



جمهوری اسلامی ایران

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

برنامه درسی

دوره دکترای

علوم شناختی - مدل سازی شناختی

گروه فناوری های نوین

کمیته علوم و فناوری های شناختی



مصوبه هفتصد و نود و نهمین جلسه شورای برنامه ریزی آموزش عالی

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری مورخ ۹۱/۳/۲۱

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

برنامه درسی دوره دکترای علوم شناختی - مدل سازی شناختی

کمیته تخصصی: علوم و فناوری های شناختی

گروه: فناوری های نوین

گرایش:

رشته: علوم شناختی - مدل سازی شناختی

کد رشته:

دوره: دکترا

شورای برنامه ریزی آموزش عالی، در هفتصد و نود و نهمین جلسه مورخ ۹۱/۳/۲۱ خود، برنامه درسی دوره دکترای رشته علوم شناختی - مدل سازی شناختی را به شرح زیر تصویب کرد:

ماده ۱: برنامه درسی دوره دکترای رشته علوم شناختی - مدل سازی شناختی، از تاریخ تصویب برای کلیه دانشگاهها و مؤسسات آموزش عالی کشور که مشخصات زیر را دارند، لازم الاجراء است:

الف) دانشگاهها و مؤسسات آموزش عالی که زیر نظر وزارت علوم، تحقیقات و فناوری اداره می شوند.

ب) مؤسساتی که با اجازه رسمی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری و بر اساس قوانین تأسیس می شوند و تابع مصوبات شورای گسترش آموزش عالی هستند.

ماده ۲: این برنامه از تاریخ ۹۱/۳/۲۱ برای دانشجویانی که از این تاریخ به بعد وارد دانشگاه می شوند، لازم الاجراء است.

ماده ۳: برنامه درسی دوره دکترای رشته علوم شناختی - مدل سازی شناختی در سه فصل: مشخصات کلی، جداول دروس و سرفصل دروس برای اجراء به دانشگاهها و مؤسسات آموزش عالی ابلاغ می شود.

رای صادره هفتصد و نود و نهمین جلسه شورای برنامه ریزی آموزش عالی مورخ ۹۱/۳/۲۱ در خصوص برنامه درسی

دوره دکترای رشته علوم شناختی - مدل سازی شناختی:

۱. برنامه درسی دوره دکترای رشته علوم شناختی - مدل سازی شناختی که از طرف گروه فناوری های نوین پیشنهاد شده بود، با اکثریت آراء به تصویب رسید.
۲. این برنامه از تاریخ تصویب به مدت پنج سال قابل اجراء است و پس از آن نیازمند بازنگری است.

حسین نادری منش

نایب رئیس شورای برنامه ریزی آموزش عالی



سعید قدیمی

دبیر شورای برنامه ریزی آموزش عالی

فصل اول:
مشخصات کلی رشته



۱. معرفی رشته :

مدلسازی کارکردهای شناختی، یکی از رشته های علوم شناختی می باشد که به شناسایی مولفه های شناختی و نحوه تعامل آنها در سازماندهی کنش های عالی تر ذهنی یا رفتاری می پردازد. یافته هایی که از این طریق به دست می آید نه تنها به توسعه دانش ما از مکانیسم های بیجیده شناختی کمک می کند، بلکه در سیستم های مصنوعی هوشمند کاربرد تکنولوژیکی می یابند. دستیابی به این هدف مرهون تعامل تنگاتنگ متخصصین رشته های مختلف به ویژه، علوم اعصاب، روانشناسی و مهندسی است. لذا این رشته در سطح دکترا به صورت میان رشته ای در جهت توسعه توانایی های دانش آموختگان رشته های مرتبط طراحی شده است. آنچنان که افرادی که دارای قابلیت های مدلسازی عددی و تحلیلی هستند و علاقه به علوم شناختی دارند بتوانند به تحقیق و توسعه مدل های کارکردی شناختی بپردازند و توانمند توسعه سیستم های مصنوعی هوشمند با الهام از این مدل ها را در خود پیورانند.

۲. اهداف و ضروریات تغییر:

هدف دوره، تربیت محققان و متخصصان در زمینه کارکردهای شناختی با توان تحقیق و طراحی مدل های عددی و تحلیلی است. دانشگاه ها و موسسات آموزش عالی که امکان جذب دانشجویان در رشته های زیر مجموعه علوم شناختی و رشته های وابسته را دارند می توانند اقدام به برگزاری دوره دکتری مدلسازی کارکردهای شناختی بنمایند. خوشبختانه این دوره متکی بر تجربیات، دانش ریاضی، رایانشی و شناختی متخصصان می باشد. ولی به هر صورت، تجهیزات و امکانات لازم برای آزمون روانی و اعتبار مدلهای طراحی شده مورد نیاز است. بی تردید فناوریها به توسعه کمک می کنند ولی از سوی دیگر رفتار انسان را تحت تاثیر قرار می دهند. در نتیجه سازگار شدن تکنولوژی با انسان اهمیت زیادی دارد. لذا باید کارکردها و رفتارهای شناختی انسان، بهتر شناخته و مدل شوند تا در پروسه طراحی و توسعه سیستم های مصنوعی مد نظر قرار



گیرند. به علاوه، ضروری است تاثیر فناوری‌ها بر روی کارکردها و رفتارهای شناختی انسان سنجیده شوند تا قبل از آزمایش‌های واقعی بر روی افراد تاثیر آنها بررسی و تخمین زده شوند.

مدل‌ها، زبان ریاضی برای توسعه سیستم‌های مصنوعی هوشمند ایجاد می‌کنند. لذا تحقیق در حوزه مدلسازی کارکردهای شناختی کمک به توسعه سیستم‌های مصنوعی هوشمند می‌کنند. از سوی دیگر، می‌توان از مدلسازی به عنوان ابزاری برای کمک به درک بهتر سازوکارهای شناختی از منظر روان‌شناسی استفاده کرد. این مسیر می‌تواند منجر به: (۱) توسعه فرایندها و ابزارهای درمانی برای بیماری‌های شناختی شود و در نتیجه زندگی بهتری را برای افراد و جامعه ایجاد کند. (۲) با کمک به درک بهتر فرایند آموزش، به توسعه روش‌های مؤثرتر آموزشی کمک نموده، از این راه در بهبود زندگی افراد جامعه مؤثر افتد.

انسان موجودی پیچیده است و در عین حال آسیب پذیر. امکان آزمایش مستقیم به روی انسان برای درک همه کارکردها و رفتارهای پیچیده او وجود ندارد. پس مدلسازی برای تحلیل رفتار شناختی انسان و نیز توسعه ابزارها و تکنولوژی‌هایی که بتوانند کارکردهای شناختی انسان را شبیه سازی کنند، بسیار حیاتی است.

۳. مطالعات و اقدامات انجام شده:

به منظور تدوین سرفصل «علوم شناختی - مدلسازی» کمیته‌ای متشکل از ده نفر از اساتید متخصص در زمینه‌های مدلسازی، از دانشکده فنی دانشگاه تهران؛ و روانشناسی شناختی از دانشکده روانشناسی و علوم تربیتی تهران و پژوهشکده علوم شناختی، تشکیل و برنامه مراکز علمی فعال و پیشرو دنیا در زمینه مدلسازی سیستم‌ها، رفتارها و کارکردهای شناختی مورد مطالعه قرار گرفت. سپس کمیته طی پنج جلسه چارچوب کلی این رشته را با توجه به شرایط بومی طراحی نمود. در این طراحی اهمیت موضوع از منظر نظری و کاربردی، توانمندی‌های دانشجویان فنی در زمینه مدلسازی، و گسترش تحقیقات روانشناسی شناختی در کشور و همچنین نیاز به جذب دانشجویان خلاق و مستعد رشته‌های مهندسی و علوم پایه به تحصیل و تحقیق در زمینه علوم و فناوری‌های شناختی مورد توجه قرار گرفت. سپس دو



زیر کمیته فنی و روانشناسی، دروس مربوطه را طراحی کردند. نهایتاً، کمیته‌ی مشترک طی شش جلسه اصلاحات نهایی را بر روی دروس و کلیات دوره انجام داد.

۴. ویژگی‌های برنامه:

دوره دکترای مدلسازی کارکردهای شناختی دارای ۳۶ واحد درسی است که از این بین ۱۸ واحد مربوط به رساله دکترا و ۱۸ واحد مربوط به دروس اصلی و اختیاری است. با توجه به آنکه هدف اصلی دوره جذب افرادی است که دارای دانش و پیش زمینه مدلسازی عددی و تحلیلی بوده، به علوم شناختی علاقه داشته باشند، لذا دروس دوره به گونه‌ای طراحی شده‌اند که قابلیت‌های لازم را در دانشجو در حوزه علوم شناختی، به ویژه روانشناسی شناختی، ایجاد و قابلیت‌های دانشجو برای مدلسازی عددی و تحلیلی جهت تحقیق در حوزه مدلسازی کارکردهای شناختی را توسعه دهند. در این راستا، انتخاب چهار درس به ارزش ۸ واحد از دروس اصلی حوزه علوم شناختی (به شرحی که خواهد آمد) اجباری است. به علاوه، انتخاب دو درس به ارزش ۶ واحد از میان شش درس اختیاری معرفی شده در حوزه مدلسازی عددی و تحلیلی (به شرحی که خواهد آمد) نیز اجباری است. دانشجو ۴ واحد باقیمانده را از میان دروس اختیاری انتخاب خواهد نمود نماید. به علاوه با توجه به ماهیت میان‌رشته‌ای این دوره سه درس جبرانی به ارزش ۶ واحد در حوزه علوم شناختی در نظر گرفته شده است.

واحدهای اجباری ۸ واحد

واحدهای اختیاری ۱۰ واحد

رساله دکترا ۱۸ واحد

جمع کل ۳۶* واحد

* به مجموع دروس دوره ۶ واحد به صورت جبرانی اضافه می‌شود.



طرح دوره در شکل نظام:

طول دوره: دوره دکتری به دو مرحله آموزشی و پژوهشی تقسیم می‌شود. مرحله آموزشی با پذیرفته شدن داوطلب در آزمون ورودی آغاز و به ارزیابی جامع ختم می‌شود. مرحله پژوهشی پس از مرحله آموزشی آغاز می‌شود و با تدوین رساله و دفاع از آن پایان می‌گیرد.

مرحله آموزشی: مدت مرحله آموزشی حداکثر سه نیمسال است. دانشجو در مرحله آموزشی موظف است در هر نیمسال تحصیلی ۶ تا ۱۰ واحد درسی از بین دروس مرحله آموزشی را انتخاب و ثبت نام نماید.

ارزیابی آموزشی شامل دو بخش کتبی و شفاهی است که با نظارت شورای تحصیلات تکمیلی واحد، توسط هیئتی مرکب از اساتید راهنما و مشاور سه تن عضو هیئت علمی دارای حداقل مرتبه استادیاری (دو تن از چهار تن باید حداقل مرتبه دانشیاری داشته باشند) برگزار می‌شود. آزمون کتبی ۳۰ تا ۶۰ درصد و آزمون شفاهی ۷۰ تا ۴۰ درصد نمره ارزیابی را تشکیل می‌دهد و میانگین این دو آزمون می‌باید بیشتر از ۱۶ باشد. ارزیابی کتبی و شفاهی به شرح زیر است:

الف) امتحان کتبی: سه درس اصلی به پیشنهاد استاد راهنما و تصویب شورای تحصیلات تکمیلی گروه برای آزمون نهایی در نظر گرفته می‌شود. نمره میانگین این امتحان باید بیشتر از ۱۵ باشد.

ب) نمره آزمون شفاهی براساس موارد زیر به دست می‌آید:

۱. مصاحبه درباره محتوای دروس دوره آموزشی

۲. قدرت بیان و تحلیل مباحث علمی

دانشجویانی که میانگین کل نمرات ارزیابی آموزشی آنها کمتر از ۱۶ باشد، فقط یکبار می‌توانند در ارزیابی آموزشی، با رعایت حد نصاب مدت دوره آموزشی شرکت کنند؛ در غیر این صورت، از ادامه تحصیل محروم می‌شوند.

مرحله پژوهشی: این مرحله شامل نام نویسی برای تدوین رساله پس از پذیرفته شدن در ارزیابی جامع خواهد بود. فعالیت‌های علمی و پژوهشی دانشجو در مرحله تدوین رساله باید با هدایت و نظارت استاد راهنما باشد. دانشجو موظف است برابر برنامه زمان بندی شده توسط استاد (اساتید) راهنما نتیجه تحقیقات خود را به وی



گزارش دهد. همچنین دانشجو موظف است در پایان هر نیمسال تحصیلی گزارش پژوهشی خود را به صورت کتبی و شفاهی (در قالب سمینار) به تأیید اساتید راهنما و مشاور رسانیده و جهت درج در پرونده به تحصیلات تکمیلی ارسال نماید. ثبت نام در هر نیمسال تحصیلی منوط به ارائه گزارش پیشرفت کار پژوهشی نیمسال خواهد بود.

ارزیابی پژوهشی شفاهی است و بر مبنای دفاع از طرح پیشنهادی رساله خواهد بود. تصویب موضوع و طرح پیشنهادی (پروپوزال) بر عهده کمیته‌ای متشکل از استاد یا استادان راهنما (مجموعاً دارای یک رأی)، استاد یا استادان مشاور (مجموعاً دارای یک رأی) و سه داور (هر یک دارای یک رأی، حداقل یک داور از داخل و حتی الامکان یک تن از خارج موسسه)، به پیشنهاد شورای تحصیلات تکمیلی گروه و تأیید شورای تحصیلات تکمیلی واحد است. پذیرش طرح پیشنهادی از سوی هیئت داوران، به منزله موفقیت در این ارزیابی خواهد بود.

شرایط پذیرش:

ضوابط ورود داوطلبان به دوره دکتری به شرح زیر است:

الف) داشتن شرایط عمومی ورود به آموزش عالی

ب) داشتن دانشنامه کارشناسی ارشد یا بالاتر از یکی از دانشگاه‌های داخل یا خارج کشور که مورد تأیید وزارت علوم، تحقیقات و فناوری و یا وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی باشد.

« تبصره: با توجه به آنکه هدف اصلی دوره جذب افرادی است که دارای دانش و پیش زمینه مدلسازی عددی و تحلیلی بوده و علاقه به علوم شناختی داشته باشند، لذا برخورداری از دانش و پیش زمینه در حوزه مدلسازی و تحلیل عددی و علاقه به علوم شناختی شرط لازم برای پذیرفته شدن در این رشته است. این امر در صورت وجود امتحان متمرکز از طریق مصاحبه و در صورت امکان برگزاری آزمون غیر متمرکز از طریق ترکیبی از امتحان کتبی و شفاهی محقق خواهد شد.

ج) احراز صلاحیت علمی برای ورود به رشته مورد نظر



د) احراز توانایی در به کارگیری زبان خارجی

احراز توانایی دانشجو در به کارگیری زبان خارجی از طریق آزمون‌های رایج زبان و حداقل امتیازات به شرح زیر تعیین می‌گردد.

TOLIMO, ۵۰۰, TOEFL, ۵۰۰, IELTS, ۵/۵ و MDHE, ۵۰

۵. تواناییها و مهارتهای دانش آموختگان:

- دانش آموختگان این رشته قادر خواهند بود به تحلیل، مدل سازی و رمز گشایی کنش‌های عالی شناختی انسان بپردازند و زمینه را برای تعمیم عملکرد شناختی انسان به ماشین فراهم نموده و تعامل این دو را نه از طریق تعامل فیزیکی، بلکه از طریق تعاملات شناختی ارتقاء بخشند.
- مشاغلی که برای دانش آموختگان این رشته وجود دارد عبارت است از استخدام در دانشگاهها و مراکز آموزش عالی، مراکز تحقیقاتی، صنعت، مراکز توان بخشی و درمانی و مشاوره در زمینه مدیریت منابع انسانی.

دانش آموختگان این رشته قادر خواهند بود به تحلیل، مدل سازی و رمز گشایی کنش‌های عالی شناختی انسان بپردازند و زمینه را برای تعمیم عملکرد شناختی انسان به ماشین فراهم نموده و تعامل این دو را نه از طریق تعامل فیزیکی، بلکه از طریق تعاملات شناختی ارتقاء بخشند.

مشاغلی که برای دانش آموختگان این رشته وجود دارد عبارت است از استخدام در دانشگاهها و مراکز آموزش عالی، مراکز تحقیقاتی، صنعت، مراکز توان بخشی و درمانی و مشاوره در زمینه مدیریت منابع انسانی.



فصل دوم:
جداول دروس



۱- جدول دروس اجباری

پیشنیاز	تعداد ساعت کلاس		تعداد واحد		عنوان درس	ردیف
	عملی	نظری	عملی	نظری		شماره درس
		۳۴		۲	روان‌شناسی شناختی پیشرفته ۱	۰۱
		۳۴		۲	روش‌های تحقیق در علوم شناختی	۰۲
		۳۴		۲	روش‌های ارزیابی و سنجش در علوم شناختی	۰۳
روان‌شناسی شناختی پیشرفته ۱		۳۴		۲	روان‌شناسی شناختی پیشرفته ۲	۰۴
				۸	جمع	

اخذ دروس ردیف ۱ تا ۴ (دروس حوزه علوم شناختی) اجباری است. (هشت واحد)



۲- جدول دروس اختیاری

پیشنیاز	تعداد ساعت کلاس		تعداد واحد		عنوان درس	ردیف
	عملی	نظری	عملی	نظری		شماره درس
-		۵۱		۳	بازشناسی الگو	۰۵
آمار و احتمال		۵۱		۳	یادگیری ماتریسی	۰۶
-		۵۱		۳	سیستم‌های دینامیکی در علوم اعصاب	۰۷
آمار و احتمال		۵۱		۳	تخمین و شناسایی سیستمها	۰۸
-		۵۱		۳	ریاضیات زیستی پیشرفته	۰۹
-		۵۱		۳	شبکه‌های عصبی مصنوعی	۱۰
-		۵۱		۳	حسابگری زیستی	۱۱
آمار و احتمال		۵۱		۳	فرایندهای اتفاقی	۱۲
بازشناسی الگو		۵۱		۳	بازشناسی الگو پیشرفته	۱۳
روان‌شناسی شناختی ۲		۳۴		۲	زبان و شناخت	۱۴
روان‌شناسی شناختی ۲		۳۴		۲	هیجان و شناخت	۱۵
روان‌شناسی شناختی ۱		۳۴		۲	یادگیری و حافظه	۱۶
-		۳۴		۲	میانی شناخت در فلسفه اسلامی و فلسفه ذهن	۱۷
		۳۴		۲	مباحث ویژه در مدل‌سازی کارکردها و رفتارهای شناختی ۱	۱۸
		۳۴		۲	مباحث ویژه در مدل‌سازی کارکردها و رفتارهای شناختی ۲	۱۹



		۳۴		۲	مباحث ویژه در مدلسازی کارکردها و رفتارهای شناختی ۳	۲۰
		۵۱		۳	مباحث ویژه در مدلسازی کارکردها و رفتارهای شناختی ۴	۲۱
		۶۸		۴	حداکثر دو درس از سایر رشته‌ها (با تایید استاد راهنما و گروه، هر یک به ارزش ۲ واحد)	۲۲
				۴۸	جمع	

از بین دروس ردیف ۵ تا ۹ (دروس حوزه مدل سازی عددی و تحلیلی) انتخاب حداقل دو درس با تایید استاد راهنما اجباری است. (حداقل شش واحد)

۳- جدول دروس جبرانی

ردیف	عنوان درس	تعداد واحد		تعداد ساعت کلاس		پیشنیاز
		نظری	عملی	نظری	عملی	
۲۳	علم اعصاب شناختی	۲		۳۴		
۲۴	روان شناسی شناختی	۲		۳۴		
۲۵	اصول علوم شناختی	۲		۳۴		
	جمع	۶				

با توجه به آنکه هدف اصلی دوره جذب افرادی است که دانش و پیش زمینه مدلسازی عددی و تحلیلی داشته، علاقه به علوم شناختی داشته باشند، دروس جبرانی در حوزه علوم شناختی جزو دروس اختیاری تعیین شده است.



۴- رساله

پیشنیاز	تعداد ساعت کلاس		تعداد واحد		عنوان درس	ردیف
	عملی	نظری	عملی	نظری		شماره درس
				۱۸	رساله	۲۶



فصل سوم:
جداول
نیمسال بندی
دانشجو



نیمسال بندی رشته مدلسازی شناختی

<ul style="list-style-type: none"> • دروس پیش نیاز با نظر استاد راهنما • روان شناسی شناختی پیشرفته ۱ (۲ واحد) • روشهای تحقیق در علوم شناختی (۲ واحد) • یکی از دروس اختیاری ۵-۹ 	نیمسال اول
<ul style="list-style-type: none"> • روشهای ارزیابی و سنجش فرایندهای شناختی (۲ واحد) • روان شناسی شناختی پیشرفته (۲ واحد) • یکی از دروس اختیاری ۵-۹ 	نیمسال دوم
<ul style="list-style-type: none"> • یادگیری و حافظه (۲ واحد) یا • هیجان و شناخت (۲ واحد) یا 	نیمسال سوم
<ul style="list-style-type: none"> • پایان نامه (۱۸ واحد) 	نیمسال چهارم



فصل چهارم:
سرفصل دروس



الف / دروس اجباری:

شماره درس: ۰۱ نام درس: روان‌شناسی شناختی پیشرفته ۱ نام انگلیسی: (1) Advanced cognitive psychology

تعداد واحد		
نظری: ۲	عملی:	
ساعت: ۳۴	ساعت:	
نوع درس		
اجباری <input checked="" type="checkbox"/>	اختیاری	
پیش‌نیاز:		
روش ارزیابی		
آیا امتحان میان‌ترم کتبی دارد؟ بلی	آیا امتحان پایان‌ترم کتبی دارد؟ بلی	آیا تحویل پروژه عملی دارد؟ بلی
آیا نیاز به بازدید یا سفر علمی دارد؟ خیر		
روش تدریس: ترکیبی		

اهداف درس:

- آشنایی با ماهیت بازنمایی ذهنی، انواع آن و نقشی که در هدایت رفتار بعهدده دارد.
- آشنایی با مباحث مرتبط با بازشناسی شیء، چهره و بازنمایی های نمادین (حروف و اعداد)
- کسب مهارت در مدل سازی مباحث گفته شده

رئوس مطالب:

دریافت حسی و ادراک

پایه های زیستی ادراک حسی (با تأکید بر سیستم بینایی و شنوایی)

قواعد روان شناختی حاکم بر فرایندهای ادراکی

- ماهیت بازنمایی ذهنی و نظریه های مربوط به تصویر سازی ذهنی

مدل های گزاره ای و محاسباتی، مدل های رمز گردانی دوگانه، پودمانی یا شبکه‌ای بودن ذهن

مدل های جدید: شناخت بدنمند و بازنمایی موقعیتی و ...



شیوه های بازنمایی دانش غیر اخباری، بازنمایی های هیجانی، حرکتی و ...
- یافته ها و نظریه های جدید در زمینه ادراک و بازشناسی
ادراک و بازشناسی شی
ادراک و بازشناسی چهره
ادراک و بازشناسی اعداد، حروف و ..
- مباحث ویژه به انتخاب استاد راهنما

منابع:

Farah, M.J. (2000). *The Neural Bases of Mental Imagery*. In M.s.Gazzaniga (Ed.) *The new Cognitive Neurosciences*: MIT Press.

Fodor, J.A. (1975). *The Language of Thought*: Crowell.

Kosslyn, S. M., & Thompson, W. L. (2000). *Shared Mechanisms in Visual Imagery & Visual Perception*, available at <http://libra.msra.cn/Publication/2033139/shared-mechanisms-in-visual-imagery-and-visual-perception-insights-from-cognitive-neuroscience>.

Marr, D. (1982). *Vision: A Computational Investigation into the Human Representation and Processing of Visual Information*. W. H. Freeman

Oská, N. (2010). *Object Recognition, Attention and Action*: Springer

Pylychn, Z. (1984). *Computation and Cognition*: MIT Press.

Thagurd, P. (2005). *Mind: Introduction to Cognitive Science*: MIT Press.

Wallace, B ., Ross, A., Davies, J.B., and Anderson T., (eds) (2007) *The Mind, the Body and the World: Psychology After Cognitivism*. London: Imprint Academic.



شماره درس: ۰۲

نام درس: روش های تحقیق در علوم شناختی

نام انگلیسی: Research methods in cognitive science

تعداد واحد		
نظری: ۲	عملی:	
ساعت: ۳۴	ساعت:	
نوع درس		
اجباری <input checked="" type="checkbox"/>	اختیاری	
پیشیناز:		
روش ارزیابی		
آیا امتحان میان ترم کتبی دارد؟ بلی	آیا امتحان پایان ترم کتبی دارد؟ بلی	آیا تحویل پروژه عملی دارد؟ بلی
آیا نیاز به بازدید یا سفر علمی دارد؟ خیر		
روش تدریس: ترکیبی		

اهداف درس:

- آشنایی با روشهای پژوهشی پیشرفته در علوم شناختی
- تسلط دانشجویان بر شیوه های تحلیل کمی و کیفی
- کسب مهارت در ارائه طرح های پژوهشی

رئوس مطالب:

- مبانی و اصول تحقیق در حوزه های روان شناسی شناختی، علم اعصاب شناختی، فلسفه ذهن، زبان شناسی شناختی و هوش مصنوعی
- انواع طرح های پژوهشی در روان شناسی شناختی، طرح های آزمایشی، شبه آزمایشی و همبستگی
- اصول طراحی و تحلیل طرح های پژوهشی
- روش های پیشرفته استنباط آماری و تجزیه و تحلیل داده های پژوهشی
- تحلیل واریانس و کواریانس



رگرسیون چند متغیری
تحلیل عاملی
تحلیل روند و مدل‌یابی معادلات ساختاری
روش‌های پیشرفته در آمار غیرپارامتری
- روش‌های پژوهش و تحلیل کیفی
- اخلاق پژوهش

منابع:

Harper, D., & Thompson, A. (Eds.). (2012). *Qualitative Research Methods in Mental Health and Psychotherapy*: Wiley-Blackwell.

Kaplan, D. (2008). *Structural Equation Modeling: Foundations and Extensions*: Sage.

Kerlinger, F. N. (1982). *Multiple Regression in Behavioral Research*. New York: Holt Rinehart and Wiston.

Rice, S., & Newman, J. (2010). *Empirical and Experimental Methods in Cognitive / Function Research*, Conceptual Structure, Discourse, and Language Series. Stanford: CSLI. Publisher's

Shaughnessy, J. J., & Zechmister, E. B. (1995). *Research Methods in Psychology*: McGraw – Hill.

هومن، حیدرعلی (۱۳۸۰). تحلیل داده‌های چند متغیری در پژوهش رفتاری، انتشارات پارسا



شماره درس: ۰۳

نام درس: روش‌های ارزیابی و سنجش در علوم شناختی

نام انگلیسی: Evaluation and assessment methods in cognitive science

تعداد واحد		
نظری: ۲	عملی:	
ساعت: ۳۱	ساعت:	
نوع درس		
اجباری <input checked="" type="checkbox"/>	اختیاری	
پیش‌نیاز:		
روش ارزیابی		
آیا امتحان میان ترم کتبی دارد؟ بلی	آیا امتحان پایان ترم کتبی دارد؟ بلی	آیا تحویل پروژه عملی دارد؟ بلی
آیا نیاز به بازدید یا سفر علمی دارد؟ غیر		
روش تدریس: ترکیبی		

اهداف درس:

- آشنایی با شیوه‌های سنجش و ارزیابی در حوزه‌های روان‌شناسی و علوم اعصاب شناختی
- توانایی تحلیل و تفسیر کمی و کیفی داده‌های جمع‌آوری شده
- کسب مهارت در اجرای روش‌های ارزیابی انتخابی

رئوس مطالب:

- روش‌های ارزیابی نوروسایکولوژیک
- اصول و قواعد متدولوژیک در طراحی، اجرا و تفسیر آزمون‌های نوروسایکولوژیک
- آشنایی با آزمون‌های رایج معتبر
- شیوه‌های سایکوفیزیک
- آشنایی با روش‌های طراحی تکالیف شناختی و نرم‌افزارهای موجود در این زمینه و آشنایی با آزمون‌های شناختی مطرح در حوزه ارزیابی‌های آشکار و ضمنی



- آشنایی با تکنیک های تصویر برداری کارکردی مغز و شیوه های جمع آوری و تفسیر داده ها با استفاده از ابزارهای fMRI , PET , DTI , NIRS و ...
- آشنایی با فنون و روش های بررسی سیگنالهای مغزی و بدنی به عنوان شاخص فرایندهای ذهنی با استفاده از EEG, ERP, EMG
- آشنایی با روشهای مداخله غیرتهاجمی مانند TMS, TDCS, برای شناخت کارکردهای مغز

منابع:

- Buxton, R. (2009). *Introduction to Functional Magnetic Resonance Imaging*: Cambridge University Press.
- Drongan, w. v. (2006). *Signal Processing for Neuroscientists*: Academic Press.
- Gescheider, G.A.(1997). *Psychophysics: The Fundamental*: Psychology Press.
- Kingdom, F.A., & Prins, N.(2009). *Psychophysics: A Practical Introduction*: Academic Press.
- Lezak, M.D.(1995). *Neuropsychological Assessment*: Oxford University Press.
- Marnat, G.G. (Ed). (2000). *Neuropsychological Assessment in Clinical Practice*: John Wily & Sons.



نظریه های کلاسیک روان شناسی در حوزه تصمیم گیری
نظریه های جدید تصمیم گیری و مدل های ریاضی و احتمالاتی
الگوهای تصمیم گیری در موقعیت های خاص: پزشکی، اقتصادی، سیاسی و ...
تأثیر فرهنگ و چارچوب های کلی داوری بر فرایند تصمیم گیری

- استدلال

الگوهای استدلال قیاسی و استقرایی

تفاوت های فردی در الگوهای استدلال و تصمیم گیری در معتادان، افراد ریسک پذیر و...

- مباحث ویژه

منابع:

Davidson, J.E. & Sternberg, R.J. (Eds) (2003) *The Psychology of Problem Solving*: Combridg University Press.

Dettmer, W.(2007). *The Logical Thinking Process*: Amer Socrett

Leighton, J. P. & Sternberg, R. J. (Eds) (2004).*The Nature of Reasoning*: Cambridge University Press.

Newell, A., & Simon, H.A.(1972). *Human Problem Solving*: Prentice Hall.

Oaksford, M, chater, N. (2007) *Baysian Rationality: The Probabilistic Approach to Human Reasoning*. Oxford University Press.



ب/ دروس اختیاری:

نام انگلیسی: Pattern recognition

نام درس: بازشناسی الگو

شماره درس: ۰۵

تعداد واحد		
نظری: ۳	عملی:	
ساعت: ۵۱	ساعت:	
نوع درس		
اجباری	اختیاری <input checked="" type="checkbox"/>	
پیشنیاز: روان شناسی شناختی پیشرفته ۱		
روش ارزیابی		
آیا امتحان میان ترم کتبی دارد؟ بلی	آیا امتحان پایان ترم کتبی دارد؟ بلی	آیا تحویل پروژه عملی دارد؟ بلی
آیا نیاز به بازدید یا سفر علمی دارد؟ خیر		
روش تدریس: نظری		

اهداف درس:

- آشنایی با مباحث نظری و روش های ریاضی مرتبط با بازشناسی الگو
- آشنایی با الگوریتم ها و روش های پایه و روزآمد در حل مسائل مرتبط با بازشناسی الگو
- به دست آوردن قابلیت های عملی در پیاده سازی الگوریتم های بازشناسی الگو در حل مسائل دنیای واقعی مبتنی بر داده های واقعی بدست آمده از اندازه گیری
- پوشش طیف روش های آماری، مبتنی بر شبکه عصبی و فازی در بازشناسی الگو
- پوشش هر دو خانواده مباحث طبقه بندی و خوشه یابی



رئوس مطالب:

- معرفی بازشناسی الگو، مسائل طبقه‌بندی (Classification) و خوشه‌یابی (Clustering)، برخورد‌های آماری و فازی با مسائل طبقه‌بندی و خوشه‌یابی، شبکه عصبی به‌عنوان ابزاری برای بازشناسی الگوی غیرخطی

- بازشناسی الگوی آماری

نظریه تصمیم بیزی (Bayes)، طبقه‌بندی کننده بهینه بیزی با حداقل احتمال خطا/حداقل ریسک طبقه‌بندی کننده بهینه در حالت گوسی، ارزیابی کیفیت طبقه‌بندی کننده و ماتریس Confusion تخمین تابع چگالی احتمال به روش‌های پارامتری و ناپارامتری طبقه‌بندی کننده‌های خطی و روش کوچکترین مربعات خطا مقدمه‌ای بر طبقه‌بندی به کمک Support Vector Machines و روش‌های مبتنی بر هسته

- بازشناسی الگو به کمک شبکه‌های عصبی مصنوعی

طبقه‌بندی کننده‌های غیرخطی و روش k -نزدیکترین همسایه (k -NN)

شبکه‌های عصبی مصنوعی MLP و RBF و به‌عنوان ابزار طبقه‌بندی و خوشه‌یابی

مسائل NN: یادگیری، تعداد (نرون در) لایه میانی، همگرایی، نرمالیزه کردن، تقسیم Data به

Training و Test، انتخاب وزن‌های اولیه، Drift وزن‌ها، زمان قطع آموزش، تابع تحریک

- خوشه‌یابی

مقدمه‌ای بر خوشه‌یابی، انواع خوشه و معیارهای تفکیک

روشهای Hierarchical, Sequential, C-means و روش خوشه‌یابی

خوشه‌یابی فازی: روش‌های Fuzzy C-means, Gustafson-Kessel و Gath-Geva

انتخاب تعداد خوشه‌ها (Cluster Validity)

- مقدمه‌ای بر استخراج ویژگی (Feature Extraction) و انتخاب ویژگی (Feature Selection)

CA به کمک SVD بر اساس ماتریس کوواریانس و یا ماتریس Separability



منابع:

Bezdek, & Pal, S.K. (Eds) (1992). *Fuzzy Models for Pattern Recognition: Methods That Search for Structures in Data*. IEEE Press, New York.

Bishop, C. M. (1996). *Neural Networks for Pattern Recognition*. Oxford University Press.

Bishop, C. M. (2006). *Pattern Recognition and Machine Learning*. Springer.

Duda, P. E., Hart, D. G., & Stork, G. (2000). *Pattern Classification*, 2nd ed. Wiley Interscience, New York

Fukunaga, K. (1990). *Introduction to Statistical Pattern Recognition*. Academic Press.

Hoppner, F., Klawonn, F., Kruse, R., & Runkler, T. (1999). *Fuzzy Cluster Analysis*, Wiley New York.

Looney, C. G. (1997). *Pattern Recognition Using Neural Networks*. Oxford University Press.

Pal, S. K. & Mitra, S. (1999). *Neuro-Fuzzy Pattern Recognition*. John Wiley, New York.

Theodoridis, S., & Koutroumbas, K. (2008). *Pattern Recognition*, 4th ed, Academic Press.

Webb, A. R. (2002). *Statistical Pattern Recognition*, 2nd ed, John Wiley, New York.



شماره درس: ۰۶

نام درس: یادگیری ماشینی

نام انگلیسی: Machine learning

تعداد واحد		
نظری: ۳	عملی:	
ساعت: ۵۱	ساعت:	
نوع درس		
اجباری	<input checked="" type="checkbox"/> اختیاری	
پیشنیاز: آمار و احتمال		
روش ارزیابی		
آیا امتحان میان ترم کتبی دارد؟ بلی	آیا امتحان پایان ترم کتبی دارد؟ بلی	آیا تحویل پروژه عملی دارد؟ بلی
آیا نیاز به بازدید یا سفر علمی دارد؟ خیر		
روش تدریس: نظری		

اهداف درس:

- آشنایی با روش‌های یادگیری مبتنی بر پاداش و تنبیه
- ارائه اصول و مبانی ریاضی و محاسباتی برای یادگیری ارزش تصمیم‌ها در محیط‌های تعاملی
- ارائه مبانی و اصول تصمیم‌گیری مبتنی بر ارزش تصمیم‌ها

رئوس مطالب:

- مروری بر تئوری‌های یادگیری
- مدل‌سازی و الگوریتم‌های یادگیری در محیط تک حالت
- مدل‌های مارکوف برای محیط‌های گسسته
- بهینه‌سازی تصمیم در محیط‌های مارکوف مشاهده پذیر کامل (برنامه‌ریزی پویا)
- یادگیری تقویتی در محیط‌های مارکوف مشاهده پذیر کامل
- یادگیری تقویتی در محیط‌های شبه مارکوف



- یادگیری تقویتی در محیط‌های مارکوف مشاهده پذیر جزئی
- یادگیری تقویتی در محیط‌های پیوسته

منابع:

Olson M., & Hergenahn B.R. (2000) *Introduction to the Theories of Learning* (8th edition), Prentice-Hall.

Sutton R. S. and Barto A. G. (1998) *Reinforcement Learning: An Introduction*. Bradford Book.MIT Press.

Szepesv, C. (2010) *Algorithms for Reinforcement Learning*. Morgan & Claypool Publishers.

Some state of the art papers on learning in SMDP, POMDP, and continuous environments



شماره درس: ۰۷

نام درس: سیستم‌های دینامیکی در علوم اعصاب

نام انگلیسی: Dynamical systems in neuroscience

تعداد واحد:		
نظری: ۳	عملی:	
ساعت: ۵۱	ساعت:	
نوع درس:		
اجباری	اختیاری <input checked="" type="checkbox"/>	
پیش‌نیاز:		
روش ارزیابی:		
آیا امتحان میان‌ترم کتبی دارد؟ بلی	آیا امتحان پایان‌ترم کتبی دارد؟ بلی	آیا تحویل پروژه عملی دارد؟ بلی
آیا نیاز به بازدید یا سفر علمی دارد؟ خیر		
روش تدریس: نظری		

اهداف درس:

- آشنایی با مدل‌سازی رفتار تک نورون
- آشنایی با مدل‌سازی مدارهای نورونی در مغز
- تحلیل سیستم‌های نورونی از منظر سیستم‌های دینامیکی

منوس مطالب:

- الکتروفیزیولوژی نورون‌ها شامل جریان‌های یونی و هدایت الکتریکی، پتانسیل عمل، مدار معادل غشاء، مدل Hodgkin-Huxley(HH) و انتشار پتانسیل عمل در آکسون
- مدل‌سازی ریاضی تک نورون و روش کاهش مرتبه مدل HH و آرایه چند مدل با مرتبه پایین‌تر
- سیستم‌های دینامیکی شامل اصول آنها، چرخه‌های حدی، شاخه‌شدن (Bifurcation) و کاربرد آنها در توصیف و تحلیل پدیده‌های مربوط به تحریک‌پذیری نورونی (Neural Excitability)



- تحریک نوری و Bursting. دینامیک سریع و آهسته، مولدهای مرکزی الگو
- مدل‌های شبکه‌های نوری
- همگامی (Synchronization) در مدارهای نوری

منابع:

Dayan P. and Abbott L.F. (2001), *Theoretical Neuroscience*. MIT Press.

Izhikevich Eugene M.(2007), *Dynamical Systems in Neuroscience: the Geometry of Excitability and Bursting*. MIT Press.

Kandel, E. (ed.) (2000), *Principles of Neural Science*. McGraw Hill.

Strogatz S. (1994), *Nonlinear Dynamics and Chaos*. Perseus Book



شماره درس: ۰۸

نام درس: تخمین و شناسایی سیستم‌ها

نام انگلیسی: Estimation and system identification

تعداد واحد		
نظری: ۳	عملی:	
ساعت: ۵۱	ساعت:	
نوع درس		
اجباری	<input checked="" type="checkbox"/>	اختیاری
پیشنیاز: آمار و احتمال		
روش ارزیابی		
آیا امتحان میان ترم کتبی دارد؟ بلی	آیا امتحان پایان ترم کتبی دارد؟ بلی	آیا تحویل پروژه عملی دارد؟ بلی
آیا نیاز به بازدید یا سفر علمی دارد؟ خیر		
روش تدریس: نظری		

اهداف درس:

- آشنایی با مباحث نظری و روش های ریاضی مرتبط با تخمین و شناسایی سیستم‌ها
- آشنایی با الگوریتم‌ها و روش های پایه و روزآمد در حل مسائل مرتبط با تخمین و شناسایی سیستم‌ها
- به دست آوردن قابلیت های عملی در پیاده سازی الگوریتم های تخمین و شناسایی سیستم‌ها در حل مسائل دنیای واقعی مبتنی بر داده های واقعی بدست آمده از اندازه گیری
- پوشش طیف روش های آماری، مبتنی بر شبکه عصبی، فازی و فازی-عصبی در تخمین و شناسایی سیستم‌ها
- پوشش شناسایی سیستم های خطی و غیر خطی از یک سو و ایستا و دینامیکی از سوی دیگر



رتوس مطالب:

- معرفی شناسایی سیستم‌ها: ویژگی‌ها، مسایل و مشکلات، روش‌ها و تقسیم‌بندی‌ها

- شناسایی سیستم‌های خطی ایستا

مقدمه‌ای بر بهینه‌سازی خطی و تخمین پارامترها

روش کوچکترین مربعات (LS) و جنبه‌های آماری آن. خطای تخمین

تخمین بدون بایاس، تخمین حداقل واریانس، تخمین موثر، حد پایین کرامر و رانو

روش کوچکترین مربعات بازگشتی (RLS)، فاکتور فراموشی

مانده، خطای پیش‌بینی و رابطه این دو، تخمین به روش کمینه کردن خطای پیش‌بینی

فیلتر کالمن و کاربرد آن در تخمین پارامترها، انتخاب ماتریس کوواریانس نويز

انتخاب رگرسورهای مهمتر و روش کوچکترین مربعات متعامد (OLS)

- شناسایی سیستم‌های دینامیکی خطی

مدل‌هایی برای شناسایی سیستم‌های دینامیکی خطی (ARX, ARMAX, OE, BJ, PEM)

روش LS و تخمین پارامترها در مدل ARX، مسئله Consistency و روش متغیرهای ابزاری

تخمین زن بهینه در مدل‌های خطی به روش کمینه کردن خطای پیش‌بینی

تخمین پارامترها در مدل ARMAX، بهینه‌سازی غیرخطی یا تکراری، روش‌های ELS و GLS

روش‌های تکراری بازگشتی برای تخمین پارامترها، روش‌های RELS و RGLS

شناسایی لوپ بسته، انتخاب سیگنال تحریک به حد کافی غنی برای شناسایی

شناسایی سیستم‌های چند ورودی چند خروجی، شناسایی سیستم‌ها در مدل فضای حالت

- شناسایی سیستم‌های غیرخطی ایستا مقدمه‌ای بر بهینه‌سازی غیرخطی، مسئله بهینه‌های محلی و

شرط اولیه

روش‌های بهینه‌سازی متکی بر گرادینان، روش کوچکترین مربعات غیرخطی (NLS)

شناسایی سیستم‌های غیرخطی در مدل Basis Function، تخمین پارامترها و مسئله Training

مقدمه‌ای بر شبکه‌های عصبی مصنوعی، شبکه‌های MLP و RBF و کاربرد آنها در شناسایی

مسائل NN: یادگیری، تعداد (نرون در) لایه میانی، همگرایی، نرمالیزه کردن، تقسیم Data به

Training و Test، انتخاب وزن‌های اولیه، Drift، وزن‌ها، زمان قطع آموزش، تابع تحریک

مقدمه‌ای بر مدل‌های فازی و نوروفازی و کاربرد آنها در شناسایی، مدل‌های محلی خطی (LLM) و

تخمین پارامترها در آنها، الگوریتم LoLiMoT، شناسایی در مدل TSK، شناسایی ساختار و شناسایی

پارامتر، Clustering و کاربرد آن در تعیین ساختار، مدل ANFIS

- شناسایی سیستم‌های دینامیکی غیرخطی

مدل‌های ورودی-خروجی غیرخطی، NOE و NARX

شناسایی سیستم‌های دینامیکی غیرخطی به کمک شبکه‌های عصبی مصنوعی



شناسایی سیستم‌های دینامیکی غیرخطی به کمک مدل‌های فازی و نوروفازی
تخمین پارامترها در سیستم‌های دینامیکی غیرخطی
- شناسایی سیستم به کمک ترکیبی از مدل‌های خطی و غیرخطی
شناسایی سیستم به منظور کنترل

منابع:

- Bishop, M. (2007). *Pattern Recognition and Machine Learning*. Springer.
- Lilly, J. H. (2010). *Fuzzy Control and Identification*, John Wiley New York.
- Hastie, T., Tibshirani, R., Friedman, J. (2009). *The Elements of Statistical Learning: Data Mining, Inference, and Prediction*, 2nd edition, Springer.
- Katayama, T. (2005). *Subspace Methods for System Identification*, Springer.
- Kumar P.R., & Varaiya, P. (1986). *Stochastic Systems: Estimation, Identification, and Adaptive Control*. Prentice Hall, New York.
- Ljung, L. (1998). *System Identification: Theory for the User*, 2nd edition. Prentice Hall.
- Ljung, L., & Söderström, T. (1983). *Theory and Practice of Recursive Identification*.
- Nelles, O. (2001). *Nonlinear System Identification: From Classical Approaches to Neural Networks and Fuzzy Models*. Springer.
- Norton, J. P. (2009). *An Introduction to Identification*. Dover Publications.
- Söderström, T., & Stoica, P. (1989). *System Identification*, Prentice Hall International.
- Verhaegen, M. & Verdult, V. (2007). *Filtering and System Identification: A Least Squares Approach*, Cambridge University Press.
- Selected recent publications in the relevant areas.



شماره درس: ۹ نام درس: ریاضیات زیستی پیشرفته نام انگلیسی: Advanced mathematical biology

تعداد واحد		
عملی:	نظری: ۳	
ساعت:	ساعت: ۵۱	
نوع درس		
اختیاری <input checked="" type="checkbox"/>	اجباری	
پیشیاز:		
روش ارزیابی		
آیا امتحان میان ترم کتبی دارد؟ بلی	آیا امتحان پایان ترم کتبی دارد؟ بلی	آیا تحویل پروژه عملی دارد؟ بلی
آیا نیاز به بازدید یا سفر علمی دارد؟ خیر		
روش تدریس: نظری		

اهداف درس:

- آشنایی با نمایش انتزاعی و مدل سازی فرایندهای زیستی با استفاده از ابزارها و روش های موجود در ریاضیات کاربردی.
- آشنایی با انواع ابزارها و روش های ریاضی که می توانند کمک به توصیف و تحلیل تحول دینامیکی در فرایندهای زیستی نمایند.
- آشنایی با روش های ریاضی کار با انبوه داده های زیستی

رتوس مطالب:

- مدل های جمعیت بیوسته برای یک گونه جاندار
- مدل های جمعیت گسسته برای یک گونه جاندار
- مدل های جمعیت های در فعل و انفعال و تاثیر و تاثیر متقابل
- جنبش های واکنش (Reaction Kinetics)
- نوسانگرها و سوئیچ های زیستی



- واکنش‌های نوسانی Belousov–Zhabotinskii
- نوسانگرهای کوپل شده (Coupled) و آشفته (Perturbed) و سیاه چاله‌های زیستی
- دینامیک بیماری‌های مسری
- مدل‌های تشخیص جنسیت وابسته به حرارت
- مدل‌سازی دینامیکی تاثیر و تاثر متقابل در ازدواج: بیش بینی طلاق و مرمت روابط زوجین
- مباحث منتخب به انتخاب مدرس

منابع:

- Alon, U. (2006). *An Introduction to Systems Biology: Design Principles of Biological Circuits*, Chapman and Hall/CRC.
- Britton, N. F. (2003). *Essential Mathematical Biology*, Springer.
- Edelstein-Keshet, L. (2005). *Mathematical Models in Biology*, SIAM.
- Ellner, S. P. & Guckenheimer, J. (2006). *Dynamic Models in Biology*, Princeton University Press.
- Izhikevich, E. M. (2010). *Dynamical Systems in Neuroscience: The Geometry of Excitability and Bursting*, MIT Press.
- Misra, J. C. (2006). Ed. *Biomathematics: Modelling and Simulation*, World Scientific.
- Murray, J. D. (2007). *Mathematical Biology: I. An Introduction*, 3rd ed., Springer.
- Strogatz, S. H. (2001). *Nonlinear Dynamics And Chaos: With Applications To Physics, Biology, Chemistry, And Engineering*, Westview Press.



Artificial neural networks نام انگلیسی:

نام درس: شبکه‌های عصبی مصنوعی

شماره درس: ۱۰

تعداد واحد		
عملی:	نظری: ۳	
ساعت:	ساعت: ۵۱	
نوع درس		
اختیاری <input checked="" type="checkbox"/>	اجباری	
پیشیاز:		
روش ارزیابی		
آیا تحویل پروژه عملی دارد؟ بلی	آیا امتحان پایان ترم کتبی دارد؟ بلی	آیا امتحان میان ترم کتبی دارد؟ بلی
آیا نیاز به بازدید یا سفر علمی دارد؟ خیر		
روش تدریس: نظری		

اهداف درس:

- آشنایی با اصول شبکه‌های عصبی از دیدگاه محاسباتی
- ارائه مدل‌های شبکه‌های عصبی مصنوعی به همراه روشهای یادگیری و کاربردهای آنها
- ارائه روشهای ارزیابی و تحلیل شبکه‌های عصبی مصنوعی

رتوس مطالب:

- معرفی اجمالی شبکه‌های عصبی طبیعی
- مدل‌های شبکه‌های مصنوعی عصبی
- روش‌های یادگیری در شبکه‌های عصبی
- طبقه‌بند یک لایه‌ی پرسپترون
- تنوری همگرایی شبکه پرسپترون
- شبکه‌های چند لایه روبه‌جلو
- روش پس-انتشار خطا برای آموزش شبکه



- انتخاب ساختار شبکه
- بهینه‌سازی کارایی و الگوریتم گرادیان در هم‌آمیخته
- شبکه‌عصبی و تقریب‌زن عمومی
- شبکه‌های پایه- شعاعی (RBF)
- شبکه‌های تک‌لایه با پس‌خور
- شبکه‌های هاپفیلد (زمان-گسسته و گرادیانی)
- شبکه‌های بازگشتی و حافظه تداعی
- شبکه‌های عصبی بر اساس آنالیز اجزای اصلی
- شبکه‌های همینگ (Hamming) و ماکس‌نت (MaxNet)
- یادگیری بدون سرپرستی برای خوشه‌بندی و شبکه‌های کوهنن (Kohonen)
- شبکه‌های خودسازمانده (SOM)
- تئوری رزونانس تطبیقی
- شبکه‌های فازی-عصبی
- کاربردهای شبکه‌های عصبی مصنوعی

منابع:

Fausett L.V. (1993) *Fundamentals of Neural Networks: Architectures, Algorithms And Applications*. Prentice Hall

Haykin S. (1999) *Neural Networks: A Comprehensive Foundation*, 2nd ed., Prentice Hall.

Hu Y. H., & Hwang J.-N. (2001), *Handbook of Neural Network Signal Processing*. CRC Press

Zurada J. M. (1992) *Introduction to Artificial Neural Systems*. West Publication Company



شماره درس: ۱۱

نام درس: حسابگری زیستی

نام انگلیسی: Evolutionary computing

تعداد واحد		
نظری: ۳	عملی:	
ساعت: ۵۱	ساعت:	
نوع درس		
اجباری	<input checked="" type="checkbox"/> اختیاری	
پیشنیاز:		
روش ارزیابی		
آیا امتحان میان ترم کتبی دارد؟ بلی	آیا امتحان پایان ترم کتبی دارد؟ بلی	آیا تحویل پروژه عملی دارد؟ بلی
آیا نیاز به بازدید یا سفر علمی دارد؟ خیر		
روش تدریس: نظری		

اهداف درس:

- آشنایی با روش‌های حل مسئله توسط موجودات زنده
- ارائه مدل محاسباتی برای تحلیل رفتار بهینه‌سازی موجودات زنده
- توسعه الگوریتم‌های بهینه‌سازی و حل مسائل مهندسی با الهام از رفتار موجودات زنده

رئوس مطالب:

- الگوریتم‌های تکاملی (شامل الگوریتم ژنتیک، برنامه‌نویسی ژنتیک، استراتژی تکاملی و برنامه‌ریزی تکاملی)
- هوش گروهي و توده‌ای
- کامپیوترهای مبتنی بر DNA
- الگوریتم‌های مبتنی بر سیستم ایمنی
- اتوماتای سلولی
- الگوریتم‌های مبتنی بر رفتار جمعی حیوانات (شامل مورچه، ماهی، موربانه، زنبور و...)



منابع:

- Bar-Cohen, Y. (2006). *BIOMIMETICS-Biologically Inspired Technologies*. CRC Press.
- Bar-Cohen, Y., & Breazeal, C.L. (2003). *Biologically Inspired Intelligent Robots*. SPIE Press.
- Bonabeau, E., Dorigo, M., & Theraulaz, G. (1999). *Swarm Intelligence: From Natural to Artificial Systems*. Oxford University Press.
- Clerc, M. (2006). *Particle Swarm Optimization*, ISTE Publishing Company.
- Dorigo M., Stützle, T., & Colony A.(2004). *Optimization*, MIT Press.
- Floreano, D. & Mattiussi, C. (2008). (eds). *Bioinspired Artificial Intelligence*. MIT Press.



- چگالی طیف توان و بسط های متعامد
- تابع خود همبستگی و چگالی طیف توان؛ تحلیل طیف توان سیستم های تغییرناپذیر با زمان؛ بسط های سری فوری و کارونن - لوو؛ بسط فرایندهای ایستادن با استفاده از فرایند نوآوری
- فرایندهای باند محدود و گسسته زمان
- تعریف فرایندهای باند محدود و خواص آنها؛ قضیه نمونه برداری برای فرایندهای اتفاقی؛ ممان ها و طیف توان فرایندهای گسسته زمان؛ مدل های نویز سفید. AR ، MA ، iid و $ARMA$
- مقدمه ای بر تئوری تخمین
- معیارهای کمترین میانگین مربعات خطا و کمترین میانگین مربعات خطای خطی؛ اصل تعامد و کاربردهای آن؛ فیلترهای وینر علی و غیر علی و کاربردهای آنها

منابع:

- Hajek, B. (2011). *An Exploration of Random Processes for Engineers*, available at: <http://www.ifp.illinois.edu/~hajek/Papers/randomprocJan09.pdf>.
- Leon-Garcia, A. (2008). *Probability and Random Processes for Electrical Engineering*, 3rd ed. Prentice Hall
- Papoulis, A., & Pillai, S. U. (2002). *Probability, Random Variables and Stochastic Processes*, 4th ed. New York: McGraw-Hill.
- Peebles, P. Z. (2001). *Probability, Random Variables and Random Signal Principles*, 4th ed. Mc Graw-Hill
- Stark, H., & Woods J.W. (2001). *Probability and Random Processes with Applications to Signal Processing*, 3rd ed. Prentice Hall



نام انگلیسی: Advanced pattern recognition

نام درس: بازشناسی الگو پیشرفته

شماره درس: ۱۳

تعداد واحد		
عملی:	نظری: ۳	
ساعت:	ساعت: ۵۱	
نوع درس		
اختیاری <input checked="" type="checkbox"/>	اجباری	
پیش نیاز: بازشناسی الگو		
روش ارزیابی		
آیا امتحان میان ترم کتبی دارد؟ بلی	آیا امتحان پایان ترم کتبی دارد؟ بلی	آیا تحویل پروژه عملی دارد؟ بلی
آیا نیاز به بازدید یا سفر علمی دارد؟ خیر		
روش تدریس: نظری		

اهداف درس:

- آشنایی با مباحث نظری و روش های ریاضی پیشرفته مرتبط با بازشناسی الگو
- آشنایی با روش های مبتنی بر نظریه اطلاعات در بازشناسی الگو
- آشنایی با الگوریتم ها و روش های پیشرفته خوشه یابی
- آشنایی با الگوریتم ها و روش های ترکیبی در طبقه بندی و خوشه یابی
- آشنایی با مسائل کاربردی مهم در بازشناسی الگو، مانند بازشناسی صورت، بازشناسی عنبیه، OCR و ...
- آشنایی با گزیده ای از آخرین دست آوردها در زمینه های مختلف حوزه بازشناسی الگو (مبتنی بر مقالات)



رنوس مطالب:

- خوشه یابی

خوشه یابی فازی و خوشه یابی امکانی

انواع الگوی اولیه (prototype) و روش های خوشه یابی مربوط به آن

خوشه یابی C-میانگین فازی، خوشه یابی فازی Gustafson-Kessel، خوشه یابی فازی

Gath-Geva

اعتبارسنجی خوشه های فازی

خوشه یابی مبتنی بر نظریه اطلاعات

- انتخاب و استخراج و شایسته سازی ویژگی

تحلیل اجزاء مستقل (ICA)

تحلیل اجزاء اصلی غیر خطی (Nonlinear PCA)

یادگیری خمینه

اطلاعات متقابل (دوطرفه) و انتخاب ورودی

- ترکیب طبقه بندی کننده ها

ترکیب تصمیم

تریب امتیازها

ترکیب رتبه ها

ترکیب طبقه بندی کننده های ضعیف و روش ترقی دادن (Boosting)

- یادگیری بیزی

مسئله توزیع پیشینی (a-priori distribution) در یادگیری بیزی

روش بیزی در حل مسئله طبقه بندی

روش بیزی در حل مسئله رگرسیون

- مدل های گرافیکی و شبکه های بیزی

- مباحث پیشرفته در روش ها و ماشین های هسته

- استفاده از مدل های مارکوف پنهان در طبقه بندی

- طبقه بندی از منظر نظریه شواهد دمپستر - شفر

- مطالعه های موردی مهم در بحث طبقه بندی:

بازشناسی چهره

شناسایی هویت مبتنی بر تصاویر عنبیه (Iris)

تشخیص و طبقه بندی عیب در سیستم های صنعتی

مباحث منتخب به انتخاب استاد درس



- Bishop, C. M. (1996). *Neural Networks for Pattern Recognition*. Oxford University Press.
- Bishop, M. (2006). *Pattern Recognition and Machine Learning*. Springer.
- Duda, R. O., Hart, P. E., & Stork, D. (2000). *Pattern classification*, 2nd Ed. John Wiley, New York..
- Hastie, T., Tibshirani, R. & Friedman J. (2009). *The Elements of Statistical Learning: Data Mining, Inference, and Prediction*, 2nd Edition, Springer.
- Höppner, F., Klawonn, F., Kruse, R. and Runkler, T. (1999). *Fuzzy Cluster Analysis*. John Wiley, New York.
- Theodoridis, S. & Koutroumbas, K. (2008). *Pattern Recognition*, 4th Ed. Academic Press,
- Vapnik, V. (1998). *Statistical Learning Theory*. John Wiley New York.
- Webb, A. R. (1999). *Statistical Pattern Recognition*. 2nd Ed. John Wiley, New York.
- Selected publications in the relevant areas.



منابع:

Anderson, S. & Lightfoot, D. (2002). *The Language Organ: Linguistics as Cognitive Physiology*, 2nd.ed. Cambridge University Press.

Barsalo, L. W. (1999). Perceptual Symbol Systems. *Behavioral and Brain Sciences*, 22, 577-660.

Croft, W., & Cruse, A. (2004). *Cognitive Linguistics*. Cambridge: Cambridge University Press.

Dirven, R., & Verspoor, M. (1998). *Cognitive Exploration of Language and Linguistics*. John BenJamins.

Lakoff, G. & Johnson, M. (1980). *Metaphors We Live By*. University of Chicago Press.

Langacker, R. W. (2008). *Cognitive Grammar: A Basic Introduction*. Oxford University Press.



- تأثیر حالات عاطفی، هیجانی بر تسهیل، بازداری، تفسیر و سوگیری شناختی
عواطف و هیجانات و تأثیر آنها به راهبردهای پردازش اطلاعات
- روشهای توصیف و مدلسازی حالات عاطفی و تعامل آنها با فرایندهای شناختی
 - آگاهی و شناخت هیجانی

منابع:

Damasio, A (1999). *Feeling What Happens*. Harcourt Brace.

Forgas, J. P. (2001). *Feeling and Thinking: The Role of Affect in Social Cognition*. Cambridge University Press.

LeDoux, J. E. (1996). *The Emotional Brain*, Simon & Schuster.

Panksepp, J. (2005). Affective Consciousness: Core Emotional Feeling in Animal and Human. *Consciousness & Cognition*, 14 (1), 30-80.



شماره درس: ۱۶ نام درس: یادگیری و حافظه نام انگلیسی: learning and memory

تعداد واحد		
نظری: ۲	عملی:	
ساعت: ۳۴	ساعت:	
نوع درس		
اجباری	<input checked="" type="checkbox"/> اختیاری	
پیشنیاز: روان شناسی شناختی ۱		
روش ارزیابی		
آیا امتحان میان ترم کتبی دارد؟ بلی	آیا امتحان پایان ترم کتبی دارد؟ بلی	آیا تحویل پروژه عملی دارد؟ بلی
آیا تبارزه بازدید یا سفر علمی دارد؟ خیر		
روش تدریس: ترکیبی		

اهداف درس:

- آشنایی با مفاهیم، طبقه بندی ها و روش های پژوهش در حوزه حافظه و یادگیری
- آشنایی با آخرین یافته های پژوهشی در حوزه یادگیری و حافظه
- کسب مهارت در مدل سازی فرایندهای حافظه و یادگیری در انسان

رئوس مطالب:

- شرطی سازی کلاسیک: یافته ها و نظریه ها

مکانیسم های پیوندی و توجهی در شرطی سازی کلاسیک

مکانیسم های شکلی در شرطی سازی کلاسیک

شرطی سازی هیجانی و نقش آمیگدال در آن

رویکردهای محاسباتی به شرطی سازی کلاسیک

- یادگیری تقوینی



مکانیسمها

- برنامه های تقویت و نقش آنها در فرایند یادگیری
- مبانی عصبی یادگیری تقویتی
- نقش یادگیری تقویتی در رفتارهای پیچیده انسانی
- رویکردهای محاسباتی به یادگیری تقویتی
- سایر انواع یادگیری ساده: یادگیری اجتنابی، یادگیری مشاهده ای، یادگیری مبتنی بر تشبیه و
- نیرومند سازی تحکیم اطلاعات در حافظه: مبانی عصبی
- انواع حافظه از جهت فرایند، محتوا و ساختار
- رابطه حافظه با سایر فرایندهای شناختی: تفکر، تصمیم گیری، شخصیت، ادراک، و رفتار
- الگوهای سازمان یافتگی حافظه: شبکه های معنایی، سلسله مراتبی، شبکه های عصبی، پیوندگرایی و
- مدل‌های محاسباتی حافظه: مدل اندرسون، سوار و

منابع:

- Baddeley, A. (2009). *Memory*. Psychology Press.
- Bliss, T; Collingridge, G; Morris, R (2004). *Long-Term Potentiation: Enhancing Neuroscience for 30 Years*. Oxford University Press.
- Kandel, E. (2007). *In Search of Memory. The Emergence of New Science of Mind*. W. W. Norton and Company.
- Kandel, Eric R. (2005). "The Molecular Biology of Memory Storage: A Dialog between Genes and Synapses". *Bioscience Reports* **24** (4-5): 475-522
- LeDoux J.E. (2007) Consolidation: Challenging the Traditional View. In: Roediger. H. L., Dudai, Y. and Fitzpatrick S. M., eds. *Science of Memory: Concepts*. New York: Oxford University Press.
- Schmajuk, N.A (2010). *Mechanisms in Classical Conditioning: A Computational Approach*. Cambridge University Press.
- Squire, L. & Kandel, E (2008). *Memory: From Mind to Molecules*. Roberts & Company
- Tulving, E. (1999). *Memory Consciousness and the Brain*. Psychology Press.



Foundations of cognition in Islamic philosophy and philosophy of mind

تعداد واحد		
نظری: ۲	عملی:	
ساعت: ۳۴	ساعت:	
نوع درس		
اجباری	اختیاری <input checked="" type="checkbox"/>	
پیشیاز:		
روش ارزیابی		
آیا امتحان میان ترم کتبی دارد؟ بلی	آیا امتحان پایان ترم کتبی دارد؟ بلی	آیا تحویل پروژه عملی دارد؟ بلی
آیا نیاز به بازدید یا سفر علمی دارد؟ خیر		
روش تدریس: ترکیبی		

اهداف درس:

- آشنایی با مهم‌ترین مسائل مطرح در فلسفه ذهن و رویکردهای عمده آن در فلسفه غرب
- آشنایی با دیدگاه‌های عمده در فلسفه اسلامی در باب فلسفه ذهن

رئوس مطالب:

- طرح و دسته بندی مسائل اصلی در فلسفه ذهن
- انواع کلی پدیده‌های ذهنی: آگاهی پدیداری و حیث التفاتی
- مسئله ذهن- بدن: دیدگاه‌های عمده در باب رابطه ذهن و بدن: فیزیسکالیسم، دوگانه انگاری و نوظهوری
- مسئله نفس و رابطه آن با بدن در فلسفه اسلامی (فلسفه مشاء و حکمت متعالیه)



منابع:

Chalmers, D. J. (1996) *The Conscious Mind: In Search of a Fundamental Theory*. Oxford University Press.

Kim, J. (1998) *Philosophy of Mind*. West view Press.

Searle, J. (2004) *Mind, A Brief Introduction*. New York, Oxford University Press.

بایینو، دیوید (۱۳۹۰) *در آمدی بر آگاهی*، ترجمه سید کمال خرازی، انتشارات سمت
فیاضی، غلامرضا (۱۳۸۹). *علم النفس فلسفی*، موسسه آموزشی و پژوهشی امام خمینی
سرل، جان (۱۳۸۲). *ذهن مغز و علم*، ترجمه دیوانی، انتشارات دفتر تبلیغات اسلامی حوزه علمیه قم
چرچلند، پل. (۱۳۸۶) *ماده و آگاهی*، ترجمه امیر غلامی، نشر مرکز
راونسکرافت، ایان (۱۳۸۷). *فلسفه ذهن*، ترجمه حسین شیخ رضایی، انتشارات صراط
مسلین، کیت (۱۳۸۸). *فلسفه ذهن*، ترجمه مهدی ذاکری، پژوهشگاه علوم و فرهنگ اسلامی



ج / دروس جبرانی:

نام درس: علم اعصاب شناختی نام انگلیسی: Cognitive neuroscience

شماره درس: ۲۳

تعداد واحد		
نظری: ۲	عملی:	
ساعت: ۳۱	ساعت:	
نوع درس		
اجباری	اختیاری <input checked="" type="checkbox"/>	
پیشیاز:		
روش ارزیابی		
آیا امتحان میان ترم کتبی دارد؟	آیا امتحان پایان ترم کتبی دارد؟	آیا تحویل پروژه عملی دارد؟
آیا نیاز به بازدید یا سفر علمی دارد؟		
روش تدریس:		

اهداف درس:

- آشنایی با آناتومی و فیزیولوژی سیستم عصبی انسان
- آشنایی با شیوه پردازش اطلاعات در مغز و توصیف همبسته های عصب شناختی پدیده های ذهنی
- آشنایی با روش های رایج پژوهش در علم اعصاب شناختی
- آشنایی با نقش علم اعصاب در گسترش علوم شناختی
- آشنایی با تاریخچه علوم اعصاب در ایران و سایر کشورهای اسلامی

رفوس مطالب:

- جایگاه علم اعصاب در مجموعه علوم شناختی و تاثیر آن بر پیشرفت های این حوزه تاریخچه علم اعصاب در ایران و سایر کشورهای اسلامی
- معرفی کلی سیستم عصبی انسان و تحول آن
- اعطاف پذیری سیستم عصبی



- جانبی گرایی و تخصص گرایی نیمکره های مغز
- پردازش اطلاعات در مغز از سطح سلولی تا سطح سیستمی، همبسته های عصبی کارکردهای شناختی
- روش های مختلف پژوهش در علوم اعصاب شناختی از جمله تصویر برداری کارکردی، روش های نوروسایکولوژیک و ...

منابع:

- Baars, B. J., Gage, N.M. (2007). *Cognition, Brain, and Consciorsness*. Elsevier
- Carlson, N. (2006). *Physiology of Behavior*. Allyn & Bacon.
- Gazzaniga, M. (Ed.) (2000). *The New Cognitive Neuroscience*. MIT Press
- Kalat, J. W. (2001). *Biological Psychology* (7th ed.). Belmont, CA: Wadsworth Publishing.
- Kandel, E.R. (2000). *Principles of Neural Science*, 4th Ed, McGraw Hill.
- Posner, M. I. & DiGirolamo, G. J. (2000) Cognitive Neuroscience: Origins and Promise. *Psychological Bulletin*, 126:6, 873-889.



شماره درس: ۲۴

نام درس: روان شناسی شناختی

نام انگلیسی: Cognitive psychology

تعداد واحد		
نظری: ۲	عملی:	
ساعت: ۳۴	ساعت:	
نوع درس		
اجباری	اختیاری <input checked="" type="checkbox"/>	
پیشناز:		
روش ارزیابی		
آیا امتحان میان ترم کتبی دارد؟	آیا امتحان پایان ترم کتبی دارد؟	آیا تحویل پروژه عملی دارد؟
آیا نیاز به بازدید یا سفر علمی دارد؟		
روش تدریس:		

اهداف درس:

- آشنایی با مبانی نظری روان شناسی شناختی
- آشنایی با نظریه پردازش اطلاعات و سایر رویکردهای مطرح در روان شناسی شناختی
- توصیف و تبیین کارکردهای شناختی

رئوس مطالب:

- زمینه های شکل گیری روان شناسی شناختی و رابطه آن با سایر رشته های علوم شناختی
- رویکرد پردازش اطلاعات و سایر رویکردهای مطرح در روان شناسی شناختی
- آشنایی با کارکردهای شناختی انسان ها: توجه، آگاهی، ادراک، بازنمای و بازشناسی، حافظه و یادگیری، تصمیم گیری و داوری، شناخت اجتماعی، اکتساب زبان، هوش، خلاقیت و ...
- سنجش در روان شناسی شناختی
- روش های تحقیق و طراحی آزمایش در روان شناسی شناختی



- روان‌شناسی شناختی کاربردی در آموزش و پرورش، تشخیص و درمان، ارتقای کارکردهای شناختی

منابع:

استرنبرگ، رابرت (۱۳۸۷). روان‌شناسی شناختی. ترجمه کمال خرازی. الهه حجازی. انتشارات سمت
سولسو، رابرت (۱۳۸۱). روان‌شناسی شناختی. ترجمه فرهاد ماهر، انتشارات رشد.

Costall, A. and Still, A. (eds) (1987) *Cognitive Psychology in Question*. Brighton: Harvester Press Ltd.

Eysenck, M., & Keane, M.T. (2005). *Cognitive Psychology: A Student's Handbook*. Taylor & Francis

Miller, G. A. (2003). The Cognitive Revolution: A Historical Perspective. *Trends in Cognitive Sciences*, 7, 141-144.

Sun, Ron (2008). *The Cambridge Handbook of Computational Psychology*. Cambridge University Press, New York.

Wallace, B., Ross, A., Davies, J.B., and Anderson T., (eds) (2007) *The Mind, the Body and the World: Psychology after Cognitivism*. London: Imprint Academic.



- مفهوم شناخت در فرهنگ های شرقی و اسلامی
- چشم انداز علوم شناختی و ارتباط آن با سایر علوم و حیطه های کاربردی
- بررسی تطبیقی علوم شناختی در ایران و سایر کشورها
- مباحث ویژه به انتخاب استاد

منابع:

- Fodor, J.A. (1975). *The Language of Thought*. Crowell
- Gardner, H. (1987). *The Mind's New Science: A History of Cognitive Science*. Basics Books.
- Hutto, Daniel D. (2008). *Folk Psychological Narratives: The Sociocultural Basis of Understanding Reasons*. MIT Press.
- Lakoff, G., & Johnson, M. (1999). *Philosophy in the Flesh*. New York: Basic Books.
- Reisberg, D. (2001). *Cognition: Exploring the Science of the Mind*. Norton.
- Sun, Ron (2008). *The Cambridge Handbook of Computational Psychology*. Cambridge University Press, New York.
- Thagard, P. (2005). *Mind: Introduction to Cognitive Science*. MIT Press.

منابع:

فیاضی، غلامرضا (۱۳۸۹). *علم النفس فلسفی*. مؤسسه آموزشی و پژوهشی امام خمینی

