



دانشگاه صنعتی اصفهان

دانشکده مهندسی برق و کامپیوتر

## برنامه جامع آموزشی-پژوهشی کارشناسی ارشد مهندسی پزشکی-بیوالکترونیک ورودی ۱۳۹۷

### ۱- مقدمه:

افزایش چشمگیر مقالات و پژوهش های صورت گرفته در حوزه مهندسی پزشکی حاکی از توجه ویژه محافل علمی معتبر به این زمینه نو و قابل گسترش است. آمار و ارقام منتشر شده از سوی نهادها و سازمان های معتبر بین المللی دلیلی بر این مدعا است. به عنوان مثال در حوزه اقتصادی می توان به حجم قابل ملاحظه ۱۱ تا ۲۰ درصدی بازار مصرف حوزه مهندسی پزشکی در مقایسه با سایر حوزه های صنعتی اشاره نمود. به عنوان نمونه در آمریکا، در ده سال منتهی به ۲۰۱۳ رشد تاسیس دانشکده های مهندسی پزشکی نسبت به ده سال قبل از آن حدود ۴ برابر شده است. این آمار حکایت از اهمیت فوق العاده این حوزه دارد. آمارهای موجود در ایران هم حاکی از رشد بسیار سریع حوزه آکادمیک (بیش از ده دانشگاه در ایران تنها در طی چند سال اخیر رشته مهندسی پزشکی را تاسیس نموده اند) و به خصوص حوزه اقتصادی مهندسی پزشکی دارد. با توجه به این که نهادها، سازمان ها، وزارت خانه ها، دانشگاه ها، پژوهشگاه ها و پژوهشکده های زیادی در ایران با این حوزه درگیر هستند، گرایش بیوالکترونیک می تواند یک پل ارتباطی مابین نهادهای درگیر فوق الذکر با حوزه آکادمیک باشد. مهندسی پزشکی رشته ای است که موجب پیشرفت دانش در علوم مهندسی، بیولوژی و پزشکی می شود و سطح سلامت جامعه را از طریق فعالیت های بین رشته ای که علوم مهندسی را با علوم پزشکی بالینی و روش های کلینیکی توأم می سازد ارتقا می دهد.

### ۲- تعریف و هدف

دوره کارشناسی ارشد ناپیوسته مهندسی پزشکی گرایش بیوالکترونیک یکی از گرایش های مهندسی پزشکی از گروه فنی و مهندسی است که از ترکیب دروس مربوط به زمینه های مهندسی خصوصا مهندسی برق و دروس خاص مهندسی پزشکی تشکیل شده است. هدف از ایجاد این دوره، تربیت متخصصانی است که بتوانند در تحقیقات، آموزش و تشخیص و درمان پزشکی خدمات لازم را به نحو مطلوب ارائه نمایند. این علم ارتباط و تعاملی دوجانبه بین علوم پایه پزشکی و فناوری ها و دانش مهندسی خصوصا مهندسی برق برقرار می کند.

### ۳- ضرورت و اهمیت برنامه

نظر به اهمیت سلامت جامعه و این نکته که امروزه بدون استفاده به تجهیزات پزشکی، ارائه خدمات بهداشتی-درمانی تقریبا غیر ممکن است و نیز با توجه به کاربرد وسیع فناوری در وسایل تشخیصی، درمان و کمک پزشکی در بخش های بیمارستانی، کمک درمانی و کمک آموزشی کشور و توسعه روزافزون تحقیقات در زمینه های مختلف فوق الذکر به کمک علوم مهندسی، تربیت متخصص مهندسی پزشکی ضروری به نظر می رسد.

### ۴- نقش و توانائی دانش آموختگان

دانش آموختگان این رشته با کسب دانش و درک عملکرد سیستم می توانند توسعه دستگاه ها، الگوریتم ها، فرآیندها و سیستم های موثر در پیشرفت علوم پزشکی را در پیش گیرند. مهندس پزشکی از تخصص های مهندسی کلاسیک برای تحلیل و حل مشکلات زیستی و بالینی استفاده می کند. دانش آموختگان این گرایش دارای توانائی های زیر خواهند بود:

- ۱- طراحی و ساخت بخش های الکترونیکی و الکترونیکی تجهیزات پزشکی و وسایل کمک درمانی و توانبخشی
- ۲- ارائه خدمات مهندسی در امور تحقیقات پزشکی
- ۳- ارائه خط مشی در نصب و راه اندازی و سرپرستی امور مربوط به سرویس و نگهداری و تعمیرات وسایل و سیستم های فنی، طبی و بیمارستانی

- ۴ - طراحی و توسعه مدل سازی و کنترل سیستم های فیزیولوژیکی  
 ۵ - طراحی سخت افزار و نرم افزار لازم جهت تشخیص، درمان و ارتقای سطح سلامت  
 ۶ - طراحی و ساخت سنسورهای زیستی  
 ۷ - توسعه سیستم های تصمیم گیر هوشمند  
 ۸ - طراحی و ساخت دستگاه های تصویر برداری پزشکی

#### ۵- طول دوره

طول این دوره ۴ نیمسال تحصیلی است. سنوات در شرایط خاص و گذراندن دروس جبرانی تا سقف مجاز دوره کارشناسی ارشد قابل تمدید است.

#### ۶- برنامه درسی دوره کارشناسی ارشد مهندسی پزشکی گرایش بیوالکترونیک

در دانشکده مهندسی برق و کامپیوتر دانشگاه صنعتی اصفهان هر دانشجوی کارشناسی ارشد لازم است در مرحله آموزشی حداقل ۲۱ واحد درسی (اجباری و اختیاری) و ۲ واحد سمینار و در مرحله پژوهشی ۶ واحد پایان نامه را با موفقیت بگذراند. علاوه بر این، گذراندن دروس جبرانی گرایش شرط لازم برای دانش آموختگی است.

کلیه دانشجویان دروس نیمسال اول تحصیل خود را با مشاوره و تایید مدیر گروه (یا مسئول رشته) انتخاب و اخذ می نمایند. همچنین ثبت نام نیمسال دوم به بعد با مشاوره و تایید استاد راهنمای پایان نامه دانشجویان انجام می شود.

۱- دروس جبرانی: دانشجویان کارشناسی ارشد بیوالکترونیک در صورتی که دروس جبرانی گرایش خود را در دوره کارشناسی نگذرانده باشند و یا به تشخیص دانشکده، گروه یا استاد راهنما، حتما باید در ابتدای دوره کارشناسی ارشد (نیمسال اول) تا دو درس از دروس جبرانی را اخذ نمایند. اگرچه گذراندن این دروس شرط لازم برای فارغ التحصیلی است، در معدل و تعداد واحد گذرانده دوره کارشناسی ارشد تاثیری ندارد. ضمناً اخذ این دروس به صورت مطالعه انفرادی/معرفی به استاد مجاز نیست.

#### جدول ۱- مجموعه دروس جبرانی گرایش بیوالکترونیک

نام درس	تعداد واحد	کد درس
اصول مهندسی پزشکی	۳	۱۷۱۲۴۳۲
فیزیولوژی	۲	۱۷۲۰۱۰۱
پردازش سیگنالهای دیجیتال	۲	۱۷۱۸۴۵۰

۲- دروس اجباری: گذراندن حداقل ۳ درس (۹ واحد) از مجموعه دروس اجباری مندرج در جدول ۲ الزامی است. با توجه به اینکه دروس تحصیلات تکمیلی یک بار در سال ارائه می شوند، اکیداً توصیه می گردد دانشجویان دروس اجباری ارائه شده در نیمسال اول را اخذ نمایند.

#### جدول ۲- مجموعه دروس اجباری گرایش بیوالکترونیک

نام درس	تعداد واحد	کد درس
ابزار دقیق بیومدیکال (بیواینسترومنت)	۳	
پردازش سیگنال های بیولوژیکی	۳	۱۷۱۸۶۰۲
سیستم های تصویرگر پزشکی	۳	۱۷۱۸۶۰۱
مدل سازی سیستم های بیولوژیکی	۳	
الکتروفیزیولوژی	۳	
کنترل سیستم های عصبی عضلانی	۳	

۳ - **دروس اختیاری:** گذراندن حداقل ۴ درس (۱۲ واحد) از مجموعه دروس اختیاری مندرج در جدول ۳ الزامی است. هر دانشجوی کارشناسی ارشد می‌تواند حداکثر یکی از دروس اختیاری خود را از خارج از لیست دروس اختیاری گرایش خود انتخاب نماید. بدین منظور لازم است دانشجو فرم تأیید درس اختیاری خارج از گرایش را قبل از انجام ثبت نام تکمیل نموده و به دفتر تحصیلات تکمیلی تحویل دهد و صرفاً در صورت تأیید شورای تحصیلات تکمیلی دانشکده نسبت به ثبت نام در آن درس اقدام نماید.

### جدول ۳- مجموعه دروس اختیاری گرایش بیوالکتریک

کد درس	تعداد واحد	نام درس
۱۷۱۸۵۵۱		مباحث ویژه در دی اس پی
۱۷۱۸۵۲۷		پردازش سیگنال های صوتی
۱۷۳۴۵۲۱		بینائی کامپیوتر
۱۷۳۴۵۱۶		روش ها و سیستم های فازی
۱۷۱۶۵۳۲		کنترل وقفی
۱۷۱۶۵۲۱		سیستم های کنترل غیرخطی
۱۷۳۴۵۲۹		شبکه های عصبی
۱۷۳۴۵۲۳		شناسائی آماری الگو
۱۷۱۶۵۵۰		شناسائی سیستم ها
۱۷۱۸۵۱۳		فرآیندهای تصادفی
۱۷۱۶۵۱۷		سیستم های کنترل بهینه
۱۷۱۶۵۲۸		سیستم های کنترل فازی
۱۷۳۴۵۲۷		رباتیک ۱
		تصویر برداری تشدید مغناطیسی (MRI)
		بیوالکترومغناطیس
		اولتراسوند و کاربردهای آن در مهندسی پزشکی
		پردازش تصاویر پزشکی
		بازشناسی گفتار
		اسلوب شناسی سیستم ها و سبیرنتیک کاربردی
		آشوب و کاربردهای آن در مهندسی پزشکی
		دینامیک و بایفورکاسیون سیستم های غیرخطی و پیچیده
		روش های غیر خطی پردازش سیگنال های پزشکی
		سبیرنتیک درجه دوم و ارتباط انسان و ماشین
		سیستم های تصویربرداری کارکردی مغز (fMRI)
		سیستم های دینامیک در علوم اعصاب
		فیزیولوژی مغز و شناخت
		کنترل پیش بین
		کنترل سیستم های بیولوژیکی
		کنترل هوشمند

		مباحث پیشرفته در شبکه های عصبی
		مباحث پیشرفته در کنترل و یادگیری حرکات انسان
		مباحث پیشرفته در مدل سازی سیستم های بیولوژیکی
		ویولت و کاربرد آن در پردازش سیگنال و تصویر
		مباحث ویژه در مهندسی پزشکی-بیوالکترونیک ۱
		مباحث ویژه در مهندسی پزشکی-بیوالکترونیک ۲
		دروس باقی مانده از جدول ۲
۱۷۱۸۵۳۷		تئوری تخمین
۱۷۱۸۵۲۰		فیلترهای وفقی
۱۷۱۸۶۰۵		بهینه سازی محدب
۱۷۳۴۵۱۹		یادگیری ماشین
۱۷۳۴۵۳۱		پردازش های تکاملی
۱۷۱۶۵۴۰		شبکه های نروفازی و محاسباتی
۱۷۳۴۵۴۵		داده کاوی
۱۷۱۸۵۲۵		رمزنگاری
۱۷۱۸۵۲۹		پردازش سیگنال های تصویری
۱۷۱۸۵۸۵		سازگاری الکترومغناطیس

تبصره ۱- سمینار/تحقیق و تتبع نظری: دانشجویان کارشناسی ارشد باید فعالیت های درس سمینار/تحقیق و تتبع نظری را از اواسط نیمسال دوم تحصیل (اردیبهشت ماه) طبق برنامه دانشکده (زیر نظر سرپرست و استاد درس) آغاز نمایند و در نیمسال سوم در این درس ثبت نام نمایند.

تبصره ۲- دانشجویان کارشناسی ارشد الزاماً بایستی کارگاه ایمنی و بهداشت عمومی (۹۰۱۰۸۸۸) را در ترم اول و کارگاه ایمنی و بهداشت تخصصی (۹۰۱۰۹۹۹) را در ترم دوم ثبت نام نمایند.

#### ۷- تکمیل دوره

دانشجویان برای تکمیل دوره کارشناسی ارشد مهندسی پزشکی گرایش بیوالکترونیک باید ۲۹ واحد درسی و تحقیقاتی را به شرح جدول شماره ۴ با موفقیت بگذرانند.

#### جدول ۴- واحدهای درسی و تحقیقاتی دوره کارشناسی ارشد بیوالکترونیک

ردیف	شرح درس	واحد
۱	دروس اجباری	۹
۲	دروس اختیاری	۱۲
۳	سمینار ارشد	۲
۴	پایان نامه کارشناسی ارشد	۶
	جمع	۲۹