندگان ( نام خانوادگی، نام)، سال انتشار، موضوع، جلد، مترجم، چندمین چاپ، محل انتشار، نام ناشر، صفحه.



❖ قالبهای پیشنهادی برای نگارش پیشنهاد طرح تحقیقاتی پایان نامه و پایان نامه به ترتیب در فایل‌های پیوست “Template 1” و “Template 2” آمده‌اند.