جمهوری اسلامی ایران

وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی

شورای عالی برنامه‌ریزی علوم پزشکی

برنامه آموزشی دوره دکتری تخصصی (Ph.D.)
رشته هوش مصنوعی در علوم پزشکی

(مشخصات کلی، برنامه، سرفصل دروس و نحوه ارزشیابی)

مصوب هفتادوپنجمین جلسه شورای عالی برنامه ریزی علوم پزشکی

مورخ ۱۳۹۹/۴/۸

بسمه تعالی

برنامه آموزشی دوره دکتری تخصصی (Ph.D.) رشته هوش مصنوعی در علوم پزشکی

رشته: هوش مصنوعی در علوم پزشکی

دوره: دکتری تخصصی (Ph.D.)

دبیرخانه تخصصی: دبیرخانه شورای آموزش علوم پایه پزشکی، بهداشت و تخصصی

شورای عالی برنامه ریزی علوم پزشکی در هفتادوپنجمین جلسه مورخ ۱۳۹۹/۴/۸بر اساس طرح **دوره دکتری تخصصی (Ph.D.) رشته هوش مصنوعی در علوم پزشکی** که به تأیید دبیرخانه شورای آموزش علوم پایه پزشکی، بهداشت و تخصصی رسیده است، برنامه آموزشی این دوره ها را در پنج فصل **(مشخصات کلی، برنامه، سرفصل دروس و ارزشیابی برنامه)** بشرح پیوست تصویب کرد و مقرر می دارد:

۱ـ برنامه آموزشی **دوره دکتری تخصصی (Ph.D.)رشته هوش مصنوعی در علوم پزشکی** از تاریخ ابلاغ برای کلیه دانشگاهها و مؤسسات آموزش عالی کشور که مشخصات زیر را دارند لازم الاجرا است.

الف- دانشگاهها و مؤسسات آموزش عالی که زیرنظر وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی اداره می شوند.

ب- موسساتی که با اجازه رسمی وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی و براساس قوانین، تأسیس می‌شوند و بنابراین تابع مصوبات شورای عالی برنامه‌ریزی علوم پزشکی می‌باشند.

ج- موسسات آموزش عالی دیگر که مطابق قوانین خاص تشکیل می شوند و باید تابع ضوابط دانشگاهی جمهوری اسلامی ایران باشند.

۲ـ از تاریخ ابلاغ این برنامه کلیه دوره های آموزشی و برنامه های مشابه موسسات در زمینه **دوره دکتری تخصصی (Ph.D.)رشته هوش مصنوعی در علوم پزشکی** در همه دانشگاهها و مؤسسات آموزش عالی مذکور در ماده ۱ منسوخ می-شوند و دانشگاهها و موسسات آموزش عالی یاد شده مطابق مقررات می توانند این دوره را دایر و برنامه جدید را اجرا نمایند.

۳ـ مشخصات کلی، برنامه درسی، سرفصل دروس، استانداردها و ارزشیابی برنامه **دوره دکتری تخصصی (Ph.D.)رشته هوش مصنوعی در علوم پزشکی** در پنج فصل جهت اجرا ابلاغ می شود.

رأی صادره در هفتادوپنجمین جلسه شورای عالی برنامه ریزی علوم پزشکی مورخ ۱۳۹۹/۴/۸در مورد

برنامه آموزشی دوره دکتری تخصصی (Ph.D.) رشته هوش مصنوعی در علوم پزشکی

۱ـ برنامه آموزشی دوره ***دکتری تخصصی (Ph.D.) رشته هوش مصنوعی در علوم پزشکی*** با اکثریت آراء به تصویب رسید.
۲ـ برنامه آموزشی دوره ***دکتری تخصصی (Ph.D.) رشته هوش مصنوعی در علوم پزشکی*** از تاریخ تصویب قابل اجرا است.

مورد تأیید است

دکتر معصومه جرجانی
دبیر شورای آموزش علوم پایه پزشکی، بهداشت و تخصصی

مورد تأیید است

دکتر سیدحسن امامی رضوی
دبیر شورای عالی برنامه‌ریزی علوم پزشکی

مورد تأیید است

دکتر علی اکبر حق‌دوست
معاون آموزشی
و دبیر شورای آموزش پزشکی و تخصصی

وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی
جمهوری اسلامی ایران
شورای عالی برنامه‌ریزی علوم پزشکی

رأی صادره در هفتادوپنجمین جلسه شورای عالی برنامه‌ریزی علوم پزشکی مورخ ۱۳۹۹/۴/۸در مورد برنامه آموزشی دوره دکتری تخصصی (Ph.D.) رشته هوش مصنوعی در علوم پزشکی صحیح است و به مورد اجرا گذاشته شود.

دکتر سعید نمکی
وزیر بهداشت، درمان و آموزش پزشکی
و رئیس شورای عالی برنامه ریزی علوم پزشکی

اسامی اعضای کمیته تدوین برنامه آموزشی رشته هوش مصنوعی در علوم پزشکی

در مقطع دکتری تخصصی (PhD)

نام و نام خانوادگی	دانشگاه/سازمان
آقای دکتر امین امین زاده گوهری	صنعتی شریف
آقای دکتر حمید رضا ربیعی	صنعتی شریف
آقای دکتر حمید بیگی	صنعتی شریف
آقای دکتر حمید کربلای آقاجان	صنعتی شریف
آقای دکتر علی شریفی زارچی	صنعتی شریف
آقای دکتر علی قاضی زاده	صنعتی شریف
آقای دکتر رضا خسرو آبادی	علوم پزشکی ایران
خانم دکتر لیلا علی بیگلو	علوم پزشکی ایران
آقای دکتر منصور پرورش	علوم پزشکی ایران
آقای دکتر محمد تقی جغتایی	علوم پزشکی ایران
آقای دکتر محمد قدیری وصفی	علوم پزشکی ایران
آقای دکتر محمد روحانی	علوم پزشکی ایران
آقای دکتر امین جهانبخشی	علوم پزشکی ایران
آقای دکتر مهدی نیکوبخت	علوم پزشکی ایران
آقای دکتر محمد اربابی	علوم پزشکی تهران
آقای دکتر امیر همایون جعفری	علوم پزشکی تهران
آقای دکتر مهرداد اویسی فردوئی	مرکز آموزشی تحقیقاتی و درمانی قلب و عروق شهید رجائی
آقای دکتر سیدعبدالرضا مرتضوی طباطبایی	وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی
خانم راحله دانش نیا	وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی
خانم سوده مروج	وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی

لیست اعضا و مدعوین حاضر در دویست و بیست و سومین جلسه

شورای معین شورای عالی برنامه ریزی علوم پزشکی مورخ ۱۳۹۸/۱۰/۲۹

حاضرین:

- خانم دکتر هستی ثنایی شعار (نماینده معاونت بهداشت)
- خانم دکتر مرضیه نجومی
- آقای دکتر طیب قدیمی (نماینده معاونت درمان)
- آقای دکتر فرهاد ادهمی مقدم (به نمایندگی از معاون علوم پزشکی دانشگاه آزاد اسلامی)
- آقای دکتر حسن بهبودی
- آقای دکتر غلامرضا اصغری
- آقای دکتر محمدتقی جغتایی
- آقای دکتر آبتین حیدرزاده
- آقای دکتر فریدون نوحی
- آقای دکتر سید حسن امامی رضوی

مدعوین:

- خانم دکتر لیلا علی بیگلو
- آقای دکتر علیرضا میرباقری
- آقای دکتر رضا خسرو آبادی
- آقای دکتر حمیدرضا ربیعی
- آقای دکتر امیر همایون جعفری
- آقای دکتر سیدعبدالرضا مرتضوی طباطبایی

لیست حاضرین شورای عالی برنامه ریزی علوم پزشکی در زمان تصویب برنامه آموزشی
رشته هوش مصنوعی در علوم پزشکی در مقطع دکتری تخصصی (Ph.D.)

حاضرین:

- خانم دکتر مریم حضرتی
- خانم دکتر معصومه جرجانی
- خانم دکتر مرضیه نجومی
- خانم دکتر یسنا به منش (به نمایندگی از معاون غذا و دارو)
- آقای دکتر علی اکبر حقدوست
- آقای دکتر محمدرضا رهبر (به نمایندگی از معاون بهداشت)
- آقای دکتر فرهاد ادهمی مقدم (به نمایندگی از معاون علوم پزشکی دانشگاه آزاد اسلامی)
- آقای دکتر ناصر استاد
- آقای دکتر حمید اکبری
- آقای دکتر غلامرضا اصغری
- آقای دکتر محمدحسین آیتی
- آقای دکتر علی بیداری
- آقای دکتر حسین بهنیا
- آقای دکتر مهدی تهرانی دوست
- آقای دکتر محمدتقی جغتایی
- آقای دکتر علی جعفریان
- آقای دکتر سیدعلی حسینی
- آقای دکتر جمشید سلام زاده
- آقای دکتر علیرضا سلیمی (نماینده رئیس کل سازمان نظام پزشکی جمهوری اسلامی ایران)
- آقای دکتر محمدرضا صبری
- آقای دکتر جلیل کوهپایه زاده
- آقای دکتر فریدون نوحی
- آقای دکتر سعید هاشمی نظری
- آقای دکتر بهزاد هوشمند
- آقای دکتر سیدحسن امامی رضوی
- آقای دکتر سیدعبدالرضا مرتضوی طباطبایی

فصل اول

برنامه آموزشی رشته هوش مصنوعی در علوم پزشکی

در مقطع دکتری تخصصی (PhD)

دبیرخانه شورای عالی برنامه‌ریزی علوم پزشکی

مقدمه:

هوش مصنوعی شاخه‌ای از علم است که در ابتدا سعی میکند تا هوش‌های طبیعی موجود در طبیعت و ساختارهای آنها را مورد مطالعه قرار داده و آنها را مدل سازی نماید، سپس از این مدل‌ها برای کاربردهای مختلف در حوزه‌های علمی مختلف بهره برداری کند. هوش مصنوعی در علوم پزشکی از ترکیب دانش‌های موجود در علومی چون علوم ومهندسی کامپیوتر گرایش هوش مصنوعی، مهندسی برق، علوم اعصاب، فیزیولوژی و نوروآناتومی تشکیل شده است. پژوهش‌های صورت گرفته حاکی از این است که فناوری هوش مصنوعی علم پزشکی را در دست خواهد گرفت و تحولات چشمگیری در این علم ایجاد خواهد کرد. هدف اولیه این رشته کاربردهای مرتبط با سلامت از قبیل ایجاد روشهای تشخیصی پیشرفته مبتنی بر هوش مصنوعی، برنامه ریزی برای پیش بینی نتایج قبل از اعمال جراحی، ارزیابی داده های مختلف با حجم زیاد در علوم پزشکی و استفاده از الگوهای یافته شده در این داده ها در جهت پیش بینی اثرات داروهای مختلف و یا درمانهای متفاوت بر روی بیماران، ارزیابی و درمان بیماران از راه دور، کمی سازی داده‌های خام تصویربرداری‌های بالینی، ارایه آموزش‌های تخصصی به کادر درمانی با تکنیک‌های واقعیت مجازی و افزوده با بهره گیری از فرآیندهای مهندسی و بسیاری از کاربردهای جدید دیگر می باشد. برنامه‌های هوش مصنوعی با تبدیل داده های خام جمع آوری شده در سیستم سلامت و درمان می تواند برای ارایه روشهایی نوین در پروسه‌های تشخیصی، توسعه پروتکل‌های درمانی، پیش بینی نتایج قبل از اعمال جراحی، طرح دارو و پیش بینی تاثیرگذاری آن، پزشکی شخصی ، نظارت و مراقبت از بیمار، افزایش عملکرد تجهیزات پزشکی و غیره مورد استفاده قرار گیرد. بنابراین همانگونه که از کاربردهای این رشته مشخص شد، هدف اصلی رشته هوش مصنوعی در علوم پزشکی از یک سو بهره گیری از دانش و تخصص پزشکان و دیگر درمانگران، متخصصان علوم اعصاب و زیست شناسان، و از سوی دیگر ترکیب آن با قابلیت‌ها و دانش‌های هوش مصنوعی و دانش‌های علوم مهندسی است. با توجه به سند چشم انداز ملی که دست یافتن به جایگاه اول اقتصادی، علمی و فناوری در سطح منطقه ی آسیای جنوب غربی را مورد تاکید قرار داده است، نیاز به این رشته در کشور عزیزمان ایران در جهت دستیابی به این اهداف بسیار مشهود است و این رشته به منظور پر کردن همین فضای خالی و ارتقا جایگاه علمی فناوری کشورمان مد نظر قرار گرفته است.

عنوان و مقطع رشته به فارسی و انگلیسی:

دکتری تخصصی هوش مصنوعی در علوم پزشکی

Artificial Intelligence in Medical Sciences (PhD)

تعریف رشته:

هوش مصنوعی عبارت است از مطالعه و توسعه ماشینهایی (کامپیوترها، ربات‌ها و سیستمهای فیزیکی) که بتوانند وظایفی را که معمولا به وجود هوش انسان‌ها بستگی دارند همچون دیدن، درک، تشخیص، صحبت، تصمیم گیری و ترجمه زبانها را به تنهایی انجام دهند. سیستمهای مبتنی بر هوش مصنوعی به سیستم‌هایی گفته می‌شود که می‌تواند واکنش‌هایی مشابه رفتارهای هوشمند انسانی از جمله درک شرایط پیچیده، شبیه سازی فرایندهای تفکری و شیوه‌های استدلالی انسانی و پاسخ موفق به آنها، یادگیری و توانایی کسب دانش و استدلال را برای حل مسایل داشته باشد.

رشته هوش مصنوعی در علوم پزشکی بطور خاص به مطالعه و توسعه کاربردهای هوش مصنوعی در علوم پزشکی همچون کمک به پیش بینی، پیش گیری، تشخیص و درمان بیماری‌ها، استفاده‌های آن در حوزه‌هایی مانند داروسازی، روانپزشکی، توانبخشی، ساخت دستگاه‌های مانیتورینگ هوشمند سلامتی، ساخت ربات‌ها و دستگاه‌های کمک کننده به بیماران و افراد دارای ناتوانی، و ساخت دستگاه‌هایی جهت ارتقاء حواس پنج گانه انسان می پردازد.

***شرایط و نحوه پذیرش در دوره:**

- قبولی در آزمون ورودی مطابق ضوابط و مقررات وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی می‌باشد.
- داوطلبان ورود به دوره دکتری تخصصی (Ph.D.) رشته هوش مصنوعی در علوم پزشکی باید دارای دانشنامه به شرح ذیل باشند:

- دانش‌آموختگان دوره دکتری عمومی (پزشکی، دندانپزشکی، داروسازی)
- کارشناسی ارشد رشته‌های علوم کامپیوتر، مهندسی کامپیوتر (کلیه گرایش‌ها)، مهندسی برق (کلیه گرایش‌ها)، مهندسی پزشکی (کلیه گرایش‌ها)، مهندسی مکانیک (گرایش بیومکانیک، طراحی کاربردی و مکاترونیک)، بیوانفورماتیک و زیست فناوری پزشکی می‌توانند در آزمون ورودی شرکت نمایند.

* جهت کسب اطلاعات از آخرین تغییرات در مدارک تحصیلی مورد پذیرش و مواد امتحانی و ضرایب آزمون ورودی هر سال تحصیلی، به دفترچه دکتری تخصصی (Ph.D.) رشته‌های علوم پزشکی مربوطه به آن سال تحصیلی مراجعه شود.

تاریخچه و سیر تکاملی دوره در جهان:

هوش مصنوعی با تحقیقات در دهه ۱۹۶۰ و ۱۹۷۰ و ارایه اولین برنامه حل مساله یا سیستم متخصص با نام Dendral پایه گذاری شد. در حالیکه برنامه Dendral برای کاربردهایی در شیمی آلی طراحی شده بود، پایه‌ای برای سیستم بعدی MYCIN گردید و بعنوان یکی از مهم ترین کاربردهای اولیه هوش مصنوعی در پزشکی در نظر گرفته شد. با این وجود، MYCIN و سایر سیستم‌های نظیر آن از قبیل INTERNIST-1 و CASNET قابلیت استفاده در کاربردهای معمول بوسیله متخصصان را نداشتند.

در دهه ۱۹۸۰ و ۱۹۹۰ با افزایش میکرو رایانه و سطوح جدید اتصال شبکه، محققان به این نکته پی بردند که سیستم-های Artificial intelligence (AI) برای اینکه در حوزه سلامت به کار برده شوند و بتوانند نبود اطلاعات کامل را اصلاح کنند می‌بایست از تخصص پزشکان و مهندسان با هم استفاده نمایند. برای این منظور، روش‌های جدیدی شامل نظریه مجموعه‌های فازی، روش‌های آماری مانند شبکه‌های بیزین، شبکه‌های عصبی مصنوعی، الگوریتم‌های تکاملی، و الگوریتمهای یادگیری دیگر ایجاد شدند تا نیازهای روزافزون سیستم‌های هوشمند محاسباتی در سلامت را منعکس کنند.

پیشرفت‌های پزشکی و تکنولوژیکی که در طی این نیم قرن رخ داده است بطور همزمان منجر به رشد کاربردهای AI در حوزه سلامت شده است از جمله:

- بهبود قدرت محاسباتی سیستم‌ها که منجر به جمع‌آوری سریع‌تر داده‌ها و پردازش‌های آنها شده است.
- بهبود سیستم‌های نگهداری داده که منجر به افزایش حجم ذخیره‌سازی و در دسترس بودن داده‌های مرتبط با سلامت دریافت شده از دستگاه‌های مربوط به مراقبت‌های بهداشتی و شخصی شده است.
- رشد پایگاه داده‌ها از قبیل پایگاه‌های داده بیوانفورماتیک برای تعیین توالی ژنوم
- پیاده‌سازی گسترده سیستم‌های ثبت الکترونیکی داده‌های حوزه سلامت
- پیشرفت الگوریتم‌های بازشناسی الگو و توانمندسازی ماشین‌ها در تکثیر فرایندهای ادراکی انسانی به خصوص در حوزه پردازش زبان طبیعی و بینایی رایانه‌ای که کاربردهای فراوانی در حوزه تشخیص، پیش‌بینی و درمان را دارند.

تاریخچه دوره در ایران:

هوش مصنوعی در ایران تاریخچه‌ای دیرینه دارد به طور مثال این رشته اولین بار در مقطع کارشناسی ارشد در سال ۱۳۷۴ با نام هوش مصنوعی و رباتیک وارد سیستم آموزش عالی گردید و هم اکنون با عناوینی همچون علوم کامپیوتر گرایش محاسبات نرم و هوش مصنوعی، مهندسی کامپیوتر گرایش هوش مصنوعی و رباتیک و علوم شناختی-علوم اعصاب شناختی گرایش رایانش و هوش مصنوعی در مقاطع کارشناسی ارشد و دکتری تدریس می گردد. ایران در این رشته در خصوص انتشار مقالات معتبر بین المللی در رتبه پانزده بین المللی قرار دارد ولی هنوز این علم به طور تخصصی وارد حیطه کاربردهای علوم پزشکی نشده است. با توجه به حوزه وسیع کاربردهای علم هوش مصنوعی در پزشکی، و روند رو به رشد کاربردهای این رشته در پزشکی در دنیا، تاسیس این رشته در دانشگاههای علوم پزشکی مد نظر قرار گرفته است تا بتواند متخصصین قابلی در این زمینه تربیت کرده و کشور عزیزمان ایران در این شاخه از

علم نیز پا به پای سایر کشورهای توسعه یافته در جهان پیش برود. به عنوان برخی از کاربردهای عملی این رشته می-توان به موارد زیر اشاره نمود:

تشخیص بیماری‌ها، طراحی و ساخت داروهای جدید، بررسی و ارزیابی برنامه‌های بهداشت و درمان در سطوح کلان کشور، پایش سلامت، ارایه مشاوره‌های درمانی غیر حضوری، آموزش و توسعه روشهای جراحی با کمک ربات، مدیریت داده‌های کلان پزشکی، رابطهای مغز رایانه برای کاربردهای پزشکی، درمانهای پزشکی مبتنی بر شخص، توسعه سیستمها و روشهای توانبخشی مدرن.

با توجه به دامنه وسیع و گسترده کاربردهای این رشته، راه اندازی رشته هوش مصنوعی در علوم پزشکی میتواند مزایایی از جمله توسعه همکاری‌های بین بخشی در علوم پزشکی و توسعه فعالیت‌های تخصصی بین رشته‌ای در دانشگاه‌ها و پژوهشگاه‌ها را داشته باشد.

قابل ذکر است با تأسیس رشته هوش مصنوعی در علوم پزشکی می‌توان از امکانات موجود در دانشگاههای علوم پزشکی در راستای تحقق بخشیدن به ساخت بسیاری از دستگاه‌های مورد نیاز در حوزه هوش مصنوعی در علوم پزشکی دست یافت. در نهایت لازم به ذکر است که با مطالعه و بررسی بسیاری از کارهای تحقیقاتی انجام شده در دانشگاه‌های معتبر دنیا و پروژه‌های ملی تعریف شده در بسیاری از کشورهای اروپایی و آمریکایی و آسیایی توسعه یافته، ایجاد رشته هوش مصنوعی در علوم پزشکی در کنار سایر رشته‌های موجود در دانشکده فناوری‌های نوین پزشکی امری ضروری به نظر می‌رسد تا ایران نیز بتواند پا به پای کشورهای توسعه یافته در جهان در این زمینه فعال شده و محصولاتی با تکنولوژی بالا در این زمینه تولید کند. بنابراین تاسیس این رشته با هدف تولید دانش و محصولات مرتبط در این زمینه با توجه به اینکه دانش و تکنولوژی‌های فعلی موجود در ایران پاسخگوی ساخت چنین محصولاتی در حوزه پزشکی است، امری لازم و ضروری می‌باشد.

این در حالی است که عدم وجود این رشته می‌تواند علیرغم وجود امکانات، استعدادها، قابلیت‌ها و دانش موجود، ایران را از این رقابت عقب انداخته و کشورمان را به یک کشور مصرف کننده در این زمینه تبدیل کند. به همین دلیل دانشگاه‌های علوم پزشکی می بایست عزم جدی خود را در زمینه تاسیس این رشته بکار گرفته و موانع موجود را برطرف نمایند تا بتواند در راستای اعتلای علم و فناوری در ایران گام موثری را برداشته باشد.

جایگاه شغلی دانش‌آموختگان:

از آنجاییکه دانش‌آموختگان این رشته برای نخستین بار در ایران به چرخه فعالیت‌های علمی و پژوهشی وارد می شوند و توانایی ایفای نقش‌های آموزشی، پژوهشی، مشاوره ای، و خدماتی را خواهند داشت، لذا طیف وسیعی از وظایف محوله در مراکز مختلف به شرح زیر را پوشش خواهند داد:

- گروه‌های آموزشی و پژوهشی دانشگاه‌های علوم پزشکی
- مراکز تحقیقاتی دانشگاه‌های علوم پزشکی، وزارت علوم و دانشگاه‌های غیر انتفاعی.
- پژوهشکده‌ها و شرکت‌های دانش بنیان
- مراکز رشد
- بیمارستان‌ها و مراکز تحقیقاتی بیمارستان‌ها
- سازمان‌ها و ارگانهایی که در سیاست گذاری‌های بهداشتی – درمانی و خدمات پزشکی در سطح کلان کشوری فعالیت دارند.
- کارخانه‌های داروسازی
- کارخانه‌های ساخت تجهیزات پیشرفته پزشکی
- مراکز تشخیصی

فلسفه (ارزش‌ها و باورها):

رشته هوش مصنوعی در علوم پزشکی ارزش‌های زیادی دارد که از آن جمله می توان به موارد زیر اشاره نمود:

- ایجاد تعامل و همکاری موثر بین متخصصان علوم پزشکی و فعالان حوزه بهداشت و درمان با گروه‌های مهندسی همچون علوم رایانه و داده‌کاوی، فن‌آوری اطلاعات در فضایی درمانی که موجب می‌شود طرح سوالات گروه سلامت برای مشکلات واقعی بوده و راه‌کارهای ارائه شده توسط گروه مهندسی به طور عملی به کار گرفته شوند.
- افزایش اثربخشی در مدیریت‌های کلان حوزه سلامت با به وجود آوردن بستری مناسب برای دریافت اطلاعات بهداشت، درمان و تجهیزات به صورت برخط از تمامی گستره جغرافیایی کشور پهناور ایران و کاهش هزینه و زمان انتقال به روزترین دستاوردها و تجربیات پزشکی به دورافتاده ترین نقاط کشور
- با دسترسی به داده‌های انبوه و پردازش آنها، بستری مناسب جهت اتخاذ تصمیمات مهم و سیاست‌های کلان در نظام سلامت فراهم خواهد شد که به گسترش روح عدالت اجتماعی و توسعه پایدار کمک خواهد نمود.
- استفاده از امکانات نوین همچون تکنولوژی‌های واقعیت مجازی و افزوده در امر آموزش و درمان موجب به روز کردن سطح معلومات فعالان در حوزه‌های بهداشت، درمان، سلامت و افزایش بهره‌وری آموزش کادر سلامت خواهد شد.

دورنما (چشم‌انداز):

امید می‌رود با آموزش نیروی انسانی مورد نیاز و کاربردی شدن دانش هوش مصنوعی در علوم پزشکی، متخصصینی تربیت شوند که با تولید دانش و فناوری، توسعه و اجرای تحقیقات کاربردی، و مشارکت در بخش‌های اجرایی نظام سلامت با همکاری مستقیم با کادر سلامت، بتوانند به ارتقاء خدمات سلامت در حوزه پیشگیری، تشخیص، بهداشت و درمان کمک نمایند.

رسالت (ماموریت):

رسالت این رشته تربیت دانش‌آموختگانی توانمند، خلاق، محقق، مسئولیت پذیر و حساس به سلامت جامعه است که با استفاده از دانش هوش مصنوعی در حوزه‌های مختلف علوم پزشکی از قبیل علوم مغز و اعصاب، سرطان، اختلالات سلولی و مولکولی، پیش بینی اثربخشی داروها، تدوین پروتکل‌های پیشرفته درمانی، توسعه روشهای نوین پیشگیری، تشخیص و درمان بیماری‌ها و توسعه درمانهای از راه دور به کشور و نظام سلامت خدمت کنند. انتظار می‌رود این دانش‌آموختگان منشاء تحولات عمیق در این حوزه‌ها گردند و بتوانند نام کشور عزیزمان را در رده کشورهای دارای علوم نوین و پیشرو در این حیطه قرار دهند.

اهداف کلی:

- تربیت نیروی خلاق و پردازشگر به منظور افزایش بهره وری از اطلاعات موجود در حوزه سلامت
- سامان‌دهی ذخیره‌ی اطلاعات و تسهیل دسترسی به آنها در عرصه‌ی سلامت
- پردازش و تبدیل داده‌های جمع آوری شده در حوزه سلامت به اطلاعات کمی مورد نیاز کادر درمانی برای تشخیص، پیش بینی و ارائه درمان موثر
- کاهش ریسک خطاهای تشخیصی و درمانی و کاهش هزینه‌های پزشکی
- رفع محدودیت ارایه درمانهای پزشکی در کمک به بیمارانی که امکان حضور در نزد پزشک متخصص برای آن‌ها وجود ندارد، و کمک به درمان بیماران از راه دور از طریق روشهای تشخیصی و درمانی توسعه یافته بوسیله هوش مصنوعی و همچنین محصولات تولید شده با دانش هوش مصنوعی.
- ارتقاء کیفی و کمی ارائه خدمات بهداشتی درمانی همراه با کاهش هزینه‌های مرتبط
- استفاده از مدل‌های توسعه داده شده فعلی یا مدل‌های جدید در حوزه هوش مصنوعی برای حل مسائل حوزه علوم پزشکی و برطرف کردن نیازهای موجود در این حوزه.

توانمندی‌و مهارت‌های مورد انتظار برای دانش‌آموختگان

(Expected Competencies)

الف: توانمندی‌های پایه مورد انتظار:

توانمندی‌های عمومی مورد انتظار برای دانش‌آموختگان این مقطع عبارتند از:

- مهارت‌های ارتباطی-تعامل موثر بین رشته‌ای
- کسب توانایی تدریس دروس اختصاصی هوش مصنوعی در علوم پزشکی
- پژوهش و نگارش مقالات علمی در زمینه استفاده از دانش هوش مصنوعی در کاربردهای مربوط به علوم پزشکی
- تفکر نقادانه و مهارت‌های حل مسئله برای کمک به تشخیص زودرس بیماری‌ها و پیش بینی اثر درمان، پایین آوردن هزینه و ریسک با مدل‌سازی واقعیت‌ها
- مهارت‌های مدیریت (سیاستگذاری- برنامه ریزی- سازماندهی- پایش، نظارت و کنترل- ارزشیابی) مبتنی بر شواهد
- تعهد حرفه‌ای (Professionalism)

ب: توانمندی‌های اختصاصی مورد انتظار:

توانمندی‌های اختصاصی و وظایف حرفه‌ای مورد انتظار برای دانش‌آموختگان این مقطع عبارتند از:

توانمندی‌های اختصاصی	شرح وظایف	کدهای دروس
مهارت‌های ارتباطی و تعامل	ارتباط موثر بین رشته‌ای در حوزه سلامت	پروژه‌های دروس ۵ و ۱۰ و ۱۱ و ۱۳
مهارت‌های آموزشی	توانایی برنامه نویسی و بکارگیری نرم افزارهای تخصصی استخراج الگو از داده‌های حجیم پزشکی به منظور تشخیص و پیش بینی بیماری‌ها.	۱۱
	توانایی برنامه نویسی و بکارگیری نرم افزارهای تخصصی پردازش سیگنال‌ها و کمی سازی آنها با استخراج الگوهای کاربردی به منظور تشخیص و استفاده در درمان.	۱۳
	توانایی برنامه نویسی و بکارگیری نرم افزارهای تخصصی پردازش تصاویر پزشکی جهت کمی سازی این داده‌ها اعم از حجم سنجی، ضخامت سنجی برای کاربردهای تشخیصی در رادیولوژی و نورولوژی و جراحی اعصاب.	۱۳
	توانایی برنامه نویسی و بکارگیری نرم افزارهای تخصصی مدلسازی واقعیت‌ها در محیطهای مجازی و طراحی سیستمهای آموزشی و درمانی در این محیطها.	۱۴
	مهارت مدلسازی محاسباتی داده‌های پزشکی.	۰۵ و ۱۰ و ۱۱ و ۱۲
	انجام محاسبات پیچیده ریاضی بر روی داده‌های حجیم پزشکی و تحلیل آماری آنها برای کمک به تشخیص، پیش بینی و کنترل فرآیند درمان	۰۴

مهارت‌های پژوهشی	مدل‌سازی واقعیت‌ها و مواردی که در پزشکی هزینه و ریسک پیاده‌سازی و اجرایی و خطرات بالایی دارند.	۱۰ و ۱۱ و ۱۲ و ۱۴
	توانایی استفاده از بیوسنسورها و روشهای سنجش از راه دور برای کمک به تشخیص و کنترل فرآیند درمان	۰۷و ۱۹ و ۲۳ و ۲۷
	مهارت راه اندازی و کار با سرورهای داده و پردازش	۰۴و ۰۵و ۰۳
	مهارت بکارگیری ربات‌های متحرک در پزشکی و توانبخشی	۰۷
	طراحی محیطهای واسط برای کاربردهای پزشکی از قبیل الگوریتمهای رابطهای مغز و ماشین -BCI	۱۴ و ۲۹
	طراحی سیستمها و الگوریتمهای جدید کمک تشخیصی و کنترل فرآیند درمانی	۰۹
	طراحی، اجرا و نظارت بر پروژه‌های پژوهشی داده کاوی در پزشکی Big data mining in medical sciences	رساله دکتری
تفکر نقادانه و مهارت‌های حل مسئله	مهارت حل مسئله برای کمک به تشخیص زودرس بیماری‌ها و پیش بینی اثر درمان	۱۰ و ۱۱ و ۱۲ و ۱۴
	پایین آوردن هزینه و ریسک با مدلسازی واقعیت‌ها	رساله دکتری
تعهد حرفه‌ای	تمرین عملی مفاد آموزشی با کارآموزی بالینی	کارگاه‌های آموزشی، رساله دکتری

ج: مهارت‌های عملی مورد انتظار (Expected Procedural Skills):

مهارت	حداقل تعداد موارد انجام مهارت برای یادگیری			
	مشاهده	کمک در انجام	انجام مستقل	کل دفعات
برنامه نویسی و بکارگیری نرم افزارهای تخصصی استخراج الگو از داده‌های حجیم پزشکی به منظور تشخیص و پیش بینی بیماری‌ها	۲	—	۴	۶
برنامه نویسی و بکارگیری نرم افزارهای تخصصی پردازش سیگنال‌ها و کمی سازی آنها با استخراج الگوهای کاربردی به منظور تشخیص و استفاده در درمان	۲	—	۲	۴
برنامه نویسی و بکارگیری نرم افزارهای تخصصی پردازش تصاویر پزشکی جهت کمی سازی این داده‌ها اعم از حجم سنجی، ضخامت سنجی برای کاربردهای تشخیصی در رادیولوژی و نورولوژی و جراحی اعصاب	۲	۱	۲	۵
طراحی محیطهای واسط برای کاربردهای پزشکی از قبیل الگوریتمهای رابطهای مغز و ماشین BCI-	۱	۱	۱	۳
انجام محاسبات پیچیده ریاضی بر روی داده‌های حجیم پزشکی و تحلیل آماری آنها برای کمک به تشخیص، پیش بینی و کنترل فرآیند درمان	۱	۱	۱	۳
طراحی سیستمها و الگوریتمهای جدید کمک تشخیصی و کنترل فرآیند درمانی	۱	۱	۱	۳

مهارت	حداقل تعداد موارد انجام مهارت برای یادگیری			
	مشاهده	کمک در انجام	انجام مستقل	کل دفعات
استفاده از بیوسنسورها و روشهای سنجش از راه دور برای کمک به تشخیص و کنترل فرآیند درمان	۱	—	۱	۲
راه اندازی و کار با سرورهای داده و پردازش	—	۱	—	۱
برنامه نویسی و بکارگیری ربات‌های متحرک در پزشکی و توانبخشی	—	۱	—	۱
برنامه نویسی و بکارگیری نرم افزارهای تخصصی مدلسازی واقعیت‌ها در محیطهای مجازی و طراحی سیستمهای آموزشی و درمانی در این محیطها	۱	۱	—	۲

راهبردهای آموزشی:

این برنامه بر راهبردهای زیر استوار است:

آموزش مبتنی بر وظایف حرفه‌ای (Task based Education)
آموزش توأم دانشجو و استاد محور
آموزش مبتنی بر مشکل (Problem based Education)
آموزش جامعه‌نگر (community oriented Education)
آموزش مبتنی بر موضوع (Subject based Education)
آموزش بیمارستانی (hospital based Education)
آموزش مبتنی بر شواهد (evidence based Education)
آموزش مبتنی بر آزمایشگاه (Lab based Education)

روش‌ها و فنون آموزشی:

در این دوره، عمدتاً از روش‌ها و فنون آموزشی زیر بهره گرفته خواهد شد:

- انواع کنفرانسهای داخل بخشی، بین بخشی، بیمارستانی، بین رشته‌ای، بین دانشگاهی و سمینار
- بحث در گروه‌های کوچک – کارگاه‌های آموزشی – ژورنال کلاب و کتاب خوانی – Case Presentation
- کارآموزی – آموزش سرپایی – آموزش در آزمایشگاه‌های تحقیقاتی
- استفاده از تکنیک‌های شبیه سازی و آموزش از راه دور بر حسب امکانات
- مشارکت در آموزش رده‌های پایین‌تر
- Self Education, Self Study
- روش و فنون آموزشی دیگر بر حسب نیاز و اهداف آموزشی

انتظار می‌رود که فراگیران:

- منشور حقوقی (۱) بیماران را دقیقاً رعایت نمایند.
- مقررات مرتبط با حفاظت و ایمنی (Safety) بیماران، کارکنان و محیط کار را دقیقاً رعایت نمایند. (این مقررات توسط گروه آموزشی مربوطه بازنگری می شود)
- مقررات مرتبط با Dress Code (۲) را رعایت نمایند.
- حرفه‌ای گرایی (Professionalism)
- از منابع و تجهیزاتی که تحت هر شرایط با آن کار می‌کنند، محافظت نمایند.
- به استادان، کارکنان و فراگیران دیگر احترام بگذارند و در ایجاد جو صمیمی و احترام‌آمیز در محیط کار مشارکت نمایند.
- در نقد برنامه‌ها، ملاحظات اخلاق اجتماعی و حرفه‌ای را رعایت کنند.
- در انجام پژوهشهای مربوط به رشته، قوانین اخلاقی پژوهش را رعایت نمایند.

ارزیابی فراگیر:

الف - دانشجویان با روشهای زیر ارزیابی خواهند شد:

کتبی ■ شفاهی ■ آزمون تعاملی رایانه‌ای ■ DOPS ■ آزمون ۳۶۰ درجه ■ ارزیابی کارپوشه ■

ارزیابی کارپوشه (Port folio) شامل ارزیابی کارنما (Log book)، نتایج آزمونهای انجام شده، مقالات، تشویق‌ها و تذکرات، گواهی‌های انجام کار و نظایر آن است.

ب- دفعات ارزیابی

مستمر ■ دوره‌ای ■ نهایی ■

* آزمون‌های درون گروهی در اختیار گروه آموزشی قرار دارد.

* بر حسب حوزه تحقیقاتی انتخابی دانشجویان این رشته و با نظر استاد راهنما، هر دانشجو موظف است در طول دوره دکتری در مراکز ارائه خدمات تخصصی مربوط به حوزه تحقیقاتی اش حضور فعال و مداوم داشته باشد.

فصل دوم

حداقل نیازهای برنامه

برنامه آموزشی رشته هوش مصنوعی در علوم پزشکی

در مقطع دکتری تخصصی (PhD)

ترکیب گروه آموزشی مجری برنامه:

الف- حداقل هیات علمی مورد نیاز:

اعضای هیئت علمی ثابت تمام وقت بر اساس مصوبه شورای گسترش دانشگاههای علوم پزشکی با تخصص‌های:

حداقل یکنفر دانشیار رشته هوش مصنوعی با تمرکز بر کاربردهای آن در علوم پزشکی

حداقل یکنفر دانشیار رشته علوم اعصاب و یا دیگر رشته‌های مرتبط مانند آناتومی و فیزیولوژی

حداقل یکنفر دانشیار رشته مهندسی پزشکی با تخصص در زمینه پردازش سیگنال‌ها و تصاویر پزشکی

حداقل یکنفر دانشیار تخصصی پزشکی بر حسب زمینه های کاری گروه

- دانشگاههای علوم پزشکی که متقاضی تاسیس این رشته هستند لازم است ، موافقت نامه همکاری با دانشگاههای وزارت علوم که دارای رشته هوش مصنوعی هستند را دارا باشند.

ب- تخصص‌های مورد نیاز پشتیبان:

همکاری مستقیم با اساتید رشته‌های علوم کامپیوتر، بیوانفورماتیک،مهندسی برق، بیومکانیک،رباتیک پزشکی، فارماکولوژی، فیزیک پزشکی با گرایش تصویربرداری مغز، متخصصین داخلی و فوق تخصص‌های مربوطه

کارکنان آموزش دیده مورد نیاز (دارای مهارت فنی مشخص) برای اجرای برنامه:

۳ کارشناس مسلط به کار با دستگاهها و تجهیزات متعدد مورد نیاز

فضاها و امکانات آموزشی عمومی مورد نیاز:

- کلاسهای درس
- سالن کنفرانس
- اتاق اساتید
- اتاق دانشجویان
- اتاق رایانه و اینترنت با سرعت کافی

فضاها و عرصه‌های اختصاصی مورد نیاز:

- آزمایشگاه‌های علوم اعصاب بالینی
- دسترسی به سیستمهای تصویربرداری پزشکی و مولکولی
- دسترسی به بیمارستانها و مراکز بالینی
- آزمایشگاه کامپیوتر مجهز به سرورهای داده و پردازشی و نرم افزارهای پردازش سیگنال‌ها و تصاویر پزشکی و بازشناسی الگو
- آزمایشگاه رباتیک و بینایی ماشین
- آزمایشگاه رابط مغز-رایانه

تجهیزات آموزشی سرمایه‌ای مورد نیاز

دسترسی به دستگاه‌های زیر:

- Magnetic Resonance Imaging (MRI),
- Computed Tomography (CT) scan,
- Electroencephalography (EEG),
- Biosignals Recording Systems: EMG, ECG, SGR, SPO2…,
- Advanced Computers
- Rehabilitation Robots

جمعیت‌ها یا نمونه‌های مورد نیاز:

داده‌های با حجم بالا از اطلاعات بالینی بیماران، نمونه‌های آزمایشگاهی، نمونه‌های غذایی و دارویی

فصل سوم

مشخصات دوره و دروس

برنامه آموزشی رشته هوش مصنوعی در علوم پزشکی

در مقطع دکتری تخصصی (PhD)

مشخصات دوره:

۱-نام دوره: دکتری تخصصی (PhD) رشته هوش مصنوعی در علوم پزشکی

Artificial Intelligence in Medical Sciences (PhD)

۲-طول دوره وساختار آن:

براساس آئین نامه آموزشی دوره دکتری تخصصی (PhD)، مصوب شورای عالی برنامه ریزی علوم پزشکی می باشد.

۳-تعداد کل واحدهای درسی:

تعداد واحدهای درسی در این دوره ۴۰ واحد است که به شرح زیر می‌باشد:

واحدهای اختصاصی اجباری (Core)	۱۶ واحد
واحدهای اختصاصی اختیاری (Non-Core)	۶ واحد
پایان‌نامه	۱۸ واحد
جمع کل	۴۰ واحد

جدول ۱- دروس کمبود یا جبرانی برنامه آموزشی دوره دکتری تخصصی (PhD) رشته هوش مصنوعی در علوم پزشکی

کد درس	عنوان درس	تعداد واحد درسی			تعداد ساعات درسی			پیش نیاز یا همزمان
		جمع	نظری	عملی	جمع	نظری	عملی	
۰۱	نوروفیزیولوژی ونوروآناتومی Neurophysiology and Neuroanatomy	۲	۲	--	۳۴	۳۴	--	ندارد
۰۲	نوروبیولوژی سلولی و مولکولی Cellular and Molecular Neurobiology	۲	۲	--	۳۴	۳۴	--	ندارد
۰۳	مبانی یادگیری ماشین Basics of Machine Learning	۲	۲	--	۳۴	۳۴	--	ندارد
۰۴	آمار و روش تحقیق پیشرفته Advanced Statistics and Research Methodology	۲	۲	--	۳۴	۳۴	--	ندارد
۰۵	برنامه نویسی در محیط متلب و پایتون Matlab & Python Programming	۲	--	۲	۶۴	--	۶۴	ندارد
۰۶	پردازش سیگنال دیجیتال مقدماتی Basic Digital Signal Processing	۲	۲	--	۳۴	۳۴	--	ندارد
۰۷	مبانی کاربرد رباتیک در علوم پزشکی Principles of Robotic Applications in Medical Sciences	۲	۱	۱	۵۱	۱۷	۳۴	ندارد
۰۸	سیستم‌های اطلاع رسانی پزشکی *	۱	۰/۵	۰/۵	۲۶	۹	۱۷	-
	جمع	۱۵						

علاوه بر واحدهای دوره، دانشجو موظف است با تشخیص گروه آموزشی و تائید شورای تحصیلات تکمیلی دانشگاه حداکثر ۱۲ واحد از دروس کمبود یا جبرانی (جدول الف) را بگذراند.

* گذراندن این درس برای همه دانشجویانی که قبلا آن را نگذرانیده‌اند، به عنوان درس کمبود یا جبرانی الزامی می‌باشد.

جدول ۲- دروس اختصاصی اجباری(core) برنامه آموزشی دوره دکتری تخصصی (PhD) رشته هوش مصنوعی در علوم پزشکی

کد درس	عنوان درس	تعداد واحد درسی			تعداد ساعات درسی			پیش نیاز یا همزمان
		جمع	نظری	عملی	جمع	نظری	عملی	
۰۹	اصول علوم اعصاب Principles of Neuroscience	۲	۲	--	۳۴	۳۴	--	۰۱و ۰۲
۱۰	تکنولوزی و آینده پزشکی Technology and The Future of Medicine	۲	۲	--	۳۴	۳۴	--	ندارد
۱۱	شبکه‌های عصبی واقعی و مصنوعی Real and Artificial Neural Networks	۲	۱	۱	۵۱	۱۷	۳۴	۰۳و ۰۴
۱۲	داده‌های بزرگ در پزشکی Big Data in Medicine	۳	۲	۱	۶۸	۳۴	۳۴	۰۳و ۰۴
۱۳	علوم اعصاب محاسباتی Computational Neuroscience	۲	۱	۱	۵۱	۱۷	۳۴	۰۱و۰۲و ۰۴
۱۴	پردازش سیگنال‌های حیاتی و تصاویر پزشکی Biomedical Signal and Image Processing	۳	۲	۱	۶۸	۳۴	۳۴	۰۶
۱۵	واسطهای هوشمند در علوم پزشکی Inteligent Interfaces in Medical Sciences	۲	۱	۱	۵۱	۱۷	۳۴	۰۵و ۰۷
	جمع	۱۶						

جدول ۳- دروس اختیاری (non-core) برنامه آموزشی دوره دکتری تخصصی (PhD) رشته هوش مصنوعی در علوم پزشکی

کد درس	عنوان درس	تعداد واحد درسی			تعداد ساعات درسی			پیش نیاز یا همزمان
		جمع	نظری	عملی	جمع	نظری	عملی	
۱۶	پزشکی محاسباتی Computational Medicine	۳	۲	۱	۶۸	۳۴	۳۴	۰۴
۱۷	تصویربرداری عصبی Neuroimaging	۳	۲	۱	۶۸	۳۴	۳۴	۰۱و ۰۶
۱۸	منطق فازی در تجزیه و تحلیل تصمیمات پزشکی Fuzzy Logic in Medical Decision Analysis	۳	۲	۱	۶۸	۳۴	۳۴	۰۴
۱۹	داده کاوی پیشرفته در علوم پزشکی Advanced Data Mining in Medical Sciences	۳	۲	۱	۶۸	۳۴	۳۴	۰۳و ۰۴و ۰۵
۲۰	سنجش از راه دور در علوم پزشکی Remote Sensing in Medical Sciences	۲	۲	--	۳۴	۳۴	--	۰۵و ۰۶
۲۱	سیستم‌های خبره پزشکی Medical Expert Systems	۲	۲	--	۳۴	۳۴	--	۰۳
۲۲	پردازش تصاویر بالینی Clinical Image Processing	۳	۲	۱	۶۸	۳۴	۳۴	۰۱و ۰۶
۲۳	پردازش زبان طبیعی Natural Language Processing	۲	۲	--	۳۴	۳۴	--	۰۳
۲۴	حسگرهای زیستی Biosensors	۲	۲	--	۳۴	۳۴	--	۱۴
۲۵	علوم اعصاب شناختی Cognitive Neuroscience	۳	۳	--	۵۱	۵۱	--	۰۱
۲۶	حسابگری زیستی Bioinformatics	۲	۱	۱	۵۱	۱۷	۳۴	۰۲و ۰۴
۲۷	نظریه بازی Game theory	۳	۳	--	۵۱	۵۱	--	۰۴
۲۸	امنیت پایگاه‌های داده پزشکی Medical Data Bank Security	۳	۳	--	۵۱	۵۱	--	۱۲
۲۹	ربات‌های متحرک در علوم پزشکی Mobile Robots in Medical Sciences	۳	۲	۱	۶۸	۳۴	۳۴	ندارد
۳۰	رابط مغز رایانه Brain Computer Interface	۳	۲	۱	۶۸	۳۴	۳۴	۰۱و ۱۵

کد درس	عنوان درس	تعداد واحد درسی			تعداد ساعات درسی			پیش نیاز یا همزمان
		جمع	نظری	عملی	جمع	نظری	عملی	
۳۱	مباحث ویژه در رایانش، هوش مصنوعی و شناخت Special Topics in Computing, Artificial Intelligence, and Cognition	۲	۲	--	۳۴	۳۴	--	ندارد
	جمع	۴۲						

* دانشجو می بایست ۶ واحد از دروس فوق (جدول ۳) را متناسب با موضوع پایان نامه موردنظر، موافقت استاد راهنما و تائید شورای تحصیلات تکمیلی دانشگاه بگذراند.

نام درس: نوروفیزیولوژی و نوروآناتومی (Neurophysiology and Neuroanatomy) کد درس: ۰۱

پیش نیاز یا همزمان: ندارد

تعداد واحد: ۲ واحد

نوع واحد: نظری

هدف کلی درس: معرفی سیستم عصبی انسان، آشنایی با نحوه عملکرد سلول‌های مختلف عصبی و سیستم‌های عصبی (حسی، حرکتی، شناختی، ...).

رئوس مطالب (۳۴ ساعت نظری):

۱. آناتومی سیستم عصبی محیطی
۲. آناتومی سیستم عصبی مرکزی
۳. فیزیولوژی سلول‌های عصبی (پتانسیل استراحت)
۴. فیزیولوژی سلول‌های عصبی (پتانسیل عمل)
۵. فیزیولوژی انتقال سیگنال در سیناپس
۶. نوروفیزیولوژی سیستم عصبی بویایی
۷. نوروفیزیولوژی سیستم عصبی بینایی
۸. نوروفیزیولوژی سیستم عصبی حس‌های عمقی
۹. نوروفیزیولوژی سیستم عصبی شنوایی
۱۰. نوروفیزیولوژی سیستم عصبی تعادلی
۱۱. نوروفیزیولوژی سیستم عصبی حرکتی
۱۲. نوروفیزیولوژی سیستم عصبی شناختی (مراکز و کنترل یادگیری، حافظه، ...)

منابع اصلی درس:

1. Mark F. Bour, Neuroscience. Last edition.
2. Patricia S. Churchland, The Computational Brain. Last edition.

شیوه ارزشیابی دانشجو:

دانشجویان در امتحانات میان ترم و پایان ترم نظری (کتبی) شرکت می نمایند.

وزارت بهداشت درمان و آموزش پزشکی
جمهوری اسلامی ایران
شورای عالی برنامه‌ریزی علوم پزشکی

نام درس: نوروبیولوژی سلولی و مولکولی (Cellular and Molecular Neurobiology) **کد درس: ۰۲**

پیش نیاز یا همزمان: ندارد

تعداد واحد: ۲ واحد

نوع واحد: نظری

هدف کلی درس: آشنایی با مکانیسم‌های سلولی و مولکولی تنظیم کننده عملکردهای سیستم عصبی.

رئوس مطالب (۳۴ ساعت نظری):

۱. سیتولوژی نورون، ساختار و عملکرد ارگانل
۲. ترافیک پروتئینی در نورون‌ها
۳. خصوصیات مولکولی کانال‌های یونی
۴. پتانسیل عمل (Action potential)
۵. انتقال دهنده (Transporters): انتقال دهنده‌های ویزیکولی، پیش سیناپسی، پس سیناپسی و گلیایی
۶. رسپتورها: رسپتورهای مزدوج به G- پروتئین‌ها، رسپتورهای کانال یونی دریچه دار وابسته به لیگاند، رسپتورهای مرتبط با آنزیم، رسپتورهای هسته‌ای
۷. ساختار و عملکرد سیناپس الکتریکی: کانال‌های Gap junction، بیان connexin و عملکرد آن در سیستم عصبی
۸. ساختار و عملکرد سیناپس شیمیایی (ساختار منطقه فعال در پایانه عصبی پیش سیناپسی، سیتو ماتریکس منطقه فعال (CAZ)
۹. رهایی نوروترانسمیتر، مکانیسم‌های اگزوسیتوز آندوسیتوز و بازیافت وزیکول سیناپسی
۱۰. انتقال سیناپسی: مکانیسم‌های سیگنال رسانی در سیناپس‌های تحریکی و مهاری
۱۱. پلاستیسته ی سیناپسی و نورونی
۱۲. تنظیم بوسیله ی اسکلت سلولی
۱۳. مکانیسم‌های رشد و نمو زواید نورونی (Neuritogenesis)، جهت یابی اکسون و سناپتوژنسیس (Synaptogenesis)
۱۴. سیگنال رسانی ترانس-سیناپسی: مولکول‌های چسبان (Adhesion Molecules)، ماتریکس خارج سلولی مغز
۱۵. مکانیسم‌های تخریب نورونی (Neurodegeneration)
۱۶. فاکتورهای نوروتروفیک و رسپتورهایشان
۱۷. ارگانیسم‌های مدل و تکنیک‌ها در تحقیقات نوروبیولوژی سلولی و مولکولی

منابع اصلی درس:

1. Kandel ER, Schwartz JH, JH, Jessell TM, Siegelbaum SA, & Hudspeth AJ (Eds) . Principle of neural science. Fifth edition: McGraw-Hill, Last edition.
2. Purves D, Augustine GH, Fitzpatrick D, Hall WC, LaMantia AS, & White LE , Neuroscience. Sinauer Associates, Last edition.
3. Levitan IB & Kaczmarek LK. The neuron: cell and molecular biology. Oxford university press, Last Edition.

شیوه ارزشیابی دانشجو:

دانشجویان در امتحانات میان ترم و پایان ترم نظری (کتبی) شرکت می نمایند

نام درس: مبانی یادگیری ماشین (Basics of Machine Learning) **کد درس: ۰۳**

پیش نیاز یا همزمان: ندارد

تعداد واحد: ۲ واحد

نوع واحد: نظری

هدف کلی درس: آشنایی دانشجویان با مباحث یادگیری ماشین

رئوس مطالب (۳۴ ساعت نظری):

درس به روش‌های مختلف یادگیری با ناظر و بدون ناظر می پردازد.

۱. شبکه عصبی
۲. یادگیری تقویتی
۳. یادگیری بیزین
۴. خوشه بندی
۵. یادگیری تحلیلی
۶. یادگیری استقرایی
۷. یادگیری تکاملی
۸. یادگیری استنتاجی

منابع اصلی درس:

1. E. Alpaydin, Introduction to Machine Learning, MIT Press, Last edition.
2. S. Marsland, Machine Learning, an Algorithmic Perspective, CRC Press, Last edition.

شیوه ارزشیابی دانشجو:

در این درس دانشجو بر اساس امتحان کتبی پایان ترم و انجام پروژه‌ای عملی ارزشیابی خواهد شد. سهم امتحان پایان ترم و فعالیت‌های کلاسی توسط استاد مربوطه تعیین می گردد.

نام درس: آمار و روش تحقیق پیشرفته **کد درس: ۰۴**

(Advanced Statistics and Research Methodology)

پیش نیاز یا همزمان: ندارد

تعداد واحد: ۲ واحد

نوع واحد: نظری

هدف کلی درس: آشنایی دانشجویان با اصول و مبانی روش تحقیق، یادگیری چگونگی طراحی یک طرح پژوهشی و قواعد نقد و بررسی پژوهش‌های دیگر ، آماده سازی دانشجویان برای مواجهه علمی با مسائل پیرامون خود و آشنایی دانشجویان با نحوه بررسی فرضیه‌ها بر اساس معیارهای آماری.

رئوس مطالب (۳۴ ساعت نظری):

۱. مروری بر اصول روش تحقیق
۲. آشنایی با پژوهش و انواع مطالعات کمی و کیفی
۳. چهارچوب نظری تحقیق و چگونگی مرور مطالعات مربوطه
۴. چگونگی تعیین اهداف تحقیق، سوالات پژوهش و فرضیات تحقیقاتی
۵. چگونگی انتخاب و تعیین روش‌های مورد استفاده در تحقیق
۶. نحوه تعیین تعداد نمونه‌های یک کار تحقیقاتی
۷. تعیین روشها و تست‌های آماری مناسب برای هر نوع کار تحقیقاتی
۸. آشنایی با چگونگی نقد علمی و آگاهانه کارهای تحقیقاتی دیگر و مقالات چاپ شده
۹. اصول نوشتن یک پروپوزال پژوهشی

منابع اصلی درس:

1. Beth DawsonRobert G., Basic and clinical biostatistics, Last edition.
2. George M Hall, How to Write a paper, Last edition.

شیوه ارزشیابی دانشجو:

دانشجویان در امتحانات میان ترم و پایان ترم نظری (کتبی) شرکت می نمایند.

نام درس: برنامه نویسی در محیط متلب و پایتون (Matlab & Python Programming) **کد درس: ۰۵**

پیش نیاز یا همزمان: ندارد

تعداد واحد: ۲ واحد

نوع واحد: عملی

هدف کلی درس: یادگیری اصول و مقدمات برنامه نویسی و تشریح الگوریتم‌های اصلی، آشنایی دانشجویان با استفاده عملی از نرم افزارها ی MATLAB و پایتون و جعبه ابزارهای پرکاربرد برای پردازش سیگنال و تصویر، داده کاوی و تحلیلهای آماری.

رئوس مطالب (۳۴ ساعت عملی):

۱. آشنایی با فلوچارت‌ها در برنامه نویسی
۲. آشنایی با نرم افزارهای متلب و پایتون: معرفی محیط نرم افزار، منوها و دستورات اصلی، ثوابت، فرمول‌نویسی
۳. توابع عمومی ریاضی، ماتریس‌ها و دترمینان‌ها:معرفی توابع عمومی ،تعریف ماتریس، عملیات ریاضی روی ماتریس‌ها، حل دستگاه معادلات خطی، دترمینان، معکوس ماتریس، آرایه‌های سلولی و ساختاری
۴. برنامه نویسی: آشنایی با عملگرهای منطقی و شرطی، آشنایی با محیط برنامه‌نویسی، حلقه‌ها، و فایل‌ها، ایجاد توابع
۵. درون یابی ، برون یابی و برازش نمودار
۶. چند جمله‌ای‌ها، مشتق، انتگرال و حل دستگاه معادلات
۷. رسم نمودار
۸. آشنایی با جعبه ابزارهای پرکاربرد

منابع اصلی درس:

کتابخانه نرم افزارهای فوق الذکر

شیوه ارزشیابی دانشجو:

در این درس دانشجو بر اساس انجام پروژه‌های عملی ارزشیابی خواهد شد. سهم هر پروژه عملی برنامه نویسی و فعالیت‌های کلاسی توسط استاد مربوطه تعیین می گردد.

نام درس: پردازش سیگنال دیجیتال مقدماتی (Basic Digital Signal Processing) **کد درس: ۰۶**

پیش نیاز یا همزمان: ندارد

تعداد واحد: ۲ واحد

نوع واحد: نظری

هدف کلی درس: تبیین مسایل مرتبط با دریافت و پردازش و روش‌های پایه و رایج در پردازش سیگنال.

رئوس مطالب (۳۴ ساعت نظری):

۱. مقدمه‌ای بر سیستم پردازش سیگنال
۲. فیلترها و کاربرد آن
۳. کاربرد تبدیل فوریه سریع (FFT) و تبدیل فوریه گسسته (DFT)
۴. تبدیل فوریه زمان-کوتاه (STFT)
۵. نمونه برداری از سیگنال‌های پیوسته
۶. مقدمه‌ای بر موجک‌ها و بانک‌های فیلتر

منابع اصلی درس:

1- AV. Oppenheim, R.W. Schafer, "Discrete-Time Signal Processing", Prentice Hall. Last edition.
2- SK. Mitra, "Digital Signal Processing: A Computer-Based Approach", NcGraw Hill. Last edition.
3- C. S. Burrus, R. A. Gopinath, and H. Guo, "Introduction to Wavelets and Wavelet Transforms: A Primer", Prentice Hall. Last edition.

شیوه ارزشیابی دانشجو:

دانشجویان در امتحانات میان ترم و پایان ترم نظری (کتبی) شرکت می نمایند.

وزارت بهداشت درمان و آموزش پزشکی
جمهوری اسلامی ایران
شورای عالی برنامه ریزی علوم پزشکی

دبیرخانه شورای عالی برنامه‌ریزی علوم پزشکی

نام درس: مبانی کاربرد رباتیک در علوم پزشکی **کد درس ۰۷**

(Principles of Robotic Applications in Medical Science)

پیش نیاز یا همزمان: ندارد
تعداد واحد: ۲ واحد (۱ واحد نظری - ۱ واحد عملی)
نوع واحد: نظری- عملی

هدف کلی درس: آشنایی با مقدمات رباتیک و نحوه استفاده از انواع ربات‌ها در علوم پزشکی

رئوس مطالب (۱۷ ساعت نظری – ۳۴ ساعت عملی):

۱. مقدمه و کلیات اصول کار ربات‌ها
۲. کنترل موقعیت ربات‌ها
۳. روش‌های مسیر یابی در انسان و ربات
۴. ربات‌های هوشمند
۵. ادراک محیط توسط سنسورها، انکدر، جهت (قطب نما، ژارسکوپ)، شتاب سنج، سرعت سنج، لیزر، سونار، بینائی
۶. کاربرد ربات‌ها در جراحی

منابع اصلی درس:

1. Introduction to Robotics: Mechanics and Control, J. Craig. Last edition.

۲. مجموعه مقالات مرتبط

شیوه ارزشیابی دانشجو:

در این درس دانشجو بر اساس نتیجه امتحان پایان ترم نظری و انجام پروژه‌های عملی ارزشیابی خواهد شد. سهم هر پروژه عملی و فعالیت‌های کلاسی توسط استاد مربوطه تعیین می گردد.

نام درس: سیستم های اطلاع رسانی پزشکی **کد درس: ۰۸**

پیشنیاز یا همزمان: ندارد

تعداد واحد: ۱ واحد (۰/۵ واحد نظری- ۰/۵ واحد عملی)

نوع واحد: نظری- عملی

هدف کلی درس:

دانشجو باید در پایان این درس بتواند با موتورهای جستجوگر و نقش پنج نرم افزار اسپایدر(عنکبوت)، کرول(خزنده)، ایندکسر(بایگانی کننده)، دیتابیس(بانک اطلاعاتی) و رنکر(رتبه بندی کننده)، در آنها آشنا شود. بتواند تفاوت و توانایی این نرم افزار ها را در چند موتور جستجوگر Bing,Yahoo,google و .. شناخته و با هم مقایسه کند. همچنین ضمن آشنایی با چند موتور جستجوگر Meta Search engine بتواند با روش ها، جستجو وعوامل موثر بر آن، جستجوی پیشرفته، سیستم بولین Boolean operators خطاهای موجود در کوتاهی کلمات کلیدی(Truncation) مانند asterisk کاربرد پرانتزها و تاثیر متقابل کلمات کلیدی برنتایج جستجو، آشنا شود. دانشجو باید به امکانات موجود در نرم افزارهای مرتبط با اینترنت Explorer,Mozila firefox,Google chrome آشنا شود. از دیگر اهداف این درس آشنا شدن دانشجو با سرویس کتابخانه ی دانشگاه محل تحصیل می باشد. آگاهی دانشجو به بانک های اطلاعاتی و ناشرین مرتبط با علوم بهداشتی و پزشکی، سایت های مهم در علوم بهداشتی و پزشکی بخصوص PubMed,Cochrane معیارهای سنجش مقالات (مانند Citations) ، مجلات (Impactfactor) و نویسندگان (H-index) و یکی از نرم افزارهای مدیریت منابع Reference manager الزامی است.

شرح درس:

دراین درس دانشجو با روش های جستجوی علمی، مشکلات جستجو در اینترنت و فایق آمدن بر آنها آموزش خواهد دید. با مفاهیم سنجش مقالات، مجلات و جستجو در بعضی از سایت های ناشرین مهم آشنا خواهد شد. بدین ترتیب دانشجو قادر خواهد شد جستجوی سازماندهی شده ای از مرورگرها و بانک های اطلاعاتی داشته باشد. در نهایت دانشجو قادر به ایجاد کتابخانه اختصاصی توسط یکی از نرم افزارهای مدیریت منابع خواهد شد تا براساس آن مجموع منابع مورد نیاز خود را برای نگارش پایا نامه، مقالات و گزارشات تهیه نماید.

رئوس اصلی مطالب: (۹ ساعت نظری-۱۷ ساعت عملی)

آشنایی با موتورهای جستجوگر عمومی، تفاوت آنها و مقایسه چند موتور جستجوگر با هم از نظر جستجوی یکسان (کار عملی: انجام انفرادی جستجوی پیشرفته، جستجو بولین Not,Or,And در جستجوگر pubMed در کلاس)

آشنایی با نقش پنج نرم افزار اسپایدر(عنکبوت)، کرول(خزنده)، ایندکسر(بایگانی کننده)، دیتابیس(بانک اطلاعاتی) و رنکر(رتبه بندی کننده)، در هر موتور جستجوگر

آشنایی با مرورگرهای Internet Explorer,Mozila firefox,Google chrome و امکانات آنها(کار عملی: مرتب کردن و ذخیره Favorite در فلاش دیسک)

آشنایی با سرویس های موجود در کتابخانه دانشگاه محل تحصیل شامل دسترسی به مجلات داخلی و خارجی و نرم افزار جامع

آشنایی با ناشرین مانند Elsevier,EBSCO,Wiley,Springer

آشنایی با بانک ها و منابع اطلاعاتی Web of Science,Science,Scopus,proQuest,Biological Abstract و ...

آشنایی با پایگاه های استنادی

دبیرخانه شورای عالی برنامه‌ریزی علوم پزشکی

آشنایی با بانک جامع مقالات پزشکی Medlib,Iranmedex,Irandoc و ...
روش های جستجو از طریق سرعنوان های موضوعی پزشکی (MeSH)
آشنایی با معیارهای سنجش مقالات (مانند Citation)، سنجش مجلات (Impact factor) و سنجش نویسندگان(H-index)
در بانک های اطلاعات ذیربط
آشنایی با کاربرد DOI
آشنایی با PubMed ومجموعه ای از مقالات بانک اطلاعاتی مدلاین، بانک ژن، نرم افزارهای آنلاین موجود در آن
آشنایی با نرم افزار EndNote و ایجاد یک کتابخانه شخصی از منابع بطور عملی

شیوه ارزشیابی دانشجو:
آزمون در طول نیمسال تحصیلی ۲۵٪
آزمون کتبی پایان نیمسال ۵۰٪
انجام تکالیف ۱۵٪
حضور و شرکت فعال در کلاس ۱۰٪

منابع درس:

1. www.medlib.ir
2. www.proquest.com
3. www.ncbi.nlm.nih.gov

نام درس: اصول علوم اعصاب (Principles of Neuroscience) **کد درس: ۰۹**

پیش نیاز یا همزمان: نوروفیزیولوژی و نوروآناتومی - نوروبیولوژی سلولی و مولکولی

تعداد واحد: ۲ واحد

نوع واحد: نظری

هدف کلی درس: آشنایی با ساختار سیستم عصبی و روند تکامل آن، آشنایی با نقش و عملکرد اجزا و بخش‌های مختلف سیستم عصبی، درک عمیق و کاربردی رابطه بین مغز و رفتارهای مختلف.

رئوس مطالب (۳۴ ساعت نظری):

۱. مروری بر انواع سلولهای سیستم عصبی، طبقه بندی و انواع نورون‌ها، انواع سلولهای نوروگلیاها و خصوصیات هریک از آنها
۲. مقدمه‌ای بر ساختار کلی، چگونگی انتقال اطلاعات و عملکرد سیستم‌های عصبی حسی
۳. انواع سیستم‌های عصبی حسی و ادراک حس‌ها: بینایی، شنوایی، حس‌های مکانیکی و درد، بویایی و شنوایی
۴. ساختار و عملکرد عضلات، موتورنورون‌ها و رفلکس‌های نخاعی
۵. عملکرد بخش‌های مختلف مغز در برنامه ریزی، شروع و کنترل حرکات ارادی
۶. ساختار نخاع، شبکه‌های عصبی نخاعی، و چگونگی کنترل حرکات غیرارادی و ریتمیک بدن بوسیله ژنراتورهای الگوی مرکزی (Central Pattern Generators)
۷. بخش‌های مختلف سیستم عصبی کنترل کننده تعادل و پوسچر بدن، سیستم وستیبولار و نقش آن در کنترل تعادل
۸. مکانیسم عصبی یادگیری حرکتی
۹. مکانیسمهای ژنتیکی در بیماری‌های نورودجنراتیو سیستم عصبی
۱۰. چگونگی تکامل و ایجاد رفتار در سیستم عصبی
۱۱. پردازش آگاهانه و ناآگاهانه اطلاعات عصبی در سیستم عصبی مرکزی (حسی، حرکتی، شناختی)
۱۲. ساختار و عملکردهای سیستم عصبی شناختی: زبان، فکر، احساس، هیجان، یادگیری، حافظه.
۱۳. مقدمه‌ای بر اوتیسم و سایر بیماری‌های تکاملی مغزی اثرگذار بر توانایی‌های شناختی
۱۴. ساختار و عملکرد سیستم عصبی خودمختار یا اتونومیک
۱۵. تخصصی شدن تکامل مغز و رفتار
۱۶. نوروپلاستیسیتی (Neuroplasticity): قبل و بعد از آسیب‌های سیستم عصبی مرکزی و محیطی

منابع اصلی درس:

1. Kandel ER, Schwartz JH, Jessell TM, Siegelbaum SA, & Hudspeth AJ (Eds), Principles of Neural Science. McGraw-Hill. Last edition.
2. Gazzaniga MS, Ivry RB, & Mangun GR. Cognitive Neurosciences. Norton & Company. Last edition.
3. Shepherd GM. Foundations of the Neuron Doctrine. Oxford univ press. Last edition.
4. Sporns O. Networks of the Brain. MIT Press. Last edition.

شیوه ارزشیابی دانشجو:

دانشجویان در امتحانات میان ترم و پایان ترم نظری (کتبی) شرکت می نمایند.

نام درس: تکنولوژی و آینده پزشکی (Technology and The Future of Medicine) **کد درس: ۱۰**

پیش نیاز یا همزمان: ندارد

تعداد واحد: ۲ واحد

نوع واحد: نظری

هدف کلی درس: آشنایی دانشجویان با موضوع تکنولوژی‌های جدید در آموزش، تشخیص و درمان در علوم پزشکی و داروسازی، آشنایی با روشهای پیشرفته پیش بینی اثربخشی داروها، آشنایی با تکنیکهای جدید مبتنی بر مکانیک، الکترونیک و زیستی در طراحی بیوسنسورها، معرفی کاربردهای ربات‌ها در درمانهای آینده، آشنایی با مهندسی بافت، ژن درمانی و شیوه‌های نوین تزریق و دارورسانی با تکیه بر استفاده از تشخیص الگو از داده‌های حجم بالا.

رئوس مطالب (۳۴ واحد نظری):

۱. مبانی داروسازی، مهندسی بافت، علم ژنتیک و افقهای پزشکی پیش روی آنها
۲. معماری داده‌های دارویی، ژنتیک و بافتی
۳. نحوه کاوش داده‌های فوق الذکر در پایگاههای داده پزشکی
۴. معرفی الگوهای معتبر از داده‌های دارویی، ژنتیک و بافتی
۵. سنسورهای زیستی نوین
۶. نقش فناوری‌های همگرا در آینده پزشکی و تکنولوژی‌های آینده پزشکی
۷. ارایه مقالات جدید در حوزه روشهای تشخیص، پیش بینی و درمان
۸. شیوه‌های نوین آموزشی در علم پزشکی
۹. ملاحظات اخلاقی در بکارگیری تکنولوژی‌های جدید

منابع اصلی درس:

1. Alexandru Mihai Grumezescu, Nanomaterials for Drug Delivery and Therapy, Last edition.
2. Shyam S. Mohapatra, Shivendu Ranjan, Sabu Thomas, Applications of Targeted Nano Drugs and Delivery Systems, Last edition.
3. Bertalan Meskó, The Guide to the Future of Medicine: Technology AND The Human Touch, Last edition.
4. Stephen C. Schimpff, The Future of Medicine: Megatrends in Health Care That Will Improve Your Quality of Life, Last edition.
5. Q.C. Est, van, D. Stemerdink, V. Rerimassie, M. Schuijff, J. Timmer, F. Brom, From bio to NBIC: from medical practice to daily life, Last edition.
6. Bert Gordijn, Ruth Chadwick, Medical Enhancement and Posthumanity, Last edition.

شیوه ارزشیابی دانشجو:

دانشجویان در امتحانات میان ترم و پایان ترم نظری (کتبی) شرکت می نمایند.

نام درس: شبکه‌های عصبی واقعی و مصنوعی (Real and Artificial Neural Networks) **کد درس: ۱۱**

پیش نیاز یا همزمان: مبانی یادگیری ماشین - آمار و روش تحقیق پیشرفته

تعداد واحد: ۲ واحد (۱ واحد نظری - ۱ واحد عملی)

نوع واحد: نظری - عملی

هدف کلی درس: معرفی مختصر سیستم اعصاب محیطی و مرکزی و آشنایی با اصول نظری و استفاده عملی از شبکه‌های عصبی متنوع با یادگیری با نظارت و بی نظارت برای حل مسائل مختلف دسته بندی، تقریب تابع، بهینه سازی و امثال آن.

رئوس مطالب (۱۷ ساعت نظری – ۳۴ ساعت عملی):

۱. مقدمه: معرفی شبکه‌های عصبی واقعی و مصنوعی، تاریخچه شبکه‌های عصبی، کاربردها
۲. مفاهیم پایه و مدل‌های شبکه‌های عصبی: مغز انسان، مدل‌های نورون، معماری‌های شبکه، یادگیری با نظارت و بی نظارت، قوانین یادگیری متنوع شبکه‌ها
۳. مروری بر شبکه‌های عصبی واقعی: مدار پاداش، مدار یادگیری، مدارهای حسی، Central Pattern Generators (CPGs)
۴. شبکه تک لایه پرسپترونی: مسأله دسته بندی، معرفی پرسپترون، حل مسأله با پرسپترون
۵. شبکه چندلایه پیش رو: معرفی شبکه‌های چند لایه پیش رو، قانون یادگیری پس انتشار خطا، عوامل موثر در یادگیری، ایجاد بهبود در شبکه، عملکرد شبکه در دسته بندی و تخمین تابع شبکه‌های کانولوشنی
۶. شبکه توابع پایه شعاعی: جدائی پذیری الگوها، شبکه توابع باید تعاعی و روشهای آموزش آن، نظریه قانونمندسازی، شبکه توابع پایه شعاعی تعمیم یافته، مقایسه با شبکه‌های پرسپترونی چند لایه
۷. شبکه تحلیل مؤلفه اصلی: تحلیل مؤلفه اصلی، استفاده از قانون هب، تحلیل مؤلفه اصلی تطبیقی، تحلیل مؤلفه اصلی مبتنی بر هسته
۸. شبکه‌های خودسازمانده: مدل‌های نگاشت ویژگی، نقشه خود سازمانده، یادگیری کوانتیزاسیون برداری
۹. حافظه‌های تداعی گر: حافظه تداعی گر خطی، مفاهیم پایه و عملکرد حافظه خودتداعی گر بازگشتی، حافظه تداعی گر دوطرفه
۱۰. شبکه‌های بازگشتی: شبکه‌های بازگشتی تک لایه، سیستم‌های دینامیکی، مدل فضای حالت، پایداری، معماری‌های شبکه‌های بازگشتی، آموزش شبکه‌های بازگشتی
۱۱. شبکه‌های اتفاقی: شبیه سازی نابکاری (Simulated Annealing). ماشین بولتزمن، شبکه‌های باور سیگوئیدی
۱۲. نظریه تشدید تطبیقی: تناقض پایداری، تاثیرپذیری، شبکه آرت-۱ (ART1)
۱۳. شبکه‌های پردازش زمانی: معماری‌های مناسب، شبکه‌های پیش رو تأخیردار متمرکز، شبکه‌های پیش رو تأخیر در توزیع شده، الگوریتم پس انتشار خطای زمانی
۱۴. شبکه همبستگی آبشاری (Cascade Correlation): مشخصات و مزایای شبکه، روش ساخت شبکه، آموزش شبکه
۱۵. شبکه‌های عمیق

نرم افزارهای مورد نیاز

نرم افزار Matlab – جعبه ابزار شبکه‌های عصبی

شبیه ساز شبکه عصبی اشتونگارت Stuttgian Neural Network Simulator (SNNS)

منابع اصلی درس:

1. S. Haykin, Neural Networks and Learning Machines, Prentice-Hall, Last edition.
2. J.M. Zurado, Introduction to Artificial Neural Systems, West Publishing Carinary, Last edition.
3. L. Fauselt, Fundamentals of Neural Networks, Prentice-Hall, Last edition.
4. K. Mehrotra, C. Molan, and S. Ranka, Elements of Artificial Neural Networks, MIT Press, Last edition.
5. M. Hagan, H. Demuth and M. Beale, Neural Network Design, PWS Publishing Company, Last edition.

شیوه ارزشیابی دانشجو:

در این درس دانشجو بر اساس نتیجه امتحان پایان ترم نظری و انجام پروژه‌های عملی ارزشیابی خواهد شد. سهم هر پروژه عملی و فعالیت‌های کلاسی توسط استاد مربوطه تعیین می گردد.

نام درس: داده‌های بزرگ پزشکی (Big Data in Medicine) **کد درس: ۱۲**

پیش نیاز یا همزمان: مبانی یادگیری ماشین - آمار و روش تحقیق پیشرفته

تعداد واحد: ۳ واحد(۲ واحد نظری - ۱ واحد عملی)

نوع واحد: نظری - عملی

هدف کلی درس: معرفی اجزا و بخش‌های مختلف سامانه‌های شناسایی الگو با کاربرد ویژه برای شناسایی الگو از داده‌های حجیم در علوم پزشکی، معرفی رویکردهای مختلف در مسائل شناسایی الگو، معرفی روش‌های مختلف دسته بندی به خصوص روش‌های آماری، معرفی مفاهیم پایه در استخراج و کاهش بعد، روش‌های خوشه بندی، تخمین پارامتر و توزیع آماری.

رئوس مطالب (۳۴ ساعت نظری - ۳۴ ساعت عملی):

۱. مقدمه و معرفی سامانه‌های شناسایی الگو و کاربردها
۲. معرفی و مروری بر مفاهیم ریاضی مورد نیاز
۳. دسته بندی کننده‌ها و توابع تصمیم
۴. دسته بندی کننده‌های آماری
۵. توابع جدا کننده خطی
۶. معرفی روش‌های مختلف استخراج و کاهش بعد
۷. معرفی تحلیل مولفه‌های اصلی
۸. روش تابع تمایز فیشر
۹. معرفی مسئله تخمین پارامتر و روشهای مختلف
۱۰. معرفی روش‌های مختلف تخمین تابع توزیع آماری (EM, GMM, ...)
۱۱. خوشه بندی و معرفی الگوریتم‌های مختلف
۱۲. موضوع‌های مرتبط دیگر شامل: ترکیب دسته بندها، معیارهای ارزیابی، اعتبارسنجی و روش‌های مختلف آن.
۱۳. شبکه های عمیق و کاربرهای آن
۱۴. معرفی داده‌های حجیم پزشکی
۱۵. ملاحظات کار بر روی داده‌های پزشکی که در مراکز مختلف جمع آوری شده اند

منابع اصلی درس:

1. Thodoridis, S. and Koutroumbas, K. Pattern Recognition. Edition 4. Academic Press, Last edition.
2. Duca, R.O., Hart, P.E. and Stork, D.G. Pattern Classification, Wiley. Last edition.
3. Fukunaga, K. Statistical Pattern Recognition, Academic Press. Last edition.
4. Bishop. C. M. Pantern Recognition and Machine Learning, Springer, Last edition.

شیوه ارزشیابی دانشجو:

در این درس دانشجو بر اساس نتیجه امتحان پایان ترم نظری و انجام پروژه‌های عملی ارزشیابی خواهد شد. سهم هر پروژه عملی و فعالیت‌های کلاسی توسط استاد مربوطه تعیین می گردد.

نام درس: علوم اعصاب محاسباتی (Computational Neuroscience) **کد درس: ۱۳**

پیش نیاز یا همزمان: نوروفیزیولوژی و نوروآناتومی- نوروبیولوژی سلولی و مولکولی - آمار و روش تحقیق پیشرفته

تعداد واحد: ۲ واحد(۱ واحد نظری - ۱ واحد عملی)

نوع واحد: نظری - عملی

هدف کلی درس: آموزش بکارگیری روشهای محاسباتی در علوم پزشکی به خصوص علوم اعصاب، معرفی کمی سازی رفتار، شناخت و مکانیزمهای مغزی جهت درک بهتر اختلال و ارایه راهکارهای درمانی موثرتر.

رئوس مطالب (۱۷ ساعت نظری – ۳۴ ساعت عملی):

۱. آشنایی با روشهای جمع آوری داده در علوم اعصاب
۲. نحوه کد کردن و دیکود کردن اطلاعات در نورونها
۳. تئوری اطلاعات و مدلهای دینامیکی
۴. مدلهای نورونی و شبکه‌های نورونی
۵. انعطاف پذیری و یادگیری در شبکه‌های عصبی
۶. کاربرد رصد مکانیزمهای عصبی در مدلسازی شناختی

منابع اصلی درس:

1. Patricia S. Churchland, The Computational Brain. Last edition.
2. Peter Dayan, Theoretical Neuroscience, Last edition.
3. Andrew Gillies, Bruce Graham, and David Sterratt, Principles of Computational Modelling in Neuroscience, Last edition.
4. Érdi, Péter, Sen Bhattacharya, Basabdatta, Cochran, Amy L., Computational Neurology and Psychiatry, Last edition.
5. Perlovsky, Leonid I., Kozma, Robert, Neurodynamics of Cognition and Consciousness, Last edition.

شیوه ارزشیابی دانشجو:

در این درس دانشجو بر اساس نتیجه امتحان پایان ترم نظری و انجام پروژه‌های عملی ارزشیابی خواهد شد. سهم هر پروژه عملی و فعالیت‌های کلاسی توسط استاد مربوطه تعیین می گردد.

نام درس: پردازش سیگنال‌های حیاتی و تصاویر پزشکی **کد درس: ۱۴**

(Biomedical Signal and Image Processing)

پیش نیاز یا همزمان: پردازش سیگنال دیجیتال مقدماتی

تعداد واحد: ۳ واحد(۲ واحد نظری - ۱ واحد عملی)

نوع واحد: نظری – عملی

هدف کلی درس: تبیین مسایل مرتبط با دریافت و پردازش و روش‌های پایه و رایج در پردازش سیگنال‌ها و تصاویر دیجیتال به خصوص موارد پزشکی- زیستی.

رئوس مطالب (۳۴ ساعت نظری – ۳۴ ساعت عملی):

۱. مقدمه‌ای بر سیستم پردازش سیگنال‌های پزشکی- زیستی
۲. فیلترها و کاربرد آن‌ها در پردازش سیگنال‌های پزشکی- زیستی
۳. کاربرد تبدیل فوریه سریع (FFT) و تبدیل فوریه گسسته (DFT) در پردازش‌های سیگنال‌های پزشکی- زیستی
۴. تبدیل فوریه زمان- کوتاه (STFT) برای پردازش سیگنال‌های زیستی
۵. نمونه برداری از سیگنال‌های پیوسته پزشکی- زیستی
۶. مقدمه‌ای بر موجک‌ها و بانک‌های فیلتر
۷. تشخیص رخداد
۸. فشرده سازی سیگنال‌های بیولوژیکی
۹. کپتروم و کاربردهای آن در پردازش سیگنال‌های پزشکی
۱۰. مبانی پردازش تصاویر پزشکی
۱۱. آشنایی با فیلترهای مرسوم تصاویر پزشکی
۱۲. آشنایی با روشهای کمی سازی تصاویر پزشکی

منابع اصلی درس:

1. AV. Oppenheim, R.W. Schafer, "Discrete-Time Signal Processing", Prentice Hall, Last edition.
2. SK. Mitra, "Digital Signal Processing: A Computer-Based Approach", NcGraw Hill, Last edition.
3. M. Akay, "Biomedical Signal Processing", Academic Press, Last edition.
4. Mike Cohen, "Biomedical Signal Processing", CRC Press, Last edition.

شیوه ارزشیابی دانشجو:

در این درس دانشجو بر اساس نتیجه امتحان پایان ترم نظری و انجام پروژه‌های عملی ارزشیابی خواهد شد. سهم هر پروژه عملی و فعالیت‌های کلاسی توسط استاد مربوطه تعیین می گردد.

نام درس: واسط‌های هوشمند در علوم پزشکی (Inteligent Interfaces in Medical Sciences) **کد درس: ۱۵**

پیش نیاز یا همزمان: برنامه نویسی در محیط متلب و پایتون- مبانی کاربرد رباتیک در علوم پزشکی

تعداد واحد: ۲ واحد(۱ واحد نظری - ۱ واحد عملی)

نوع واحد: نظری – عملی

هدف کلی درس: معرفی تکنیکهای تعامل انسان با ماشین و رایانه و آموزش استفاده از محیطهای واقعیت مجازی و واقعیت افزوده برای مدل‌سازی واقعیت‌ها و مواردی که در پزشکی هزینه و ریسک پیاده‌سازی و اجرا دارند.

رئوس مطالب (۱۷ ساعت نظری – ۳۴ ساعت عملی):

۱. معرفی تکنیکهای تعامل انسان با ماشین
۲. معرفی تکنیکهای تعامل انسان با رایانه
۳. طراحی محیطهای واسط
۴. نحوه طراحی محیطهای واقعیت مجازی و واقعیت افزوده برای مدل‌سازی واقعیت
۵. معرفی سناریوهای پزشکی نیازمند به تعامل انسان با ماشین یا رایانه
۶. استفاده از اینترنت اشیا در علوم پزشکی

منابع اصلی درس:

1. Sherman W. Tyler, Joseph William Sullivan, Intelligent User Interfaces, Last edition.
2. V. Suma, Zubair Baig, Noureddine Bouhmala, Fuqian Shi, Brain Computer Interface for Smart Medical Applications, Last edition.
3. Matthias Harders and Robert Riener, Virtual Reality in Medicine, Last edition.
4. James Roland, Virtual Reality and Medicine, Last edition.
5. Aboul Ella Hassanien, Nilanjan Dey, Surekha Borra, Medical Big Data and Internet of Medical Things: Advances, Challenges and Applications, Last edition.

شیوه ارزشیابی دانشجو:

در این درس دانشجو بر اساس نتیجه امتحان پایان ترم نظری و انجام پروژه‌های عملی ارزشیابی خواهد شد. سهم هر پروژه عملی و فعالیت‌های کلاسی توسط استاد مربوطه تعیین می گردد.

نام درس: پزشکی محاسباتی (Computational Medicine) **کد درس: ۱۶**

پیش نیاز یا همزمان: آمار و روش تحقیق پیشرفته

تعداد واحد: ۳ واحد(۲ واحد نظری - ۱ واحد عملی)

نوع واحد: نظری – عملی

هدف کلی درس: آموزش بکارگیری روشهای محاسباتی در علوم پزشکی به طور مثال روانپزشکی محاسباتی، کمک به کمی سازی اختلالات با نگرشی جامع نگر به رفتار، شناخت و مولفه‌های مغزی.

رئوس مطالب (۳۴ ساعت نظری – ۳۴ ساعت عملی):

۱. مبانی ارزیابی رفتار آگاه و ناآگاه و معرفی مدلهای رفتاری
۲. کمی سازی رفتار با پرسشنامه‌ها و مبانی مدلسازی رفتار
۳. شیوه‌های ارزیابی رفتار و شناخت
۴. مبانی مدلسازی شناختی بر اساس دقت و سرعت پاسخ
۵. سطح بندی بر اساس معیارهای دامنه تحقیق و معیارهای تشخیص افتراقی
۶. بررسی دینامیک پاسخ با مدل انتشار رانش
۷. موارد کاربرد رصد مکانیزمهای مغزی در سطح بندی تشخیصی
۸. اصول و کاربرد روانپزشکی محاسباتی

منابع اصلی درس:

1. Alan Anticevic John Murray, Computational Psychiatry: Mathematical Modeling of Mental Illness, Last edition.
2. Érdi, Péter, Sen Bhattacharya, Basabdatta, Cochran, Amy L., Computational Neurology and Psychiatry, Last edition.
3. Perlovsky, Leonid I., Kozma, Robert, Neurodynamics of Cognition and Consciousness, Last edition.

شیوه ارزشیابی دانشجو:

در این درس دانشجو بر اساس نتیجه امتحان پایان ترم نظری و انجام پروژه‌های عملی ارزشیابی خواهد شد. سهم هر پروژه عملی و فعالیت‌های کلاسی توسط استاد مربوطه تعیین می گردد.

نام درس: تصویربرداری عصبی (Neuroimaging) **کد درس:۱۷**

پیش نیاز یا همزمان: نوروفیزیولوژی و نوروآناتومی - پردازش سیگنال دیجیتال مقدماتی

تعداد واحد: ۳ واحد(۲ واحد نظری - ۱ واحد عملی)

نوع واحد: نظری - عملی

هدف کلی درس: آشنایی دانشجویان با روشهای مرسوم تصویربرداری عصبی به همراه معرفی قابلیت‌ها و تفاوت‌های روشهای مختلف، آموزش شیوه‌های جمع آوری داده، حذف نویز و آنالیز داده با استفاده از نرم افزارهای موجود در انواع تصویربرداری عصبی.

رئوس مطالب (۳۴ ساعت نظری – ۳۴ ساعت عملی):

۱. مبانی تشکیل تصویربرداری ساختاری و عملکردی به روش تشدید مغناطیسی
۲. مبانی دیفیوژن و پرفیوژن
۳. مبانی طیف نگاری MRS
۴. مبانی تصویربرداری به روش اسپکتروسکوپی نزدیک نور قرمز
۵. مبانی تصویربرداری به روش توموگرافی انتشار پوزیترون
۶. شیوه‌های حذف نویز از تصاویر مغزی
۷. کمی سازی تصاویر ساختاری و آناتومیک مغز
۸. پردازش محلی تصاویر در حالت استراحت و تصاویر عملکردی
۹. استفاده‌های بالینی و تشخیصی از تصویربرداری عصبی در نورولوژی، نوروسرجری و روانپزشکی
۱۰. بررسی شبکه‌های مغزی

منابع اصلی درس:

1. Jeanette Mumford, Russell Poldrack, and Thomas E. Nichols, Handbook of fMRI data analysis, Last edition.
2. Massimo Filippi, Oxford Textbook of Neuroimaging, Last edition.
3. Jasmin Cloutier , Neuroimaging Personality, Social Cognition, and Character, Last edition.

شیوه ارزشیابی دانشجو:

در این درس دانشجو بر اساس نتیجه امتحان پایان ترم نظری و انجام پروژه‌های عملی ارزشیابی خواهد شد. سهم هر پروژه عملی و فعالیت‌های کلاسی توسط استاد مربوطه تعیین می گردد.

وزارت بهداشت درمان و آموزش پزشکی
جمهوری اسلامی ایران
شورای عالی برنامه ریزی علوم پزشکی

دبیرخانه شورای عالی برنامه‌ریزی علوم پزشکی

نام درس: منطق فازی در تجزیه و تحلیل تصمیمات پزشکی **کد درس: ۱۸**

(Fuzzy Logic in Medical Decision Analysis)

پیش نیاز یا همزمان: آمار و روش تحقیق پیشرفته

تعداد واحد: ۳ واحد (۲ واحد نظری - ۱ واحد عملی)

نوع واحد: نظری – عملی

هدف کلی درس: آشنایی با مباحث نظری و روش‌های ریاضی مرتبط با نظریه مجموعه‌ها و منطق فازی، آشنایی با عملگرهای پایه نظریه مجموعه‌ها و منطق کلاسیک و نحوه توسعه آنها به حالت فازی، آشنایی مقدماتی با کاربردهای مهم نظریه مجموعه‌ها و منطق فازی، شامل:

- مدلسازی فازی و مدلسازی با داده‌های فازی
- تصمیم گیری فازی
- کنترل فازی، طبقه بندی فازی، خوشه یابی فازی
- پایگاه دانش فازی و استدلال تقریبی
- کاربرد موارد بحث شده بر روی داده‌های پزشکی

رئوس مطالب (۳۴ ساعت نظری – ۳۴ ساعت عملی)

۱. مرور نظریه مجموعه‌ها و منطق، حرکت از مجموعه‌های غیرفازی به سمت مجموعه‌های فازی
۲. مفاهیم و تعاریف اولیه شامل عملگرهای فازی، حساب فازی، اعداد فازی، متغیرهای زبانی، عملگرهای حسابی فازی، رابطه‌های فازی، ترتیب فازی، معادل بودن فازی و منطق فازی، توصیف کننده‌های فازی و آشنایی با تعبیر اطلاعات مبتنی بر نایقینی
۳. مباحث کاربردی بر روی داده‌های پزشکی
۴. تولید مجموعه‌ها و عملگرهای فازی با استفاده از مجموعه داده‌های پزشکی یا نظرات فرد خبره
۵. سیستم‌های نوروفازی
۶. دادگان فازی و بازیابی اطلاعات فازی در پزشکی

منابع اصلی درس:

1. Klir GJ & Yuan B. Fuzzy sets and fuzzy logic: Theory and application. Prentice Hall , Last edition.
2. Yen J & Langari R. Fuzzy logic: Intelligence, control, and information. Prentice Hall , Last edition.
3. Wang L-X. A course in fuzzy systems and control . Prentice Hall, Last edition .

شیوه ارزشیابی دانشجو:

در این درس دانشجو بر اساس نتیجه امتحان پایان ترم نظری و انجام پروژه‌های عملی ارزشیابی خواهد شد. سهم هر پروژه عملی و فعالیت‌های کلاسی توسط استاد مربوطه تعیین می گردد.

دبیرخانه شورای عالی برنامه‌ریزی علوم پزشکی

نام درس: داده کاوی پیشرفته در علوم پزشکی **کد درس: ۱۹**

(Advanced Data Mining in Medical Sciences)

پیش نیاز یا همزمان: مبانی یادگیری ماشین - آمار و روش تحقیق پیشرفته - برنامه نویسی در محیط متلب و پایتون

تعداد واحد: ۳ واحد(۲ واحد نظری - ۱ واحد عملی)

نوع واحد: نظری – عملی

هدف کلی درس: آشنایی دانشجویان با موضوع و ورود دانشجویان به حوزه تحقیق در زمینه داده کاوی بر روی داده‌های علوم پزشکی، آموزش مباحث پیشرفته تر داده کاوی و راه حل‌های موجود و ویژگی‌های آن‌ها، آماده سازی دانشجویان برای پژوهش در حوزه داده کاوی پیشرفته در علوم پزشکی.

رئوس مطالب (۳۴ ساعت نظری – ۳۴ ساعت عملی):

۱. کاوش داده در پایگاههای داده علوم پزشکی
۲. شیوه‌های پردازش داده‌های علوم پزشکی
۳. معماری داده‌های علوم پزشکی
۴. رتبه بندی ویژگی‌های داده‌ها بر اساس آنتروپی، کلاس بندی و روش‌های مبتنی بر آن
۵. (کلاس بندی بیزی، کلاس بندی با شبکه‌های عصبی و کلاس بندی با مجموعه‌های فازی ...)، روش‌های پیش بینی (رگراسیون، اعتبارسنجی و ...)، روش‌های خوشه بندی داده، داده کاوی در داده‌های روان، داده کاوی موازی.

منابع اصلی درس:

1. J. Han, M. Kamber, Data Mining: Concepts, Models, Methods, and Algorithms, Elsevier Inc, Last edition.
2. Carlos Fernández Llatas, Juan Miguel García-Gómez, Data Mining in Clinical Medicine, Last edition.
3. C. C. Aggarwal, Data Mining: the textbook, springer, Last edition.
4. C. C. Aggarwal, J. Han, Frequent pattern mining, springer, Last edition.
5. M. J. Zaki, W. Meira, the handbook of data mining, Cambridge university press, Last edition.
6. Bifet, Adaptive Stream Mining: Pattern Learning and Mining from Evolving Data Streams, IOS Press, Last edition.
7. P. Kumar, Pattern Discovery Using Sequence Data Mining: Application and Studies, IGI Global, Last edition.
8. W. Wang, J. Yang, Mining Sequential Patterns from Large Data Sets, Springer, Last edition.

شیوه ارزشیابی دانشجو:

در این درس دانشجو بر اساس نتیجه امتحان پایان ترم نظری و انجام پروژه‌های عملی ارزشیابی خواهد شد. سهم هر پروژه عملی و فعالیت‌های کلاسی توسط استاد مربوطه تعیین می گردد.

نام درس: سنجش از راه دور در علوم پزشکی (Remote Sensing in Medical Sciences) **کد درس: ۲۰**

پیش نیاز یا همزمان: برنامه نویسی در محیط متلب و پایتون - پردازش سیگنال دیجیتال مقدماتی

تعداد واحد: ۲ واحد

نوع واحد: نظری

هدف کلی درس: معرفی مفاهیم مربوط به تولید، پردازش و تفسیر، ارسال داده‌های مربوط به علوم پزشکی از طریق اینترنت، آموزش روش‌های کار با آنها و نحوه استخراج اطلاعات از روی این داده‌ها.

رئوس مطالب (۳۴ ساعت نظری):

۱. مقدمه‌ای بر سنجش از دور، شامل تعاریف اولیه، اجزا و ویژگی‌های سامانه‌های سنجش از دور و منابع انرژی

۲. شرح رزولوشن سیگنال‌ها و تصاویر، شامل رزولوشن مکانی، طیفی و رادیومتریک، اندازه گیری رزولوشن

۳. معرفی حساسه‌های نوری و سامانه‌های تصویربرداری مرتبط، شامل آشنایی با روش‌های تصویربرداری فعال و گذرا (پسیو)، معرفی انواع دوربین‌ها و حسگرها و کاربردهای آنها

۴. سنجش از دور برای انواع داده‌های پزشکی نظیر (سیگنال‌های الکتروفیزیولوژیک، تصاویر مغزی و ...)

۵. تفسیر داده، کالیبراسیون داده و روش‌های تحلیل و ذخیره سازی آن

۶. مروری بر سامانه‌های اطلاعات پزشکی

منابع اصلی درس:

1. Paul M. Mather, computer processing of remotely-sensed images, John Wiley, Last edition.
2. Jensen, J. R., remote sensing of the environment: an earth resource perspective, Prentice-Hall, Inc., Last edition.
3. Lillesand, T. M, R. W. Keifer and J. W. Chipman, Remote sensing and image interpretation. Wiley, Last edition.
4. James B. Campbell and Randolph H. Wynne, introduction to remote sensing, Guilford Press, Last edition.
5. John A. Richards, Xiuping Jia, remote sensing digital image analysis: an introduction, springer, Last edition.

شیوه ارزشیابی دانشجو:

دانشجویان در امتحانات میان ترم و پایان ترم نظری (کتبی) شرکت می نمایند.

وزارت بهداشت درمان و آموزش پزشکی
جمهوری اسلامی ایران
شورای عالی برنامه‌ریزی علوم پزشکی

نام درس: سیستم‌های خبره پزشکی (Medical Expert Systems) **کد درس: ۲۱**

پیش نیاز یا همزمان: مبانی یادگیری ماشین

تعداد واحد: ۲ واحد

نوع واحد: نظری

هدف کلی درس: آشنایی دانشجویان با سیستم‌های خبره، استدلالهای ماشینی و نحوه به کارگیری آنها در پزشکی

رئوس مطالب (۳۴ ساعت نظری):

۱. پارادیم سیستم‌های خبره پزشکی
۲. معماری سیستم‌های خبره
۳. ابزارهای کمکی در سیستم‌های خبره
۴. استنتاج بر مبنای قانون
۵. کسب و استخراج نیازها
۶. استدلال ماشینی
۷. یادگیری ماشینی
۸. اثبات نظریه، داده کاوی
۹. ساختارهای مبتنی بر دانش
۱۰. مدیریت عدم قطعیت، راستی آزمایی و اعتبارسنجی
۱۱. پیاده سازی سیستم‌های خبره

منابع اصلی درس:

1. A.J. Gonzalez and D. D. Dankel, the Engineering of Knowledge-Based Systems, Prentice Hall, Last edition.
2. Talmon, Jan L., Fox, John, Knowledge Based Systems in Medicine: Methods, Applications and Evaluation, Last edition.
3. Nilmini Wickramasinghe and Sushil Sharma, Creating Knowledge-Based Healthcare Organizations, Last edition.

شیوه ارزشیابی دانشجو:

دانشجویان در امتحانات میان ترم و پایان ترم نظری (کتبی) شرکت می نمایند.

وزارت بهداشت درمان و آموزش پزشکی
جمهوری اسلامی ایران
شورای عالی برنامه ریزی علوم پزشکی

نام درس: پردازش تصاویر بالینی (Clinical Image Processing) **کد درس:۲۲**

پیش نیاز یا همزمان: نوروفیزیولوژی و نوروآناتومی و پردازش سیگنال دیجیتال مقدماتی

تعداد واحد: ۳ واحد (۲ واحد نظری - ۱ واحد عملی)

نوع واحد: نظری - عملی

هدف کلی درس: آشنایی با اصول، روش‌ها و الگوریتم‌های پردازش تصویر دیجیتال و کاربردهای آن در علوم پزشکی، آموزش نحوه پیاده سازی عملی پردازش تصویر و مقایسه نقاط قوت و ضعف الگوریتم‌ها و روش‌های مختلف با انجام پروژه‌های کوچک بوسیله نرم افزار Matlab

رئوس مطالب (۳۴ ساعت نظری - ۳۴ ساعت عملی):

۱. مفاهیم پایه پردازش تصویر شامل معرفی اجمالی سیستم‌های پردازش تصویر، اجزائ و کاربردهای آن
۲. مفاهیم، تعاریف و اعمال مقدماتی
۳. نمونه برداری
۴. تبدیل فوریه دوبعدی
۵. کانولوشن
۶. نحوه تولید تصاویر دیجیتالی
۷. بهبود تصویر در حوزه‌های فضایی و فرکانس، هیستوگرام
۸. بازیابی تصویر ، بررسی روش‌های بازیابی در حضور نویز
۹. تبدیل‌های تصویری، فشرده سازی
۱۰. اصول عملیات شکلی
۱۱. شناسائی اشیاء در تصویر
۱۲. تمرین موارد فوق الذکر بر روی تصاویر بالینی به خصوص تصاویر سونوگرافی و سی تی اسکن

منابع اصلی درس:

1. "Fundamental of Digital Image Processing", Written by Jain, Last edition.
2. "Digital Image Processing", Written by Gonzalez, Last edition.
3. "Digital Image Processing", Written by Castleman, Last edition.
۴. مقالات مرتبط

شیوه ارزشیابی دانشجو:

در این درس دانشجو بر اساس نتیجه امتحان پایان ترم نظری و انجام پروژه‌های عملی ارزشیابی خواهد شد. سهم هر پروژه عملی و فعالیت‌های کلاسی توسط استاد مربوطه تعیین می گردد.

نام درس: پردازش زبان طبیعی (Natural Language Processing) **کد درس: ۲۳**

پیش نیاز یا همزمان: مبانی یادگیری ماشین

تعداد واحد: ۲ واحد

نوع واحد: نظری

هدف کلی درس: آشنایی دانشجویان با موضوع پردازش زبان طبیعی

رئوس مطالب (۳۴ ساعت نظری):

مباحث مختلفی از پردازش زبان چون مدلسازی، صورت بندی و الگوریتم‌های مرتبط که در مراحل تحلیل (تحلیل نحوی، تحلیل معنایی و ...) و تولید یک متن بکار گرفته می شوند.

منابع اصلی درس:

1. D. Jurafsky, J. H. Martin, Speech and Language Processing: an Introduction to Natural L anguage Processing, Computational Linguistic, and Speech Recognition, Prentice Hall, Last edition.
2. V. A. Fomichov, Semantics Oriented Natural Language Processing: Mathematical Models and Algorithms, Springer, Last edition.

شیوه ارزشیابی دانشجو:

دانشجویان در امتحانات میان ترم و پایان ترم نظری (کتبی) شرکت می نمایند.

نام درس: حسگرهای زیستی (Biosensors) درس: ۲۴

پیش نیاز یا همزمان: پردازش سیگنال‌های حیاتی و تصاویر پزشکی

تعداد واحد: ۲ واحد

نوع واحد: نظری

هدف کلی درس: آشنایی دانشجویان با موضوع و ورود دانشجویان به حوزه تحقیق در زمینه حسگرهای زیستی در علوم پزشکی

رئوس مطالب (۳۴ ساعت نظری):

۱. مقدمه‌ای بر حسگرهای زیستی و روشهای سنجش فیزیکی، شیمیایی و اپتیکی
۲. دریافت کننده‌های زیستی، ایمونوسنسورها و بیوسنسورهای آنزیمی
۳. حسگرهای زیستی مبتنی به مایکروفلوئیدیک و Lab-on-a-chip
۴. بیو سنسورهای مبتنی بر نانو مواد
۵. رسم منحنی استاندارد و بررسی صحت،دقت،اختصاصیت،تکرار پذیری و پایداری
۶. طراحی بیوسنسور، خوانش بیوسنسور و بخش الکترونیک

منابع اصلی درس:

1. Henry Baltes, Sensors: A Comprehensive Survey, John Wiley & Sons, Inc., Last edition.
2. Brain R.Eggins, Biosensors: An Introduction, John Wiley & Sons, Inc., Last edition.
3. Eggins, Brain R. Chemical Sensors and Biosensors, John Wiley & Sons, Inc. Last edition.

شیوه ارزشیابی دانشجو:

دانشجویان در امتحانات میان ترم و پایان ترم نظری (کتبی) شرکت می نمایند.

نام درس: علوم اعصاب شناختی (Cognitive Neuroscience) **کد درس: ۲۵**

پیش نیاز یا همزمان: نوروفیزیولوژی و نوروآناتومی

تعداد واحد: ۳ واحد

نوع واحد: نظری

هدف کلی درس: آشنایی با ساز و کار فرآیندها و کارکردهای شناختی از جمله تصمیم گیری، توجه، هیجانات، احساسات و انگیزه‌ها، معرفی الگوها و نظریه‌های موجود در علوم شناختی و ارتباطات آنها، آشنایی مقدماتی با سازمان ساختاری و کارکردی مغز در کنش‌های عالی شناختی.

رئوس مطالب (۵۱ ساعت نظری):

۱. علوم اعصاب شناختی: تعاریف، موضوعات و رویکردها
۲. سازمان بندی شناخت
۳. رویکرد نوروبیولوژیک به شناخت، متاآنالیز و همگرایی
۴. اعمال شناختی قشر پره موتور
۵. روش‌های ارزیابی در علوم اعصاب شناختی
۶. اندازه گیری فعالیت عصبی حین پردازش شناختی و تصویربرداری عملکردی شناخت
۷. آگاهی و هوشیاری
۸. رفتارهای انگیزشی
۹. سازمان بندی هیجانات و احساسات: شامل سیستم لیمبیک، مغز اجتماعی و مغز هیجانی (درک محرکهای هیجانی، درک محرکهای اجتماعی و تنظیم هیجانات)
۱۰. یادگیری و حافظه با رویکرد شناختی
۱۱. اعمال عالی تر شناختی: تصمیم گیری، ادراک دیداری و شنیداری، توجه و انواع آن، کارکردهای اجرایی

منابع اصلی درس:

1. Kandel ER, Schwartz JH, Jessell TM, Siegelbaum SA, & Hudspeth AJ, Principles of Neural Science. McGraw-Hill, Last edition.
2. Gazzaniga MS, Ivry RB, & Mangun GR. The Cognitive Neurosciences. Third edition: Norton & Company, Last edition.
3. Baars BJ & Gage NM, Fundamentals of Conitive Neuroscience: a Beginner's Guide. Academic press, Last edition.
4. Baars BJ & Gage NM, Cognition, Brain, and Concousness: introduction to cognitive neuroscience. Last edition.

۵. مقالات جدید علمی منتشر شده در منابع معتبر

شیوه ارزشیابی دانشجو:

دانشجویان در امتحانات میان ترم و پایان ترم نظری (کتبی) شرکت می نمایند.

نام درس: حسابگرهای زیستی (Bioinfomatics) **کد درس: ۲۶**

پیش نیاز یا همزمان: نوروبیولوژی سلولی و مولکولی - آمار و روش تحقیق پیشرفته

تعداد واحد: ۲ واحد(۱ واحد نظری - ۱ واحد عملی)

نوع واحد: نظری – عملی

هدف کلی درس: آموزش اصول و مقدمات بیوانفورماتیک، تشریح الگوریتم‌های اصلی، آموزش عملی استفاده از نرم افزارها و ابزارهای بیوانفورماتیک، آشنایی با مهارت‌های برنامه نویسی بیوانفورماتیک.

رئوس مطالب (۱۷ ساعت نظری – ۳۴ ساعت عملی):

۱. مقدمه، تاریخچه و اهمیت انفورماتیک

۲. مقدمه‌ای بر زیست شناسی، مقایسه دو توالی زیستی

۳. معرفی بانک‌های اطلاعاتی زیستی، جستجوی ژنی، PHIBLAST, PSIBLAST, BLAST

۴. مقایسه توالی‌های چندگانه زیستی، پیشگویی فیلوژنیک،پیشگویی ساختارهای RNA، پیشگویی ساختارهای پروتئینی،پیشگویی و آنالیز ژن‌ها

۵. آنالیز داده‌های میکرو آرایه و کاربردهای آن

۶. کاربردهای بیوانفورماتیک در طراحی دارو

۷. مدل سازی سیستم ایمنی، ایمونوانفورماتیک و طراحی واکسن به روش معکوس

۸. تمرین برنامه نویسی یا Perl، Python و Java و آشنائی با BioPython, Bioperl و BioJAVA

منابع اصلی درس:

1. J. Pevzuer, "Bioinformatics and Functional Genomics", Wiley-Blackwell, Last edition.

2. D. Mount, Bioinformatics: "Sequence and Genome Analysis", Cold Spring Harbor Laboratory Press, Last edition.

3. A. M. Campbell and L. J. Heyer, "Discovering Genomics, Proteomics and Bioinformatics", Benjamin Cummings publisher, Last edition.

شیوه ارزشیابی دانشجو:

در این درس دانشجو بر اساس نتیجه امتحان پایان ترم نظری و انجام پروژه‌های عملی ارزشیابی خواهد شد. سهم هر پروژه عملی و فعالیت‌های کلاسی توسط استاد مربوطه تعیین می گردد.

وزارت بهداشت درمان و آموزش پزشکی
جمهوری اسلامی ایران
شورای عالی برنامه ریزی علوم پزشکی

نام درس: نظریه بازی (Game Theory) **کد درس: ۲۷**

پیش نیاز یا همزمان: آمار و روش تحقیق پیشرفته

تعداد واحد: ۳ واحد

نوع واحد: نظری

هدف کلی درس: آشنایی با مفاهیم اصلی نظریه بازی، آموزش چگونگی استفاده از نظریه بازی به منظور تحلیل و ارائه مکانیزم‌های کارآمد در حوزه مسائل پژوهشی مربوط به هوش مصنوعی در علوم پزشکی.

رئوس مطالب (۵۱ ساعت نظری):

۱. مقدمات ریاضی: مفاهیم پایه از آنالیز ریاضی، دنباله‌ها، همگرایی، مجموعه‌های بسته، محدب و فشرده، توابع پیوسته، نقاط ثابت و قضایای مرتبط با آن

۲. بازی‌های ایستا با اطلاعات کامل: شکل استراتژیک، استراتژی‌های خاص و ترکیبی، حذف استراتژی‌های مغلوب و تعادل نش به عنوان مفاهیم پاسخ قضایای مربوط به وجود تعادل نش. عقل پذیرانگی و تعادل همبسته به عنوان مفاهیم پاسخ دیگر

۳. بازی‌های پویا با اطلاعات کامل بازی‌های چند مرحله‌ای شکل گسترشی، استرانژی‌ها و تعادل در شکل گسترش، استقرای پس رو و زیربازی – تمامیت به عنوان مفاهیم پاسخ پویا، اصل تخطی تک مرحله‌ای و کاربرد آن در تحلیل بازی‌های چند مرحله‌ای و تکراری، تحلیل برخی مدل‌های چانه زنی.

۴. بازی‌های تکراری مدل سازی، قضایای عامه بازی‌های تکراری با افق متناهی، بازی‌های تکراری با افق نامتناهی، بازی‌های تکراری با اطلاعات ناتمام

۵. بازی با اطلاعات ناکامل بازی‌های بیزی ایستا، مفهوم نوع، مفاهیم پاسخ تعادل بیزی، تعادل بیزی تام، تعادل ترتیبی، بازی‌های سیگنالینگ، پالایش‌های مربوط به شکل استراتژیک و گسترشی.

۶. تعادل مارکف: بازی‌های تصادفی، وجود تعادل مارکف تام، بازی‌های تفاضلی

۷. طراحی مکانیزم: انتخاب اجتماعی، مکانیزم‌های پولی، مکانیزم‌های سازگار با انگیزه، طراحی مکانیزم بدون پول، حراجی‌های ترکیباتی، بیشینه کردن بهره در طراحی مکانیزم

۸. بازی‌های همکارانه: مدل بازی، مفهوم پاسخ هسته، مفهوم پاسخ مقادیر شاپلی.

۹. بازی‌های تکاملی: بازی‌های جمعیتی و مفهوم استراتژی‌های پایدار تکاملی رابطه استراتژی‌های پایدار تکاملی با تعادل نش، دینامیک تکاملی.

منابع اصلی درس:

1. Drew Fudenberg and Jean Tirol, Game Theory, MIT Press, Last edition.
2. Martin Osborne, An Introduction to Game Theory. Oxford University Press, Last edition.
3. Noam Nisan et al. (Ed.). Algorithmic Game Theory. Cambridge University Press, Last edition.
4. James Webb, Game Theory: Decisions, Interactions and Evolution, Springer, Last edition.
5. Thomas Vincent and Joe Brown, Evolutionary Game Theory, Natural Selection and Darwinian Dynamics, Cambridge University Press, Last edition.

6. George Mailath and Larry Samuelson, Repeated Games and Reputations, Oxford University Press, Last edition.
7. Bezalel Pelege and Peter Sucholter, Introduction to the Theory of Cooperative Games, Springer, Last edition.

شیوه ارزشیابی دانشجو:

دانشجویان در امتحانات میان ترم و پایان ترم نظری (کتبی) شرکت می نمایند.

نام درس: امنیت پایگاه‌های داده پزشکی (Medical Data Bank Security) **کد درس: ۲۸**

پیش نیاز یا همزمان: داده‌های بزرگ در پزشکی

تعداد واحد: ۳ واحد

نوع واحد: نظری

هدف کلی درس: آشنایی با نکات منطقی در رابطه با امنیت پایگاه داده‌های اطلاعات پزشکی، معرفی مدل‌های کنترل دسترسی (اختیاری، اجباری و نقش مبنا)، آشنایی با مسائلی مانند نشرپذیری در طراحی پایگاه داده امن و انواع معماری‌های پایگاه‌های داده.

رئوس مطالب (۵۱ ساعت نظری):

۱. معرفی داده‌های پزشکی
۲. مقدمه‌ای بر پایگاه داده‌ها (مفاهیم یک پایگاه داده، اجزاء یک پایگاه داده پرس و جو مزایای استفاده)
۳. نیازهای امنیتی (یکپارچگی پایگاه داده و صحت المان‌ها، قابلیت بازرسی، کنترل دسترسی، تصدیق اصالت کاربر، دسترس پذیری، قابلیت اعتماد)
۴. اطلاعات حساس (عوامل حساس سازی، تصمیم‌های مختلف در مورد دسترسی، دسترسی پذیری داده‌ها، اطمینان از اصالت، انواع افشاء شدن، امنیت و دقت)
۵. مدل‌های امنیتی
۶. مدل‌های کنترل دسترسی اجباری
۷. مدل‌های کنترل دسترسی نقش مبنا و مدیریت آنها
۸. امنیت پایگاه داده‌های آماری
۹. مکانیزم‌های بازرسی در پایگاه داده‌های رابطه‌ای

منابع اصلی درس:

1. S. Castano, M.G.Fugini, G. Martella and P. Samarati, "Database Security" Addision-Wesley, Last edition.
2. E. Bertino, R. Sandhu,"Database Security - Concepts, Approaches, and Challenges", IEEE Transaction on Dependable and Secure Computing, vol. 2, Last edition
3. M. Bishop, Computer Security: Art and Science, Addison-Wesley, Last edition.

۴. مجموعه مقالات مرتبط

شیوه ارزشیابی دانشجو:

دانشجویان در امتحانات میان ترم و پایان ترم نظری (کتبی) شرکت می نمایند.

نام درس: ربات‌های متحرک در علوم پزشکی (Mobile Robots in Medical Sciences) **کد درس: ۲۹**

پیش نیاز یا همزمان: ندارد

تعداد واحد: ۳ واحد(۲ واحد نظری - ۱ واحد عملی)

نوع واحد: نظری - عملی

هدف کلی درس: معرفی مقدمات و اصول کار با ربات‌ها، آشنایی با دینامیک حرکت ربات‌های سری و نحوه کنترل موقعیت ربات‌ها، و آشنایی با انواع کاربردهای ربات‌ها در علوم پزشکی و حوزه‌های مختلف درمانی.

رئوس مطالب (۳۴ ساعت نظری – ۳۴ ساعت عملی):

۱. مقدمه و کلیات اصول کار ربات‌ها، سینماتیک مستقیم و معکوس
۲. مروری بر دینامیک حرکت ربات‌های سری
۳. کنترل موقعیت ربات‌ها، کنترل نرمی در بازو و مفصل، کنترل نیرو و مدلسازی بافت از دیدگاه حرکت شامل مدلسازی استاتیکی، مدلسازی دینامیکی با مشتقات جزئی، هپتیک و جابجائی نیرو
۴. روش‌های مسیر یابی در انسان و ربات
۵. ربات‌های هوشمند
۶. کنترل ربات از راه دور
۷. ربات‌های متحرک، انواع روش‌های جابجائی ربات، مانور ربات کنترل موقعیت (حلقه باز و حلقه بسته)
۸. ادراک محیط توسط سنسورها، انکدر، جهت (قطب نما، ژیرسکوپ)، شتاب سنج، سرعت سنج، لیزر، سونار، بینائی و ناوبری مفاهیم طراحی مسیر
۹. کاربرد ربات‌ها در جراحی
۱۰. کاربرد ربات‌ها در توانبخشی

منابع اصلی درس:

1. M.W. Spong, M, Vidyasagar , Robot Dynamics and Control, Last edition.
2. J. Craig, Introduction to Robotics: Mechanics and Control, Last edition.
3. R. Siegwart and Illah R. Nourbakhsh, Introduction to Autonomous Mobile Robots, MIT Press, Last edition.

شیوه ارزشیابی دانشجو:

در این درس دانشجو بر اساس نتیجه امتحان پایان ترم نظری و انجام پروژه‌های عملی ارزشیابی خواهد شد. سهم هر پروژه عملی و فعالیت‌های کلاسی توسط استاد مربوطه تعیین می گردد.

نام درس: رابط مغز رایانه (Brain Computer Interface) **کد درس: ۳۰**

پیش نیاز یا همزمان: نوروفیزیولوژی و نوروآناتومی و واسطهای هوشمند در علوم پزشکی

تعداد واحد: ۳ واحد(۲ واحد نظری - ۱ واحد عملی)

نوع واحد: نظری - عملی

هدف کلی درس: آشنایی با تکنولوژی‌های مورد استفاده برای جمع آوری و پردازش مکانیزمهای مغزی، چگونگی تبدیل آنها به مولفه‌های کمی جهت ایجاد ارتباط موثر بین کاربر با محیط بیرونی.

رئوس مطالب (۳۴ ساعت نظری – ۳۴ ساعت عملی):

۱. معرفی اصول ارتباط مغز با ماشین یا رایانه
۲. معرفی تکنیکهای تصویربرداری مغز با تاکید بر الکتروانسفالوگرافی (EEG) و تصویربرداری عملکردی نزدیک نور قرمز
۳. قابلیت‌های استفاده از EEG, fNIRS در سیستمهای واسط انسان ماشین/رایانه
۴. شیوه‌های پردازش و کمی سازی داده‌های الکتروانسفالوگرافی
۵. الگوهای پرکاربرد سیگنال‌های الکتریکی مغز شامل پتانسیلهای وابسته به رویداد، طیف کمی، الگوهای سنکرونی و مکانی و...
۶. مقایسه سیستمهای آفلاین و برخط
۷. شیوه‌های بهینه سازی تکنولوژی رابطهای مغز رایانه
۸. رابطهای تهاجمی و غیرتهاجمی
۹. تلفیق با روشهای تحریک مغزی
۱۰. کاربردهای پزشکی رابطهای مغز رایانه

منابع اصلی درس:

1. Jonathan R. Wolpaw, Elizabeth Winter Wolpaw, Brain-computer interfaces: principles and practice, Last edition.
2. Anton Nijholt, Fabien Lotte, Brain–Computer Interfaces Handbook: Technological and Theoretical Advances, Last edition
3. Dipali Bansal, Rashima Mahajan, EEG-Based Brain-Computer Interfaces: Cognitive Analysis and Control Applications, Last edition

شیوه ارزشیابی دانشجو:

در این درس دانشجو بر اساس نتیجه امتحان پایان ترم نظری و انجام پروژه‌های عملی ارزشیابی خواهد شد. سهم هر پروژه عملی و فعالیت‌های کلاسی توسط استاد مربوطه تعیین می گردد.

نام درس: مباحث ویژه در رایانش، هوش مصنوعی و شناخت **کد درس: ۳۱**

(Special Topics in Computing, Artificial Intelligence, and Cognition)

پیش نیاز یا همزمان: ندارد

تعداد واحد: ۲ واحد

نوع واحد: نظری

هدف کلی درس: آشنایی با موضوعات و حوزه‌های تحقیقاتی در زمینه هوش مصنوعی در علوم پزشکی، آماده سازی دانشجویان برای انتخاب و ورود به حوزه تحقیقاتی رساله دکتری شان.

رئوس مطالب (۳۴ ساعت نظری):

مباحث پیشرفته و یا جدید در رایانش، هوش مصنوعی و شناخت که با نظر استاد درس و کمیته تحصیلات تکمیلی گروه مجری ارایه می شود.

منابع اصلی درس:

کتاب‌ها و مقالات در مجله‌های علمی متناسب با مباحث مورد بحث تعیین می شوند.

شیوه ارزشیابی دانشجو:

در این درس، دانشجو بر اساس میزان مشارکت در مباحث مطرح شده در کلاس و انجام تکالیف/پروژه‌های خواسته شده ارزشیابی خواهد شد.

فصل چهارم
استانداردهای برنامه آموزشی
رشته هوش مصنوعی در علوم پزشکی
در مقطع دکتری تخصصی (PhD)

استانداردهای برنامه های آموزشی رشته های تحت پوشش شورای عالی برنامه ریزی علوم پزشکی

موارد زیر، حداقل موضوعاتی هستند که بایستی در فرایند ارزیابی برنامه های آموزشی توسط ارزیابان مورد بررسی قرار گیرند:

* ضروری است، دوره، **فضاها و امکانات آموزشی عمومی** مورد نیاز از قبیل:کلاس درس اختصاصی، سالن کنفرانس، قفسه اختصاصی کتاب در گروه، کتابخانه عمومی، مرکز کامپیوتر مجهز به اینترنت با سرعت کافی و نرم افزارهای اختصاصی، وب سایت اختصاصی گروه و سیستم بایگانی آموزشی را در اختیار داشته باشد.

* ضروری است، گروه آموزشی، **فضاهای اختصاصی** مورد نیاز، شامل: آزمایشگاه های اختصاصی، عرصه های بیمارستانی و اجتماعی را براساس مفاد مندرج در برنامه آموزشی در اختیار فراگیران قرار دهد.

*ضروری است، دپارتمان آموزشی، **فضاهای رفاهی و فرهنگی** مورد نیاز، شامل: اتاق استادان، اتاق دانشجویان، سلف سرویس، نمازخانه، خوابگاه و امکانات فرهنگی ورزشی را در اختیار برنامه قرار دهد.

* ضروری است که عرصه های آموزشی خارج دپارتمان(**دوره های چرخشی**)، مورد تایید قطعی گروه ارزیابان باشند.

* ضروری است، **جمعیت ها و مواد اختصاصی مورد نیاز** برای آموزش شامل: بیمار، تخت فعال بیمارستانی، نمونه های آزمایشگاهی، نمونه های غذایی، دارویی یا آرایشی برحسب نیاز برنامه آموزشی به تعداد کافی و تنوع قابل قبول از نظر ارزیابان در دسترس فراگیران قرار داشته باشد.

* ضروری است، **تجهیزات سرمایه ای و مصرفی** مورد نیاز مندرج در برنامه در اختیار مجریان برنامه قرار گرفته باشد و کیفیت آن ها نیز، مورد تایید گروه ارزیاب باشد.

* ضروری است، **امکانات لازم برای تمرینات آموزشی و انجام پژوهش های مرتبط**، متناسب با رشته مورد ارزیابی در دسترس هیئت علمی و فراگیران قرار داشته باشد و این امر، مورد تایید ارزیابان قرار گیرد.

*ضروری است، دپارتمان آموزشی مورد ارزیابی، **هیئت علمی** مورد نیاز را بر اساس موارد مندرج در برنامه آموزشی و مصوبات شورای گسترش در اختیار داشته باشد و مستندات آن در اختیار گروه ارزیاب قرار گیرد.

* ضروری است، دپارتمان آموزشی برای تربیت فراگیران دوره، **کارکنان دوره دیده** مورد نیاز را طبق آنچه در برنامه آموزشی آمده است، در اختیار داشته باشد.

* ضرورت دارد که **برنامه آموزشی**(Curriculum) در دسترس تمام مخاطبین قرار گرفته باشد.

* ضروری است، آیین **نامه ها، دستورالعمل ها، گایدلاین ها، قوانین و مقررات آموزشی** در دسترس همه مخاطبین قرار داشته باشد و فراگیران در ابتدای دوره، در مورد آنها توجیه شده باشند و مستندات آن در اختیار ارزیابان قرار گیرد.

* ضروری است که **منابع درسی** اعم از کتب و مجلات مورد نیاز فراگیران و اعضای هیات علمی، در قفسه کتاب گروه آموزشی در دسترس باشند.

* ضروری است که فراگیران در طول هفته، طبق تعداد روزهای مندرج در قوانین جاری در محل کار خود **حضور فعال** داشته، وظایف خود را تحت نظر استادان یا فراگیران ارشد انجام دهند و برنامه هفتگی یا ماهانه گروه در دسترس باشد.

* ضروری است، **محتوای برنامه کلاس های نظری**، حداقل در ۸۰٪ موضوعات با جدول دروس مندرج در برنامه آموزشی انطباق داشته باشد.

* ضروری است، فراگیران، طبق برنامه تنظیمی گروه، در کلیه **برنامه های آموزشی و پژوهشی گروه**، مانند کنفرانس های درون گروهی، سمینار ها، کارهای عملی، کارهای پژوهشی و آموزش رده های پایین تر حضور فعال داشته باشند و مستندات آن در اختیار ارزیابان قرار داده شود.

* ضروری است، فرایند مهارت آموزی در دوره، مورد رضایت نسبی فراگیران و تایید ارزیابان قرار گیرد.

* ضروری است، **مقررات پوشش (Dress Code)** در شروع دوره به فراگیران اطلاع رسانی شود و برای پایش آن، مکانیسم های اجرایی مناسب و مورد تایید ارزیابان در دپارتمان وجود داشته باشد.

* ضروری است، فراگیران از **کدهای اخلاقی** مندرج در کوریکولوم آگاه باشند و به آن عمل نمایند و عمل آنها مورد تایید ارزیابان قرار گیرد.
* ضروری است، در گروه آموزشی برای کلیه فراگیران **کار پوشه آموزشی(Portfolio)** تشکیل شود و نتایج ارزیابی ها، گواهی های فعالیت های آموزشی، داخل و خارج از گروه آموزشی، تشویقات، تذکرات و مستندات ضروری دیگر در آن نگهداری شود.
* ضروری است، فراگیران **کارنمای (Log Book)** قابل قبولی، منطبق با توانمندی های عمومی و اختصاصی مندرج در برنامه مورد ارزیابی در اختیار داشته باشند.
* ضروری است، فراگیران بر حسب نیمسال تحصیلی، **مهارت های مداخله ای اختصاصی** لازم را براساس موارد مندرج در برنامه انجام داده باشند و در کارنمای خود ثبت نموده و به امضای استادان ناظر رسانده باشند.
* ضروری است، **کارنما** به طور مستمر توسط فراگیران تکمیل و توسط استادان مربوطه پایش و نظارت شود و باز خورد مکتوب لازم به انها ارائه گردد.
* ضروری است، فراگیران در طول دوره خود، در **برنامه های پژوهشی گروه علمی مشارکت** داشته باشند و مستندات آن در دسترس باشد.
* ضروری است، فراگیران بر حسب سال تحصیلی، **واحدهای خارج از گروه آموزشی** را (درصورت وجود) گذرانده و از مسئول عرصه مربوطه **گواهی** دریافت نموده باشند و مستندات آن به رویت گروه ارزیاب رسانده شود.
* ضروری است، بین گروه آموزشی اصلی و دیگر گروه های آموزشی **همکاری های علمی بین رشته ای** از قبل پیش بینی شده و برنامه ریزی شده وجود داشته باشد و مستنداتی که مبین این همکاری ها باشند، در دسترس باشد.
* ضروری است، در آموزش های حداقل از ۷۰٪ **روش ها و فنون آموزشی** مندرج در برنامه، استفاده شود.
* ضروری است، فراگیران در طول دوره خود به روش های مندرج در برنامه، مورد **ارزیابی** قرار گیرند و مستندات آن به گروه ارزیاب ارائه شود.
* ضروری است، دانشگاه یا مراکز آموزشی مورد ارزیابی، واجد ملاک های مندرج در برنامه آموزشی باشند.

فصل پنجم
ارزشیابی برنامه آموزشی
رشته هوش مصنوعی در علوم پزشکی
در مقطع دکتری تخصصی (PhD)

ارزشیابی برنامه
(Program Evaluation)

نحوه ارزشیابی تکوینی برنامه:

- نظر سنجی از ذینفعان
- نظر سنجی از اساتید
- نظر سنجی از دانشجویان

شرایط ارزشیابی نهایی برنامه:

این برنامه در شرایط زیر ارزشیابی خواهد شد:

۱- گذشت ۵ سال از اجرای برنامه

۲- تغییرات عمده فناوری که نیاز به بازنگری برنامه را مسجل کند

۳- تصمیم سیاستگذاران اصلی مرتبط با برنامه

شاخص‌های ارزشیابی برنامه:

شاخص:	معیار:
★ میزان رضایت دانش‌آموختگان از برنامه:	۷۰ درصد
★ میزان رضایت اعضای هیات علمی از برنامه:	۸۰ درصد
★ میزان رضایت مدیران نظام سلامت از نتایج برنامه:	۸۰ درصد
★ میزان برآورد نیازها و رفع مشکلات سلامت توسط دانش‌آموختگان رشته:	طبق نظر ارزیابان
★ کمیت و کیفیت تولیدات فکری و پژوهشی توسط دانش‌آموختگان رشته:	طبق نظر ارزیابان

شیوه ارزشیابی برنامه:

- نظرسنجی از هیات علمی درگیر برنامه، دستیاران و دانش‌آموختگان با پرسشنامه‌های از قبل بازنگری شدن
- استفاده از پرسشنامه‌های موجود در واحد ارزشیابی و اعتباربخشی دبیرخانه

متولی ارزشیابی برنامه:

متولی ارزشیابی برنامه، شورای گسترش دانشگاه‌های علوم پزشکی با همکاری گروه تدوین یا بازنگری برنامه و سایر دبیرخانه‌های آموزشی و سایر اعضای هیات علمی می‌باشند.

نحوه بازنگری برنامه:

مراحل بازنگری این برنامه به ترتیب زیر است:

- گردآوری اطلاعات حاصل از نظرسنجی، تحقیقات تطبیقی و عرصه‌ای، پیشنهادات و نظرات صاحب‌نظران
- درخواست از دبیرخانه جهت تشکیل کمیته بازنگری برنامه
- طرح اطلاعات گردآوری شده در کمیته بازنگری برنامه
- بازنگری در قسمت‌های مورد نیاز برنامه و ارائه پیش‌نویس برنامه آموزشی بازنگری شده به دبیرخانه شورای عالی برنامه‌ریزی علوم پزشکی

ضمائم

ضمیمه شماره ۱

منشورحقوق بیمار در ایران

۱- دریافت مطلوب خدمات سلامت حق بیمار است.

- ارائه خدمات سلامت باید:

۱-۱) شایسته شان و منزلت انسان و با احترام به ارزش‌ها، اعتقادات فرهنگی و مذهبی باشد ؛

۱-۲) بر پایه‌ی صداقت، انصاف،ادب و همراه با مهربانی باشد ؛

۱-۳) فارغ از هرگونه تبعیض از جمله قومی، فرهنگی، مذهبی، نوع بیماری و جنسیتی باشد ؛

۱-۴) بر اساس دانش روز باشد ؛

۱-۵) مبتنی بر برتری منافع بیمار باشد ؛

۱-۶) در مورد توزیع منابع سلامت مبتنی بر عدالت و اولویت‌های درمانی بیماران باشد ؛

۱-۷) مبتنی بر هماهنگی ارکان مراقبت اعم از پیشگیری، تشخیص، درمان و توانبخشی باشد ؛

۱-۸) به همراه تامین کلیه امکانات رفاهی پایه و ضروری و به دور از تحمیل درد و رنج و محدودیت‌های غیرضروری باشد ؛

۱-۹) توجه ویژه‌ای به حقوق گروه‌های آسیب‌پذیر جامعه از جمله کودکان،زنان باردار، سالمندان، بیماران روانی، زندانیان، معلولان ذهنی و جسمی و افراد بدون سرپرست داشته باشد ؛

۱-۱۰) در سریع‌ترین زمان ممکن و با احترام به وقت بیمار باشد ؛

۱-۱۱) با در نظر گرفتن متغیرهایی چون زبان، سن و جنس گیرندگان خدمت باشد ؛

۱-۱۲) در مراقبت‌های ضروری و فوری (اورژانس)، خدمات بدون توجه به تأمین هزینه‌ی آن صورت گیرد. در موارد غیرفوری(الکتیو) بر اساس ضوابط تعریف شده باشد ؛

۱-۱۳) در مراقبت‌های ضروری و فوری (اورژانس)، در صورتی که ارائه خدمات مناسب ممکن نباشد، لازم است پس از ارائه‌ی خدمات ضروری و توضیحات لازم، زمینه انتقال بیمار به واحد مجهز فراهم گردد؛

۱-۱۴) در مراحل پایانی حیات که وضعیت بیماری غیر قابل برگشت و مرگ بیمار قریب الوقوع می باشد هدف حفظ آسایش وی می باشد. منظور از آسایش، کاهش درد و رنج بیمار، توجه به نیازهای روانی، اجتماعی، معنوی و عاطفی وی و خانواده‌اش در زمان احتضار می‌باشد. بیماردر حال احتضار حق دارد در آخرین لحظات زندگی خویش با فردی که می‌خواهد همراه گردد.

۲- اطلاعات باید به نحو مطلوب و به میزان کافی در اختیار بیمار قرار گیرد.

۲-۱) محتوای اطلاعات باید شامل موارد ذیل باشد:

۲-۱-۱) مفاد منشور حقوق بیمار در زمان پذیرش ؛

۲-۱-۲) ضوابط و هزینه‌های قابل پیش بینی بیمارستان اعم از خدمات درمانی و غیر درمانی و ضوابط بیمه و معرفی سیستم‌های حمایتی در زمان پذیرش ؛

۲-۱-۳) نام، مسؤولیت و رتبه‌ی حرفه‌ای اعضای گروه پزشکی مسئول ارائه مراقبت از جمله پزشک، پرستار و دانشجو و ارتباط حرفه‌ای آن‌ها با یکدیگر؛

۲-۱-۴) روش‌های تشخیصی و درمانی و نقاط ضعف و قوت هر روش و عوارض احتمالی آن ، تشخیص بیماری، پیش آگهی و عوارض آن و نیز کلیه‌ی اطلاعات تأثیرگذار در روند تصمیم‌گیری بیمار ؛

۲-۱-۵) نحوه‌ی دسترسی به پزشک معالج و اعضای اصلی گروه پزشکی در طول درمان ؛

۶-۱-۲) کلیه‌ی اقداماتی که ماهیت پژوهشی دارند.

۷-۱-۲) ارائه آموزش‌های ضروری برای استمرار درمان ؛

۲-۲) نحوه‌ی ارائه اطلاعات باید به صورت ذیل باشد:

۱-۲-۲) اطلاعات باید در زمان مناسب و متناسب با شرایط بیمار از جمله اضطراب و درد و ویژگی‌های فردی وی از جمله زبان، تحصیلات و توان درک در اختیار وی قرار گیرد، مگر این‌که:

- تأخیر در شروع درمان به واسطه‌ی ارائه‌ی اطلاعات فوق سبب آسیب به بیمار گردد؛ (در این صورت انتقال اطلاعات پس از اقدام ضروری، در اولین زمان مناسب باید انجام شود.)

- بیمار علی‌رغم اطلاع از حق دریافت اطلاعات، از این امر امتناع نماید که در این صورت باید خواست بیمار محترم شمرده شود، مگر این‌که عدم اطلاع بیمار، وی یا سایرین را در معرض خطر جدی قرار دهد ؛

۲-۲-۲) بیمار می‌تواند به کلیه‌ی اطلاعات ثبت‌شده در پرونده‌ی بالینی خود دسترسی داشته باشد و تصویر آن را دریافت نموده و تصحیح اشتباهات مندرج در آن را درخواست نماید.

۳- حق انتخاب و تصمیم‌گیری آزادانه بیمار در دریافت خدمات سلامت باید محترم شمرده شود.

۱-۳) محدوده انتخاب و تصمیم‌گیری درباره موارد ذیل می‌باشد:

۱-۱-۳) انتخاب پزشک معالج و مرکز ارائه‌کننده‌ی خدمات سلامت در چارچوب ضوابط ؛

۲-۱-۳) انتخاب و نظر خواهی از پزشک دوم به عنوان مشاور ؛

۳-۱-۳)شرکت یا عدم شرکت درهر گونه پژوهش، با اطمینان از اینکه تصمیم‌گیری وی تأثیری در تداوم نحوه دریافت خدمات سلامت نخواهد داشت ؛

۴-۱-۳) قبول یا رد درمان‌های پیشنهادی پس از آگاهی از عوارض احتمالی ناشی از پذیرش یا رد آن مگر در موارد خودکشی یا مواردی که امتناع از درمان شخص دیگری را در معرض خطر جدی قرار می‌دهد؛

۵-۱-۳) اعلام نظر قبلی بیمار در مورد اقدامات درمانی آتی در زمانی که بیمار واجد ظرفیت تصمیم‌گیری می‌باشد ثبت و به‌عنوان راهنمای اقدامات پزشکی در زمان فقدان ظرفیت تصمیم‌گیری وی با رعایت موازین قانونی مد نظر ارائه کنندگان خدمات سلامت و تصمیم‌گیرنده جایگزین بیمار قرار گیرد.

۲-۳) شرایط انتخاب و تصمیم‌گیری شامل موارد ذیل می‌باشد:

۱-۲-۳) انتخاب و تصمیم‌گیری بیمار باید آزادانه و آگاهانه ، مبتنی بر دریافت اطلاعات کافی و جامع (مذکور در بند دوم) باشد ؛

۲-۲-۳) پس از ارائه اطلاعات، زمان لازم و کافی به بیمار جهت تصمیم‌گیری و انتخاب داده شود.

۴- ارائه خدمات سلامت باید مبتنی بر احترام به حریم خصوصی بیمار(حق خلوت) و رعایت اصل رازداری باشد.

۱-۴) رعایت اصل رازداری راجع به کلیه‌ی اطلاعات مربوط به بیمار الزامی است مگر در مواردی که قانون آن را استثنا کرده باشد ؛

۲-۴) در کلیه‌ی مراحل مراقبت اعم از تشخیصی و درمانی باید به حریم خصوصی بیمار احترام گذاشته شود. ضروری است بدین منظورکلیه‌ی امکانات لازم جهت تضمین حریم خصوصی بیمار فراهم گردد؛

۳-۴) فقط بیمار و گروه درمانی و افراد مجاز از طرف بیمار و افرادی که به حکم قانون مجاز تلقی می‌شوند میتوانند به اطلاعات دسترسی داشته باشند؛

۴-۴) بیمار حق دارد در مراحل تشخیصی از جمله معاینات، فرد معتمد خود را همراه داشته باشد. همراهی یکی از والدین کودک در تمام مراحل درمان حق کودک می باشد مگر اینکه این امر بر خلاف ضرورت‌های پزشکی باشد.

۵- دسترسی به نظام کارآمد رسیدگی به شکایات حق بیمار است.

۵-۱) هر بیمار حق دارد در صورت ادعای نقض حقوق خود که موضوع این منشور است، بدون اختلال در کیفیت دریافت خدمات سلامت به مقامات ذی صلاح شکایت نماید ؛

۵-۲) بیماران حق دارند از نحوه رسیدگی و نتایج شکایت خود آگاه شوند ؛

۵-۳) خسارت ناشی از خطای ارائه کنندگان خدمات سلامت باید پس از رسیدگی و اثبات مطابق مقررات در کوتاه‌ترین زمان ممکن جبران شود.

در اجرای مفاد این منشور در صورتی که بیمار به هر دلیلی فاقد ظرفیت تصمیم‌گیری باشد، اعمال کلیه‌ی حقوق بیمار- مذکور در این منشور- بر عهده‌ی تصمیم‌گیرنده‌ی قانونی جایگزین خواهد بود. البته چنان‌چه تصمیم‌گیرنده‌ی جایگزین بر خلاف نظر پزشک، مانع درمان بیمار شود، پزشک می‌تواند از طریق مراجع ذیربط درخواست تجدید نظر در تصمیم‌گیری را بنماید.

چنانچه بیماری که فاقد ظرفیت کافی برای تصمیم‌گیری است، اما میتواند در بخشی از روند درمان معقولانه تصمیم بگیرد، باید تصمیم او محترم شمرده شود.

ضمیمه شماره ۲

آیین نامه اجرایی پوشش (Dress Code) و اخلاق حرفه‌ای دانشجویان
در محیط‌های آزمایشگاهی-بالینی

نحوه پوشش و رفتار تمامی خدمتگزاران در مشاغل گروه علوم پزشکی باید به گونه‌ای باشد که ضمن حفظ شئون حرفه‌ای، زمینه را برای ارتباط مناسب و موثر حرفه‌ای با بیماران، همراهان بیماران، همکاران و اطرافیان در محیط‌های آموزشی فراهم سازد.

لذا رعایت مقررات زیر برای کلیه عزیزانی که در محیط‌های آموزشی بالینی و آزمایشگاهی در حال تحصیل یا ارائه خدمت هستند، اخلاق الزامی است.

فصل اول: لباس و نحوه پوشش

لباس دانشجویان جهت ورود به محیط‌های آموزشی به ویژه محیط‌های بالینی و آزمایشگاهی باید متحد الشکل بوده و شامل مجموعه ویژگی‌های زیر باشد:

۱- روپوش سفید بلند در حد زانو و غیر چسبان با آستین بلند

۲- روپوش باید دارای آرم دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی مربوطه باشد.

۳- تمامی دکمه‌های روپوش باید در تمام مدت حضور در محیط‌های آموزشی بطور کامل بسته باشد.

۴- استفاده از کارت شناسایی معتبر عکس دار حاوی(حرف اول نام،نام خانوادگی،عنوان،نام دانشکده و نام رشته) بر روی پوشش، در ناحیه سینه سمت چپ در تمام مدت حضور در محیط‌های آموزشی الزامی می باشد.

۵- دانشجویان خانم باید تمامی سر ، گردن، نواحی زیر گردن و موها را با پوشش مناسب بپوشانند.

۶- شلوار باید بلند متعارف و ساده و غیر چسبان باشد استفاده از شلوارهای جین پاره و نظایر آن در شان حرف پزشکی نیست.

۷- پوشیدن جوراب ساده که تمامی پا و ساق پا را بپوشاند ضروری است.

۸- پوشیدن جوراب‌های توری و یا دارای تزیینات ممنوع است.

۹- کفش باید راحت و مناسب بوده، هنگام راه رفتن صدا نداشته باشد.

۱۰- روپوش، لباس و کفش باید راحت، تمیز، مرتب و در حد متعارف باشد و نباید دارای رنگهای تند وزننده نا متعارف باشد.

۱۱- استفاده از نشانه‌های نامربوط به حرفه پزشکی و آویختن آن به روپوش، شلوارو کفش ممنوع می باشد.

۱۲- استفاده و در معرض دید قرار دادن هر گونه انگشتر ، دستبند، گردن بند و گوشواره(به جز حلقه ازدواج) در محیط‌های آموزشی ممنوع می باشد.

۱۳- استفاده از دمپایی و صندل در محیط‌های آموزشی بجز اتاق عمل و اتاق زایمان ممنوع می باشد.

آیین نامه اجرایی پوشش (Dress Code) و اخلاق حرفه‌ای دانشجویان در محیط‌های آزمایشگاهی-بالینی

فصل دوم: بهداشت فردی و موازین آرایش در محیط‌های آموزشی کشور

۱- وابستگان به حرف پزشکی الگوهای نظافت و بهداشت فردی هستند، لذا ، بدون تردید تمیزی ظاهر و بهداشت در محیط‌های آموزشی علوم پزشکی از ضروریات است.

۲- ناخن‌ها باید کوتاه و تمیز باشد آرایش ناخن‌ها با لاک و برچسب‌های ناخن در هر شکلی ممنوع است استفاده از ناخن‌های مصنوعی و ناخن بلند موجب افزایش شانس انتقال عفونت و احتمال آسیب به دیگران و تجهیزات پزشکی می باشد.

۳- آرایش سر و صورت به صورت غیر متعارف و دور از شئون حرفه پزشکی ممنوع می باشد.

۴- نمایان نمودن هرگونه آرایش بصورت تاتو و با استفاده از حلقه یا نگین در بینی یا هر قسمت از دست‌ها و صورت ممنوع است.

۵- استفاده از ادوکلن و عطرهای با بوی تند و حساسیت زا در محیط‌های آموزشی ممنوع است.

فصل سوم: موازین رفتار دانشجویان در محیط‌های آموزش پزشکی

۱-رعایت اصول اخلاق حرفه‌ای، تواضع و فروتنی در برخورد با بیماران، همراهان بیماران، استادان، دانشجویان و کارکنان الزامی است.

۲-صحبت کردن در محیط‌های آموزشی باید به آرامی و با ادب همراه باشد. و هرگونه ایجاد سرو و صدای بلند و یا بر زبان راندن کلمات که در شان حرفه پزشکی نیست، ممنوع است.

۳-استعمال دخانیات در کلیه زمان‌های حضور فرد در محیط‌های آموزشی، ممنوع می باشد.

۴-جویدن آدامس و نظایر آن در آزمایشگاهها، سالن کنفرانس ، راند بیماران و درحضور اساتید، کارکنان و بیماران ممنوع می باشد.

۵-در زمان حضور در کلاس‌ها، آزمایشگاهها و راند بیماران، تلفن همراه باید خاموش بوده و در سایر زمان‌ها، استفاده از آن به حد ضرورت کاهش یابد.

۶-هرگونه بحث و شوخی در مکانهای عمومی مرتبط نظیر آسانسور، کافی شاپ و رستوران ممنـوع می باشد.

فصل چهارم: نظارت بر اجرا و پیگیری موارد تخلف آئین نامه

۱-نظارت بر رعایت اصول این آئین نامه در بیمارستان‌های آموزشی و سایر محیط‌های آموزشی علوم پزشکی بالینی بر عهده معاون آموزشی بیمارستان، مدیر گروه، رئیس بخش و کارشناسان آموزشی و دانشجویی واحد مربوطه می باشد.

۲- افرادی که اخلاق حرفه‌ای و اصول این آئین نامه را رعایت ننمایند ابندا تذکر داده می شود و در صورت اصرار بر انجام تخلف به شورای انضباطی دانشجویان ارجاع داده می شوند.