



جمهوری اسلامی ایران

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

شورای عالی برنامه ریزی آموزشی

برنامه درسی

رشته پیوفیزیک

دوره های کارشناسی ارشد و دکتری تخصصی



گروه علوم پایه

به استناد آیین نامه واکذاری اختیارات برنامه ریزی درسی مصوب جلسه شماره ۸۸۲ تاریخ ۱۳۹۵/۱۱/۲۳ شورای

عالی برنامه ریزی آموزشی

نام رشته: بیوفیزیک

گروه: علوم پایه

دوره تحصیلی: کارشناسی ارشد و دکتری تخصصی

کارگروه تخصصی: علوم زیستی

نوع مصوبه: بازنگری

پیشنهادی دانشگاه: تهران

به استناد آیین نامه واگذاری اختیارات برنامه ریزی درسی مصوب جلسه شماره ۸۸۲ تاریخ ۱۳۹۵/۱۱/۲۳ شورای عالی برنامه ریزی آموزشی، برنامه درسی بازنگری شده دوره های کارشناسی ارشد و دکتری تخصصی بیوفیزیک طی نامه شماره ۱۳۳/۱۱۰۸۳۱ تاریخ ۱۳۹۷/۰۴/۳۰ از دانشگاه تهران دریافت شد:

ماده یک- این برنامه درسی برای دانشجویانی که از مهر ماه سال ۱۳۹۸ وارد دانشگاه می شوند، قابل اجرا است.

ماده دو- برنامه درسی بازنگری شده دوره های کارشناسی ارشد و دکتری تخصصی بیوفیزیک در سه فصل: مشخصات کلی، جدول واحدهای درسی و سرفصل دروس تنظیم شده است و برای اجرا به دانشگاه ها ابلاغ می شود.

ماده سه- این برنامه درسی از تاریخ تصویب به مدت ۵ سال قابل اجرا بوده و پس از آن نیاز به بازنگری دارد.

دکتر محمدرضا آهنجیان

دبیر کمیسیون برنامه ریزی آموزشی





دانشگاه تهران

مشخصات کلی، برنامه درسی و سرفصل دروس

دوره های: کارشناسی ارشد و دکتری

رشته: بیوفیزیک



مرکز تحقیقات بیوشیمی و بیوفیزیک

مصوب جلسه مورخ ۹۷/۱/۲۶ شورای برنامه ریزی، گسترش و نظارت آموزشی دانشگاه

این برنامه بر اساس آیین نامه وزارتی تفویض اختیارات برنامه ریزی درسی به دانشگاههای دارای هیات ممیزه، توسط اعضای هیات علمی گروه بیوفیزیک مرکز تحقیقات بیوشیمی - بیوفیزیک بازنگری شده و در سیصد و چهل و دومین جلسه شورای برنامه ریزی، گسترش و نظارت آموزشی دانشگاه مورخ ۹۷/۱/۲۶ به تصویب رسیده است.



مصوبه شورای برنامه ریزی، گسترش و نظارت آموزشی دانشگاه تهران در خصوص برنامه درسی

رشته: بیوفیزیک

مقاطع: کارشناسی ارشد و دکتری

برنامه درسی دوره های کارشناسی ارشد و دکتری رشته بیوفیزیک که توسط اعضای هیات علمی گروه بیوفیزیک مرکز تحقیقات بیوشیمی و بیوفیزیک بازنگری شده است با اکثریت آراء به تصویب رسید.

- این برنامه از تاریخ تصویب لازم الاجرا است.
- برنامه درسی بازنگری شده دوره های کارشناسی ارشد و دکتری رشته بیوفیزیک از تاریخ ۹۷/۱/۲۶ جایگزین برنامه درسی دوره کارشناسی ارشد رشته بیوفیزیک مصوب جلسه مورخ ۸۶/۶/۲۰ شورای برنامه ریزی آموزشی دانشگاه و دوره دکتری رشته بیوفیزیک مصوب جلسه مورخ ۱۳۷۸/۱۲/۱ شورای عالی برنامه ریزی وزارت فرهنگ و آموزش عالی می-شود.

حسن ابراهیمی

دبیر شورای برنامه ریزی آموزشی دانشگاه

سعید حسینی

معاون آموزشی دانشگاه

رای صادره جلسه مورخ ۹۷/۱/۲۶ شورای برنامه ریزی، گسترش و نظارت آموزشی دانشگاه در مورد بازنگری برنامه درسی رشته بیوفیزیک در مقاطع کارشناسی ارشد و دکتری صحیح است، به واحد ذیربط ابلاغ شود.

محمود نیلی احمد آبادی

رئیس دانشگاه تهران



مشخصات کلی برنامه درسی دوره های کارشناسی ارشد و دکترای رشته بیوفیزیک

تعریف رشته:

تحصیلات تکمیلی در رشته بیوفیزیک شامل دو مقطع کارشناسی ارشد و دکترای می‌باشد. دوره کارشناسی ارشد یکی از دوره‌های آموزش عالی بالاتر از دوره کارشناسی است که پس از آن به اجرا در می‌آید و سرانجام به اعطاء مدرک کارشناسی ارشد در رشته مربوط منتهی می‌گردد. دوره دکتری بیوفیزیک بالاترین مقطع تحصیلی دانشگاهی در این رشته است که به اعطای مدرک دکتری تخصصی (Ph.D) در رشته بیوفیزیک می‌انجامد و شامل مجموعه ای هماعتک از فعالیتهای آموزشی و پژوهشی است.

هدف رشته:

هدف از ایجاد دوره کارشناسی ارشد، گسترش دانش و تربیت متخصصان و پژوهشگرانی است که با فراگیری آموزشهای لازم و آشنایی با روشهای پژوهش علمی، مهارت لازم را برای آموزش، پژوهش و خدمات پیدا می‌کنند. از اهداف مهم دوره دکتری می‌توان به موارد ذیل اشاره نمود:

- ۱) تأمین هیأت علمی برای مراکز آموزشی و پژوهشی
- ۲) تربیت پژوهشگرانی که دارای تفکری خلاق بوده و بتوانند با درک مشکلات علمی جامعه به حل آن بپردازند
- ۳) رسالت اصلی دانشجویان این رشته در طول تحصیل، نوآوری، ایجاد زیرساخت های علمی، تولید دانش فنی و گسترش مرزهای دانش در زمینه بیوفیزیک می‌باشند.

نقش و توانایی فارغ التحصیلان

دانش آموختگان رشته بیوفیزیک با طی یک دوره نظری (کلاس درسی) و یک دوره عملی (پایان نامه ارسال) به مجموعه ای از شناخت ها و توانایی ها دست پیدا می‌کنند. انتظار می‌رود این دوره ها منجر به توانمند سازی فارغ التحصیلان در مشاغل آموزشی، توسعه ای، تولیدی، کنترل کیفی، مشاوره ای، صنایع، داروسازی، مشاغل دولتی و نهادهای نظارتی گردد.

طول دوره و مراحل تحصیل:

الف) دوره کارشناسی ارشد:

طول دوره کارشناسی ارشد ناپهوسته رشته بیوفیزیک ۲ سال است و دارای دو مرحله آموزشی و پژوهشی می‌باشد. لازم به ذکر است که بر حسب طولانی بودن امور پژوهشی پایان نامه دانشجو بنا به تقاضای استاد راهنما و تصویب شورای گروه آموزشی دو نیمسال می‌تواند به دوره مذکور افزوده گردد.

ب) دوره دکتری:

طول دوره دکتری بیوفیزیک طبق آئین نامه آموزشی و پژوهشی دوره دکتری مصوب شورای عالی برنامه ریزی ۴ سال است و دارای دو مرحله آموزشی و پژوهشی است. لازم به ذکر است که بر حسب طولانی بودن امور پژوهشی رساله



دانشجو و بنا به تقاضای اسناد راهنما و تصویب شورای گروه می تواند چهار نیمسال به طول تحصیل دانشجو اضافه گردد.

تعداد و نوع واحدهای درسی:

الف) دوره کارشناسی ارشد:

برای تکمیل دوره کارشناسی ارشد بیوفیزیک، دانشجو می بایست ۱۲ واحد دروس تخصصی، ۲ واحد سمینار، ۸ واحد دروس اختیاری و ۶ واحد پایان نامه را با موفقیت بگذرانند. در مجموع حداقل ۲۸ واحد درسی برای فارغ التحصیل شدن الزامیست.

تذکر: دروس جبرانی بر حسب سابقه تحصیلی دانشجوی پذیرفته شده در رشته بیوفیزیک، توسط مدیر گروه و بنا شورای گروه بیوفیزیک براساس جدول شماره ۱ مشخص می گردد که حداکثر ۱۲ واحد می باشد.

ب) دوره دکتری:

تحصیل در دوره دکتری شامل دو مرحله آموزشی و پژوهشی به شرح زیر است:

مرحله آموزشی شامل ۱۴ واحد درسی است.

تذکر ۱: چنانچه دانشجو در دوره کارشناسی ارشد واحد درسی را گذرانده باشد نمی تواند در دوره دکتری آنرا اخذ نماید.

تذکر ۲: دانشجو در پایان مرحله آموزشی ملزم به امتحان جامع (به صورت کتبی یا شفاهی به تشخیص شورای گروه) می باشد.

تذکر ۳: دروس جبرانی بر حسب سابقه تحصیلی دانشجوی پذیرفته شده، با نظر استاد راهنما و مدیر گروه براساس جدول شماره ۲ مشخص می گردد که حداکثر ۶ واحد می باشد.

مرحله پژوهشی شامل ۲۲ واحد رساله است که انجام آن توسط دانشجو پس از موفقیت در امتحان جامع و پس از تصویب در هیأت داوران که اعضاء آن بنا به پیشنهاد اسناد راهنما و تصویب شورای گروه تعیین می گردد، رسمیت می یابد.

تذکر: دفاع از رساله با تأیید شورای گروه و از طریق اخذ امتیاز از هیأت داوران میسر است. اعضاء هیأت داوران بنا پیشنهاد استاد راهنما و تصویب شورای گروه تعیین می شود.

شرایط پذیرش دانشجو

الف) کارشناسی ارشد:

دارندگان دانشنامه کارشناسی از یکی از دانشگاههای معتبر داخل یا خارج از کشور بر اساس شرایط و ضوابط وزارت علوم و تحقیقات و فناوری، جهت تحصیل در دوره کارشناسی ارشد پذیرش می شوند.

ب) دکتری:

دارندگان دانشنامه کارشناسی ارشد در رشته های مختلف علوم پایه، علوم مهندسی، علوم پزشکی و پایه پزشکی علوم دارویی و داروسازی، علوم کشاورزی و دامپروری و دیگر رشته های مرتبط از یکی از دانشگاههای معتبر داخل یا خارج کشور که مورد تأیید وزارت علوم، تحقیقات و فناوری با وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی باشد می توانند در آزمون ورودی این دوره شرکت کنند.



جدول شماره ۱- دروس جبرانی کارشناسی ارشد رشته بیوفیزیک

پیشیناز یا زمان ارائه درس	ساعت			تعداد واحد	نام درس	کد درس
	عملی	نظری	جمع			
	۰	۶۴	۶۴	۴	فیزیک مدرن	۱
	۰	۳۲	۳۲	۲	زیست شناسی سلولی و ملکولی	۲
	۰	۶۴	۶۴	۴	بیوشیمی فیزیک مقدماتی	۳
	۰	۳۲	۳۲	۲	شیمی فیزیک	۴
	۰	۴۸	۴۸	۳	ریاضی عمومی ۱	۵
	۰	۴۸	۴۸	۳	ریاضی عمومی ۲	۶
	۰	۴۸	۴۸	۳	فیزیک عمومی ۱	۷
	۰	۴۸	۴۸	۳	فیزیک عمومی ۲	۸
	۰	۴۸	۴۸	۳	شیمی عمومی ۱	۹
	۰	۴۸	۴۸	۳	شیمی عمومی ۲	۱۰
	۰	۴۸۰	۴۸۰	۳۰	جمع	

دانشجو در صورت لزوم (با نظر مدیر گروه یا استاد راهنما) مجاز به انتخاب حداکثر ۱۲ واحد درسی از دروس مندرج در جدول بالا می باشد.

جدول شماره ۲- دروس جبرانی دوره دکتری (Ph.D) رشته بیوفیزیک

پیشیناز	ساعت			تعداد واحد			نام درس	ردیف
	جمع	عملی	نظری	جمع	عملی	نظری		
	۶۴	۰	۶۴	۴	۰	۴	فیزیک مدرن	۱
	۶۴	۰	۶۴	۴	۰	۴	بیوشیمی فیزیک مقدماتی	۲
	۱۲۸	۰	۱۲۸	۸	۰	۸	جمع	

دانشجو در صورت لزوم (با نظر مدیر گروه یا استاد راهنما) مجاز به انتخاب حداکثر ۶ واحد درسی از دروس مندرج در جدول بالا می باشد.



جدول شماره ۳- دروس تخصصی کارشناسی ارشد رشته بیوفیزیک

پیشنیاز یا زمان ارائه درس	ساعت			تعداد واحد	نام درس	کد درس
	عملی	نظری	جمع			
	۰	۳۲	۳۲	۲	بیوفیزیکی فیزیک	۱
	۰	۳۲	۳۲	۲	بیوفیزیک پرتوی	۲
	۰	۳۲	۳۲	۲	بیوفیزیک غشاء	۳
	۰	۳۲	۳۲	۲	بیوفیزیک ملکولی	۴
	۰	۳۲	۳۲	۲	روش های بیوفیزیک	۵
	۰	۳۲	۳۲	۲	سینتیک آنزیم ها	۶
	۰	۱۶	۱۶	۱	سمینار ۱	۷
	۰	۱۶	۱۶	۱	سمینار ۲	۸
	۰	۲۲۴	۲۲۴	۱۴	جمع	

« اخذ دروس جبرانی و تخصصی بصورت همزمان، منوط به اجازه استاد درس می باشد.»



جدول شماره ۴- دروس تخصصی - اختیاری دوره دکتری (Ph.D) رشته بیوفیزیک

پیشنیاز	ساعت			تعداد واحد			نام درس	ردیف
	جمع	عملی	نظری	جمع	عملی	نظری		
	۳۲	۰	۳۲	۲	۰	۲	بیوشیمی فیزیک	۱
	۳۲	۰	۳۲	۲	۰	۲	بیوفیزیک برتوی	۲
	۳۲	۰	۳۲	۲	۰	۲	بیوفیزیک غشاء	۳
	۳۲	۰	۳۲	۲	۰	۲	بیوفیزیک ملکولی	۴
	۳۲	۰	۳۲	۲	۰	۲	روش های بیوفیزیک	۵
	۳۲	۰	۳۲	۲	۰	۲	سینتیک آنزیم ها	۶
	۳۲	۰	۳۲	۲	۰	۲	زیست شناسی گنیئولوژیوپروتئین ها	۷
	۳۲	۰	۳۲	۲	۰	۲	بیوشیمی پیشرفته پروتئین ها و اسیدهای نوکلئیک	۸
	۳۲	۰	۳۲	۲	۰	۲	مکانیسم عمل آنزیمها	۹
	۶۴	۳۲	۳۲	۳	۱	۲	بیوانفورماتیک پیشرفته	۱۰
	۴۸	۰	۴۸	۳	۰	۲	الگوریتم های بیوانفورماتیک	۱۱
	۶۴	۳۲	۳۲	۳	۱	۲	داده پایگاه های بیولوژیکی	۱۲
	۱۶	۰	۱۶	۱	۰	۱	سمینار ۱	۱۳
	۱۶	۰	۱۶	۱	۰	۱	سمینار ۲	۱۴
	۴۹۶	۶۴	۴۳۲	۲۹	۲	۲۷	جمع	



جدول شماره ۵- دروس تخصصی - اختیاری دوره کارشناسی ارشد و دکتری رشته بیوفیزیک

پیشنیاز	ساعت			تعداد واحد			نام درس	ردیف
	جمع	عملی	نظری	جمع	عملی	نظری		
	۳۲	۰	۳۲	۲	۰	۲	بیوفیزیک سلولی	۱
	۳۲	۰	۳۲	۲	۰	۲	زیست حسگرها	۲
	۳۲	۰	۳۲	۲	۰	۲	مدلسازی ریاضی در مسائل زیستی	۳
	۳۲	۰	۳۲	۲	۰	۲	روش و متعلق تحقیق	۴
	۳۲	۰	۳۲	۲	۰	۲	بیوترمودینامیک	۵
	۳۲	۰	۳۲	۲	۰	۲	شیمی فیزیک پروتئین ها	۶
	۳۲	۰	۳۲	۲	۰	۲	مباحثی در بیوفیزیک	۷
	۳۲	۰	۳۲	۲	۰	۲	حایف سنجی زیستی	۸
	۳۲	۰	۳۲	۲	۰	۲	اندراکنش لیگاند با پروتئین	۹
	۳۲	۰	۳۲	۲	۰	۲	بیوفیزیک علوم دارویی	۱۰
	۳۲	۰	۳۲	۲	۰	۲	بیوانکترومغناطیس	۱۱
	۳۲	۰	۳۲	۲	۰	۲	بیوفیزیک و مهندسی بافت	۱۲
	۳۲	۰	۳۲	۲	۰	۲	بیوفیزیک محیط زیست	۱۳
بیوفیزیک پرتوی	۳۲	۰	۳۲	۲	۰	۲	مباحثی در زیست شناسی پرتوی	۱۴
	۳۲	۰	۳۲	۲	۰	۲	بیوفیزیک محاسباتی	۱۵
	۳۲	۰	۳۲	۲	۰	۲	مباحثی در فلسفه علوم زیستی	۱۶
	۳۲	۰	۳۲	۲	۰	۲	پژاش برنو ایکس از ماکرومولکول های زیستی	۱۷
	۳۲	۰	۳۲	۲	۰	۲	بیوالکتروشیمی پروتئین ها و اسیدهای نوکلئیک	۱۸
	۳۲	۰	۳۲	۲	۰	۲	بیوفیزیک کانالهای یونی	۱۹
	۳۲	۰	۳۲	۲	۰	۲	آزمایشهای مولکولی	۲۰
	۳۲	۰	۳۲	۲	۰	۲	زیست شناسی مولکولی پیشرفته	۲۱
	۳۲	۰	۳۲	۲	۰	۲	بیوانفورماتیک	۲۲
	۳۲	۰	۳۲	۲	۰	۲	مدل سازی مولکولی	۲۳
	۳۲	۰	۳۲	۲	۰	۲	مدل سازی سیستم های زیستی	۲۴
	۷۶۸	۰	۷۶۸	۴۸	۰	۴۸	جمع کل	

- دانشجوی دوره کارشناسی ارشد مجاز به انتخاب تعداد ۸ واحد از جدول فوق می باشد.
- دانشجوی دوره دکتری مجاز به انتخاب ۱۴ واحد درسی مجموعاً از دروس مندرج در جداول شماره ۴ و ۵ و به تأیید استاد راهنمای خود می باشد.
- با تأیید استاد راهنما، دانشجو (کارشناسی ارشد/ دکترا) می تواند حداکثر ۳ درس اختیاری خود را از دروس ارائه شده توسط سایر گروههای آموزشی در دانشگاه تهران انتخاب نماید.



سرفصل دروس
دوره های کارشناسی ارشد و دکتری
رشته: بیوفیزیک



عنوان درس به فارسی: بیوشیمی فیزیک

عنوان درس به انگلیسی: Biophysical Chemistry

تعداد واحد: ۲

تعداد ساعت: ۳۲

نوع درس: تخصصی

نوع واحد: نظری

پیش نیاز: ندارد

آموزش تکمیلی عملی: دارد ندارد سفر علمی کارگاه آزمایشگاه سمینار
مقطع: کارشناسی ارشد دکتری کارشناسی ارشد و دکتری

اهداف کلی درس: این درس، مطالعه پیوندی لیگاند با پروتئین با استفاده از تئوری های گوناگون برای آنالیز ایزوترم های پیوندی می باشد. در این درس انواع شکل های غیر طبیعی شدن پروتئین و اهمیت بیولوژیکی تعاونی جایگاه های پیوندی پروتئین تدریس می شود.
سرفصل درس:

- ۱- مقدمه ای بر خواص بیوماکرومولکولها
- ۲- مقدمه ای بر ساخت نیروهای درون و بین ملکولی در بیوماکرومولکولها
- ۳- مقدمه ای بر ساختار و عملکرد پروتئین ها
- ۴- دناتوره شدن پروتئین و اهمیت آن
- انواع شکل های دناتوره شدن پروتئین (pH, حرارت, سرما, فشار, گوانیدهدیدروکلراید آوره, مواد فعال سطحی, حلال ها و نمک ها)
- ۵- پیوند شدن لیگاند با پروتئین
- تئوری های پیوند شدن لیگاند با پروتئین
- پیوند شدن لیگاند به یک جایگاه
- پیوند شدن لیگاند در یک مجموعه جایگاه های یکسان و مستقل
- پیوند شدن لیگاند در چندین مجموعه جایگاه های مستقل
- فاکتور احتمال در یک مجموعه جایگاه های پیوندی
- ترسیم لگاریتمی: دیاگرام جریوم
- نمودار لگاریتمی کلودز
- جایگاه های یکسان و کنش گر (وابسته)
- معادله هیل
- اهمیت بیولوژیکی تعاونی جایگاه های پیوندی
- مکانیزم تعاونی
- تجزیه و تحلیل دیاگرام های اسکاجارد سیستم های با دو جایگاه پیوندی
- مجموعه ای از چهار جایگاه های یکسان و غیرمستقل
- ضریب هیل در دیاگرام های اسکاجارد و کلودز
- اثرات رقابتی بین لیگاندهای مختلف برای جایگاه پیوندی یکسان



- استفاده از دیاگرام‌های غیرخطی اسکاجارد
- توابع وابسته و اندرکنش‌های هتروتروپیک
- ۶- آنالیز ایزوترم‌های پیوندی توسط تئوری‌های موجود و جدید
 - آنالیز ایزوترم‌های پیوندی بر مبنای دو دسته جایگاه
 - آنالیز ایزوترم‌های پیوندی بر مبنای سه دسته جایگاه
 - آنالیز ایزوترم‌های پیوندی بر مبنای چند دسته جایگاه
 - آنالیز ایزوترم‌های پیوندی غیر معمول
- ۷- کاربرد منحنی هیل و اسکاجارد در عملکرد اکسیژن با پروتئین

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون‌های نهایی	پروژه
٪۱۰	—	۷ آزمون‌های نوشتاری ٪۹۰	—
		عملکردی	

فهرست منابع:

1. J. Wyman and S.J. Gill, "Binding and linkage", University Science Book, California, 1990.
2. R. Chang, "Physical chemistry with application to Biological system", MacMillan publishing Co., New York, 1981.
3. G.U. Nienhaus, "Protein-Ligand Interaction" Humana Press, New Jersey, 2005.
4. D. Freifelder, "Physical Biochemistry, Applications to Biochemistry and Molecular Biology, Publisher: W. H. Freeman, 2nd edition, 1983
- ۵- علی اکبر موسوی موحدی و دیگران, "پروتئین, ساختار و عملکرد", چاپ دانشگاه تهران, ۱۳۸۳.



عنوان درس به فارسی: بیوفیزیک پرتوی

عنوان درس به انگلیسی: Radiation Biophysics

تعداد واحد: ۲

تعداد ساعت: ۳۲

نوع درس: تخصصی

نوع واحد: نظری

پیش نیاز: ندارد

آموزش تکمیلی عملی: دارد ندارد
مقطع: کارشناسی ارشد دکتری
کارشناسی ارشد و دکتری

اهداف کلی درس: هدف از این درس آشنا نمودن دانشجویان با پایه های فیزیکی و ریاضی پرتوها شامل پرتوهای ذره ای و پرتوهای الکترومغناطیسی و نحوه انتقال انرژی توسط این پرتوها و اندرکنش آنها با محیط اطراف خود می باشد.

سرفصل درس:

۱. مقدمه ای بر پرتوها
۲. پرتوهای الکترومغناطیس
میدانهای الکتریکی و مغناطیسی و تاثیر آنها بر بیو مواد
امواج الکترومغناطیس و تاثیر آنها در بیو مواد
اشعه X منابع آن و تاثیر آن بیو مواد
۳. ساختمان اتم و رادیاویزوتوپ ها:
ساختمان اتم
ساختمان هسته
راديو اکتیویته
پرتوهای ذره ای و منابع آنها
۴. برهسکنش فوتون با ماده
فوتوالکتریک
اثر کامپتون
تولید زوج ذره
۵. اندرکنش پرتوهای ذره ای با محیط
انتقال خطی انرژی
اندرکنش ذرات سنگین با محیط
۶. آشکارسازی پرتو
۷. دزیمتری
۸. حفاظت پرتوی



روش ارزیابی:

پروژه	آزمون های نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
—	آزمون های نوشتاری %۹۰	—	%۱۰
	عملکردی		

فهرست منابع:

1. Helmut Wiedemann, ed. "Electron-Photon Interaction in Dense Media" Kluwer Academic Publisher (2002).
2. E. L. Alpen, "Radiation Biophysics," Academic Press (1998).
3. J. Turner, Atoms, Radiation, and Radiation Protection, 2nd Ed., John Wiley&Sons, Inc. (1995).
4. D.W. Anderson, "absorption of Ionizing Radiation", Universtiy Park Press (1984).



عنوان درس به فارسی: بیوفیزیک غشاء

عنوان درس به انگلیسی: Membrane Biophysics

تعداد واحد: ۲

تعداد ساعت: ۳۲

نوع درس: تخصصی

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: ندارد

آموزش تکمیلی عملی: دارد ندارد سفر علمی کارگاه آزمایشگاه سمینار
مقطع: کارشناسی ارشد دکتری کارشناسی ارشد و دکتری

اهداف کلی درس:

با توجه به عملکرد غشا به عنوان اولین مرکز پردازش اطلاعات ورودی در سلول، در این درس سعی می شود ضمن بحث ساختمان و عمل غشاء در سطح ملکولی و تعریف معادل الکترونیکی آن، ویژگیهای الکتریکی، مکانیکی، و شیمیایی غشاء و روش های مبادله اطلاعات با محیط خارج و داخل سلولی مطرح گردد. در این درس ویژگیهای مختلف فیزیکی، الکتریکی، مکانیکی و شیمیایی غشاء و ملکولهای سازنده آن و روشهای بررسی آنها بحث می گردد. درک ساختار و عملکرد غشاء، امکان کاربرد غشاء در کنترل فیزیوشیمیایی، الکتریکی، الکترومغناطیسی، مغناطیسی سلول و طراحی حسگرهای خاص، با رویکردهای تجربی و نظری را فراهم خواهد ساخت.

سرفصل درس:

۱- آب و محلولهای زیستی

- ساختمان و دینامیک
- قابلیت، ضریب دی الکتریک، توزیع زمانی و مکانی بارها
- ویسکوزیته، دانسیته، فازهای ملکولی، عوامل ساختار ساز و ساختار شکن
- ترمودینامیک، انتقال انرژی و ظرفیت حرارتی
- رسانایی، انتقال، فشردگی، انتقال الکترونی، سیم های الکترونی
- هیدراتاسیون

۲- لیپیدها

- ویژگیهای آبدوستی و آبگریزی
- ساختمان و دینامیک
- توزیع در بخشهای مختلف و سلولهای مختلف غشای سلولها
- میل ها، CMC، هیستریسیس، سوزفاکتانت ها، نقطه کرافت
- رسانایی، کدورت، کشش سطحی
- تاثیرات فشار، درصد آب، شدت یونی
- فازهای لیپیدی (L, H, Q)، پلی مرقیم

۳- غشاء های مصنوعی و طبیعی

- ساختمان و عملکرد
- توزیع لیپید و پروتئین، رفت ها، میکرو دومین ها



- c. انواع انتشار چرخشی، جالی، جایجایی، فلیپ فلاپ
- d. سیالیت، ضخامت، نظم، الگوی بسته بندی
- e. ساختمان پروتئینهای غشایی
- ۴- حد واسط ها، انواع روشهای انتشار و انتقال
- a. انتشار و نفوذ الکتریکی
- b. اسمز، اسمز معکوس، الکترواسمز، نفوذ هیدرواستاتیکی
- c. کانالها، حاملها، رسیورها، پمپها و منافذ غشاء
- d. انتخاب پذیری انتخابی، اختصاصی، جهت دار، فعال و غیر فعال
- ۵- بیوالکتریک و بیومکانیک غشاء های لیپیدی
- a. ظرفیت، رسانایی، دی الکتریک، دانسیته بار سطحی، ولتاژ شکست
- b. لایه های پتانسیلی - (Electric Double Layer, EDL, Stern, Helmholtz, Debye-Huckel, Guy-Chapman, Stirred and un-stirred layers)
- c. پتانسیل های غشاء (Donnan, Nernst, Zeta,)
- d. تاثیر میدانهای الکتریکی، مغناطیسی، الکترومغناطیسی، اولتراسونیک
- ۶- روشهای عملی و نظری
- a. غشاء دولایه مصنوعی، غشاء مستقر، لیپوزوم
- b. Liposome Swelling Assay (LSA), Langmuir, Electroporation
- c. بازیافت فلوروسانس بعد از خاموشی نوری Fluorescent Recovery after Photobleaching (FRAP)
- d. میکروسکوپ نیروی اتمی (AFM)، میکروسکوپ تونلی (ATM)، NMR حالت جامد
- e. تکنیک های عملی الکتروفیزبولوژی، Patch clamp, Voltage clamp, Pat
- f. روشهای نظری MatLab, MD, HOLE, CHARMM, Hydropathy, RasMol, Protein Explorer
- ۷- کاربردهای اطلاعات ارائه شده
- a. انتقال دارو و ژن (بسته بندی، انتقال و رهایش هدفمند و هوشمند)
- b. مهندسی بافت (جوش دادن، ترسیم، جهت دهی، نفوذ پذیر سازی غشاء سلول های هدف
ترمیم زخم، ترمیم ضایعات نخاعی)
- c. طب تکمیلی (کاربرد بیوفیزیک میدانهای الکتریکی، مغناطیسی، الکترومغناطیسی، مادون قرمز، لیزر و پلاسما برای تسکین درد، انتقال دارو، جراحی و رصد فعالیت بافت و ارگان هدف)
- d. ایمونوتراپی (اساس آلرژی و واکنش آنژی-آنتی ژن، کیت های تشخیصی، رصد شرایط درمان)
- e. طراحی و ساخت زیست حسگر (بر اساس عملکرد غشاء و پروتئینهای خاص آن)

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	عیان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
۶۰٪	-	آزمون های نوشتاری ۴۰٪	
		عملکردی	



- 1- Jones, M.N. and Chapman, D. (1995), Micelles, Monolayers. And Biomembranes
- 2- Tien, T.H. (2000) Membrane Biophysics
- 3- Kotyk A. Jemacek (1996) Biophysical Chemistry of Membrane Functions
- 4- Hoppe W. (1983) Biophysics
- 5- Aidley, D.J. and Stanfield, P.R. (1996) Ion Channels, Molecules in Action
- 6- Silver, B.L. (1985) The Physical Chemistry of Membranes
- 7- Weiss T.F. (1996) Cellular Biophysics: Vol I, MIT Press

فعالتهای تکمیلی:

در کنار منابع فوق، دانشجویان لازم است ضمن مرور متون و منابع، فایل های پاور پوینت، گنبد الکترونیک، صوتی تصویری، سمینارهای آن لاین و سایتهای اینترنتی، نسبت به استفاده از نرم افزارها و امکانات پردازش اینترنتی نیز اقدام نمایند. در صورت امکان تدوین بازدیدهای علمی از مراکز تحقیقاتی، صنعتی و تجاری ذیربط، حضور ایشان نیز الزامی می باشد.



عنوان درس به فارسی: بیوفیزیک ملکولی

عنوان درس به انگلیسی: Molecular Biophysics

تعداد واحد: ۲

تعداد ساعت: ۲۲

نوع درس: تخصصی

نوع واحد: نظری

پیش نیاز: ندارد

آموزش تکمیلی عملی: دارد ندارد سفر علمی کارگاه آزمایشگاه سمینار

مقطع: کارشناسی ارشد دکتری کارشناسی ارشد و دکتری

اهداف کلی درس: هدف از این درس آشنا نمودن دانشجویان با اصول حاکم بر شکل گیری و ساختار ماکرومولکول های بیولوژیکی می باشد. در این درس علاوه بر آشنائی با عنوان اندرکنش ها میان اتم ها و ملکول ها با روش های تجربی تعیین ساختمان ماکرومولکول ها نیز آشنائی ایجاد می شود.

سرفصل های درس :

۱. مقدمه: تعاریف بیوفیزیک
۲. پیوندهای شیمیایی و فیزیکی:
 - پیوند کووالان و یونی
 - انواع نیروهای میان ملکولی
 - ساختار ویژه آب
 - اندرکنش های آبگریز و نقش آن در خودسامانی ملکولی
۳. فیزیک بیوماکرومولکول ها
۴. ساختمان اول پروتئین ها
۵. روش های فیزیکی تعیین ساختمان
۶. ساختمان دوم پروتئین ها
۷. ساختمان سوم پروتئین ها
۸. ساختمان اسیدهای نوکلئیک
۹. ساختمان اول در DNA و RNA.
۱۰. ساختمان های دوم و سوم در DNA و RNA.



روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان نترم	آزمون های نهایی	پروژه
۱۰٪	—	آزمون های نوشتاری ۹۰٪	—
		عملکردی	

فهرست منابع:

1. Jackson, M.B., Molecular and Cellular Biophysics, Cambridge University Press, 2006
2. Volekenstein, MV, Molecular Biophysics, Academic Press, New York, 1977.



عنوان درس به فارسی: روش های بیوفیزیک

عنوان درس به انگلیسی: Methods of Biophysics

تعداد واحد: ۲

تعداد ساعت: ۳۲

نوع درس: تخصصی

نوع واحد: نظری

پیش نیاز: ندارد

آموزش تکمیلی عملی: دارد ندارد سفر علمی کارگاه آزمایشگاه سمینار
مقطع: کارشناسی ارشد دکتری کارشناسی ارشد و دکتری

اهداف کلی درس:

هدف این درس، آشنایی دانشجویان با آن دسته از روش های فیزیکی است که در جداسازی و شناسایی بیوماکرومولکولها، بویژه پروتئین ها و آنزیم ها مورد استفاده قرار می گیرد. در این درس ضمن آموزش مبنای نظری هر روش توانایی ها و محدودیت های آن ها در مطالعه بیوماکرومولکولها تدریس می شود.

سرفصل درس:

فصل اول- کروماتوگرافی

۱- کروماتوگرافی لایه نازک: روش پوشش دادن، آماده سازی، نمونه گذاری، اجراء مکانیابی لکه ها، مثال هایی از

جداسازی لیپیدها، اسیدهای آمینه و مواد طبیعی

۲- کروماتوگرافی ستونی: دسته بندی بر اساس فازها و مکانیزم عمل، کروماتوگرافی خطی و علل انحراف از آن، نظریه کروماتوگرافی (نظریه صفحات فرضی) نظریه سرعت، کارایی ستون و عوامل مؤثر بر آن، رزولوشن، معادله وان دیستر و عوامل مؤثر در پهن شدن پیک ها، Scale up در کروماتوگرافی ستونی

۳- LC & HPLC اجزاء دستگاه، پمپ ها و گرادیان حلال، فاز ساکن و عوامل مؤثر در عملکرد (دانه بندی،

گروه های عاملی)

کاربرد کروماتوگرافی مایع در جداسازی پروتئین ها:

کروماتوگرافی معارض بون، معرفی رزین ها، عوامل مؤثر در جداسازی پروتئین ها، قدرت یونی pH, pI

کروماتوگرافی نمکزی، کروماتوگرافی برهم کنش های آبگریز، کروماتوگرافی کولان،

کروماتوگرافی تمایلی، کروماتوگرافی مذابعات فوق بحرانی

(Supercritical Fluids Chromatography)

دکتورهای LC & HPLC: UV-Vis، الکتروشیمیایی و Mass و طراحی خاص هر یک

۴- GC اجزاء دستگاه، ستون های باز و نحوه عمل آنها، توزیع و روش های حذف خطا، (Split & Splitless)

(injection) پارک نمودن باند (Sample trappings) اساس کار دکتورهای (FID, TCD, ECD) - مزیت ها

و محدودیت ها



فصل دوم - الکتروفورز پروتئین ها و اسیدهای نوکلئیک

۱- کلیات: اهداف و عوامل مؤثر (تحرک الکتروفورنیک، میدان، بار، دما)

۲- عملیات الکتروفورز: سیستم های باثری (پوسته و ناپوسته)، نازک نمودن باند (Stacking) - محیط های الکتروفورز (باقر، ژل پلی اکریل، آگار و نشاسته)

۳- روشهای الکتروفورز: جداسازی پروتئین طبیعی (PAGE)، تعیین وزن مولکولی (SDS - PAGE)، الکتروفورز گرادبان ژل، ایزوالکتریک فوکوسینگ، الکتروفورز دو بعدی، الکتروفورز با لوله های موئین، الکتروفورز میدان پالسی برای جداسازی اسیدهای نوکلئیک، روش های انتقال باندها و انواع بلاتینگ

فصل سوم - طیف نگار جرمی (Mass Spectrometry)

Mass به عنوان دکتور LC, HPLC, GC و الکتروفورز LC-Mass Interface و Electrophoresis-Mass Interface

تکنیک های مختلف Mass:

الف- طیف نگار قطاع مغناطیسی، اصول جداسازی و آشکارسازی، الگوهای شناسایی یون مولکولی و سایر اجزاء مولکولی، یونیزاسیون شیمیایی

ب- طیف نگار چهار قطبی

ج- طیف نگار زمان پرواز، مثالهایی از کاربردها

فصل چهارم - طیف نگاری UV-Vis برای اسیدهای آمینه و پروتئین ها

انتقالات الکترونی در گستره UV-Vis، قانون بیر کاربرددها و محدودیت ها، گونه های جاذب در مواد آلی، پروتئین ها و اسیدهای نوکلئیک، دستگاه هوری (نک پرتوی، دو پرتوی و Diode Array) تعیین غلظت، بررسی عوامل مؤثر در جذب پروتئین ها: غلظت، حلال، دما، جهت گیری مولکول، pH، لیگاند

فصل پنجم - طیف بینی فلورسانس

نظریه فلورسانس، فرآیندهای آسایش (تابشی و فلورسانس)، خطوط رزونانسی و جابجایی استوکس، بهره کوانتومی، رابطه طیف برانگیختگی و طیف فلورسانس، گونه های فلورسانس رابطه فلورسانس و ساختار، ترکیبات آروماتیک، استخلاف ها، ترکیبات صلب و کمپلکس ها) رابطه غلظت و شدت فلورسانس، مقایسه دستگاهوری فلورسانس با UV-Vis

فلورسانس ذاتی در اسیدهای آمینه و پروتئین ها، استفاده از عوامل فلورسانس در کنفورماسیون پروتئین ها، نمونه هایی از مطالعات انجام شده در آزمایشگاه

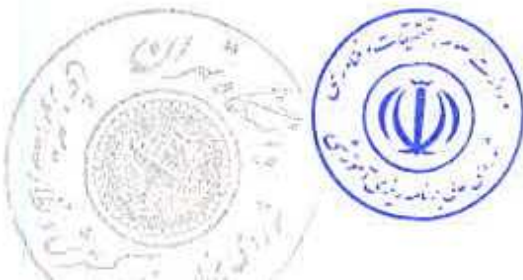
فصل ششم - طیف بینی دورنگ نمایی دورانی (Circular Dichroism, CD)

۱- اساس فیزیکی دورنگ نمایی دورانی، نور قطبیده، سطح و بیضوی، فعالیت نوری (راست گرد و چپ گرد)

۲- دستگاهوری دورنگ نمایی دورانی

۳- مطالعات ساختاری پروتئین ها: دورنگ نمایی دورانی ناحیه دور UV (پیوندهای پپتیدی)، ناحیه نزدیک UV (اسیدهای آمینه آروماتیک)، ناحیه مرئی و نزدیک UV (کوفاکتور و لیگاند)، مطالعه فرآیند تاخوردن و بازشدن پروتئین ها

۴- مطالعه اسیدهای نوکلئیک: مطالعه پیوند اسیدهای نوکلئیک با پروتئین یا



فصل هشتم - روش های تشدید پلاسمون سطح SPR (Surface Plasmon Resonance)

۱- اساس فیزیکی SPR

۲- مثال هایی از کاربرد SPR در مطالعه کمی برهم کنش های ماکرومولکول های زیستی:

- Protein : Ligand
- Protein : Protein
- Protein : DNA
- Protein : Membrane
- Antibody: Antigen

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
٪۱۰۰	————	آزمون های نهایی نوشتاری ٪۹۰	————
		عملکردی	

فهرست منابع:

1. Daniel C. Harris, Quantitative Chemical Analysis, 7th Edition, W H Freeman & Co (2006) - ISBN 0716761254
2. Douglas A. Skoog, F. James Holler, Stanley R. Crouch, Principles of instrumental analysis - Thomson Brooks/Cole (2007), 1039 pages - ISBN 0495012017
3. Bengt Nolting, Method in Modern Biophysics, (2003) Springer.



عنوان درس به فارسی: سینتیک آنزیم ها

عنوان درس به انگلیسی: Enzymes Kinetics

تعداد واحد: ۲

تعداد ساعت: ۲۲

نوع درس: تخصصی

نوع واحد: نظری

پیش نیاز: ندارد

آموزش تکمیلی عملی: دارد ندارد سفر علمی کارگاه آزمایشگاه سمینار
مقطع: کارشناسی ارشد دکتری کارشناسی ارشد و دکتری

اهداف کلی درس:

- آشنا کردن دانشجویان با سینتیک واکنش های آنزیمی ساده و پیچیده
 - کاربرد تئوری های سینتیک آنزیمی در مطالعه پیوند یون یا مولکول کوچک به آنزیم و بررسی تأثیر این پیوند در فعالیت کاتالیزور حیاتی آنزیم
 - طراحی مهارکننده ها و فعال کننده های آنزیمی
- سرفصل درس:

فصل اول: سینتیک ساده واکنشهای آنزیمی

- سینتیک واکنشهای آنزیمی با یک جایگاه فعال
- روش تعادل سریع و حالت یکنواخت
- سرعت اولیه و معادله میکائلیس - منتن
- محدودیتهای معادله میکائلیس - منتن
- سنجشهای آنزیمی
- روشهای نموداری تعیین ثابتهای سینتیک آنزیم
- روش دیکسون در تعیین ثابتهای سینتیک آنزیم
- ثابتهای میکائلیس برای سوبسترا و محصول و سرعت کلی واکنش
- آنزیمهای دو شکلی (فعال و غیرفعال)

فصل دوم: سینتیک واکنشهای آنزیمی با چندین جایگاه فعال

- سینتیک واکنشهای آنزیمی با چندین جایگاه فعال یکسان و غیرمتعاون
- سینتیک واکنشهای آنزیمی با چندین جایگاه فعال یکسان و متعاون: معادله هیل
- سینتیک واکنشهای آنزیمی با دو سوبسترا (مکانیسم تصادفی و مکانیسم ترتیبی)
- سینتیک واکنشهای آنزیمی با دو سوبسترا (مکانیسم پیشگ پنگی)

فصل سوم: سینتیک واکنشهای مهار آنزیمی

- مهارکننده های برگشت پذیر و برگشت ناپذیر
- مهارکننده های جزئی و کلی
- مهارکننده های رقابتی، غیررقابتی، ضدرقابتی و مختلط



- تئوری عمومی مهارکنندگی
- درجه مهار و فعالیت آنزیم
- مهار آنزیم با سوبسترا و محصول واکنش آنزیمی
- رقابت دو مهارکننده مختلف یا سوبسترا
- مهار آنزیم از طریق چند جایگاه متفاوت
- کاربرد کالریتری تیتراسیونی هم‌زمان در مطالعات مهار آنزیمی
- فصل چهارم: سینتیک واکنشهای آنزیمی با فعال کننده
- فعال کننده های ضروری و غیرضروری آنزیمی
- فعال کننده های سوبسترا
- رقابت مهارکننده و فعال کننده با یکدیگر در واکنشهای آنزیمی
- تئوری عمومی مهارکنندگی و فعال کنندگی آنزیم
- فصل پنجم: اثرات دما و میزان اسیدیته بر سینتیک واکنشهای آنزیمی
- نقش دما در فعالیت آنزیم
- اثر دمای فعال کنندگی و معادله آرنیوس
- اثر بافر و میزان اسیدیته (pH) محیط بر فعالیت آنزیم
- سینتیک غیرفعال شدن آنزیم تحت تأثیر pH
- نمودارهای لگاریتمی دیکسون - وب
- تأثیر pH بر گروههای اسید و بازی مؤثر در فعالیت آنزیم
- مهار واکنش آنزیمی یا تغییر pH

روش ارزیابی:

پروژه	آزمون های نهایی	میان ترم	ارزنجایی مستمر
—	✓ آزمون های نوشتاری ٪۹۰	—	٪۱۰
	عملکردی		

فهرست منابع:

- 1) Enzyme Kinetics, I. H. Segel, John Wiley & Sons, New York, 1993.
- 2) Enzyme Kinetics: Principles and Methods, H. Blisswanger (Translated by L. Bubenheim), Wiley, Weinheim: Germany, 2002.
- 3) Enzyme Kinetics, V. Leskovic, Plenum Pub., New York, 2003.
- 4) Enzymes & Their Inhibitory: Drug Development, H. J. Smith and C. Simons, CRC Press, Boca Raton, 2005.

۵) سینتیک آنزیمی، علی اکبر صیوری و علی اکبر موسوی موحدی، انتشارات دانشگاه تهران، ۱۳۷۵

۶) مقالات بین المللی با موضوع سینتیک و مهار فعالیت آنزیمی منتشر شده در ده سال اخیر



عنوان درس به فارسی: زیست شناسی گلیکولیپوپروتئین ها

عنوان درس به انگلیسی: Glycolipobiology

تعداد واحد: ۴

تعداد ساعت: ۳۲

نوع درس: تخصصی - اختیاری

نوع واحد: تئوری

پیشنیاز: ندارد

آموزش تکمیلی عملی: دارد ندارد سفر علمی کارگاه آزمایشگاه سمینار

مقطع: کارشناسی ارشد دکتری کارشناسی ارشد و دکتری

اهداف کلی درس: آشنایی به ساختار و اهمیت گلیکوپروتئین ها و پروتئولیبیدها در زیست شناسی و کاربرد های عمده زیست شناسی گلیکان ها و لیوپروتئین ها

سرفصل درس:

- مقدمه: نقش زیستی گلیکان
- نوع و وجه مشترک ساختاری گلیکوپروتئین ها و گلیکولیپیدها
- جایگاه (های) سلولی گلیکوزیلازیسیون پروتئین ها در شرایط مختلف فیزیولوژیکی
- آنزیم های درگیر در گلیکوزیلازیسیون پروتئین ها
- پروتئین های تشخیص دهنده گلیکان ها، دسته بندی و اصول تشخیصی آنها
- سدرن ترین روش های رایج آنالیز ساختاری گلیکوپروتئین ها و گلیکولیپیدها
- درگیری گلیکان ها در بیماریهای عفونی باکتریایی، ویروسی و برخی دیگر از بیماریهای انسانی بویژه سرطان و مناساز
- جایگاه گلیکان ها در صنایع دارویی
- جایگاه بیوتکنولوژی در تولید گلیکان ها

روش ارزیابی:

پروژه	آزمون نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
(بصورت درصد مشخص گردد)	(بصورت درصد مشخص گردد)	(بصورت درصد مشخص گردد)	(بصورت درصد مشخص گردد)
_____	آزمون نوشتاری ۸۰٪	_____	۲۰٪
	عملکردی		

منابع:

1. Susan A. Brooks et al. , Functional and molecular Glycobiology, Bios scientific publishers, 2002.
2. Ajit Varki, et al. , Essential of Glycobiology, 2nd Ed, Cold Spring Harbor, 2009.



عنوان درس به فارسی: بیوشیمی پیشرفته پروتئینها و اسیدهای نوکلئیک
 عنوان درس به انگلیسی: Advanced Biochemistry of Proteins and Nucleic acids

تعداد واحد: ۲

تعداد ساعت: ۳۲

نوع درس: تخصصی-اختیاری

نوع واحد: نظری

پشتیاز: ندارد

آموزش تکمیلی عملی: دارد ندارد سفر علمی کارگاه آزمایشگاه سمینار

مقطع: کارشناسی ارشد دکتری کارشناسی ارشد و دکتری

اهداف کلی درس: مطالعه تغییرات شیمیایی پروتئینها از طریق اتصال ملکولهای کوچک و ماکرومولکولها و میانکنش پروتئینها با اسیدهای نوکلئیک

سرفصل درس

- مقدمه ای بر ساختار پروتئینها و اسیدهای نوکلئیک - موتیف های اتصال
- تغییر پروتئینها از طریق اتصال ملکولهای کوچک: متیل استیل، متیل فسفات و غیره.
- تغییر پروتئینها: Glycosylation, ADP Ribosylation, Acylation, Ubiquitination, موتیف های اتصال، ساختار و عملکرد.
- میانکنش پروتئینها با DNA.
- موتیف های اتصال پروتئینهای ساختاری به DNA, SPKK, HMG-Box,
- موتیف های اتصال و پروتئین های تنظیمی Helix-Turn-Helix, Leu-zipper, Zinc finger, HLH
- سایر موتیف ها.
- میانکنش پروتئینها با RNA - موتیف های اتصال RRM, KH,
- سمینار دانشجویی و بررسی مقالات

روش ارزیابی:

ارزیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
۲۰٪		آزمون های نوشتاری ۸۰٪	-
		عملکردی	

منابع:

1. Branden & Tooze (latest edition) Introduction to protein structure, Garland Pub.
2. Walsh CT (2006) Post translation modification of proteins, RC Pub.
3. Rice PA, Cornell CC (2008) Protein-Nucleic acid interactions, Structural biology, RSC Pub.



عنوان درس به فارسی: مکانیسم عمل آنزیم ها

عنوان درس به انگلیسی: Mechanism of enzyme action

تعداد واحد: ۲

تعداد ساعت: ۳۳

نوع درس: تخصصی-اختیاری

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: ندارد

آموزش تکمیلی علمی: دارد ندارد سفر علمی کارگاه آزمایشگاه سمینار

مقطع: کارشناسی ارشد دکتری کارشناسی ارشد و دکتری

اهداف کلی درس: آشنایی با فنون مورد نیاز و چگونگی مطالعه مکانیسم عمل آنزیم ها و تفسیر نتایج حاصل از مطالعات با ذکر مثالهای متعدد با هدف توانمندی در مباحث داروها، حشره کش ها و مواد دیگر با ارزش صنعتی

سرفصل درس:

اهمیت مطالعه مکانیسم عمل آنزیم ها.

- روش های مختلف و کلی شیمی آنزیم ها:

الف) Catalysis by approximation ب) Catalysis by covalent modification

ج) Acid/base catalysis د) Strain catalysis

- اهمیت روش های تعیین مکانیسم عمل آنزیم ها.

الف) ابزارهای کنتیکی ب) استفاده از مواد نشاندار

ج) استفاده از مهار کنندگان د) استفاده از فنون متنوع اسپکتروسکوپی

ه) استفاده از شیمی فضایی

- بررسی جامع مکانیسم عمل آنزیم هایی از گروه های زیر:

الف) واکنش های ایزومر ازیسون ب) واکنش جابجایی پرون مولکولی

ج) واکنش های استخلافی و حذفی د) واکنش های کربوکسیلاسیون و دی کربوکسیلاسیون و د) واکنش های

اکسیداسیون و احیا.

روش ارزیابی:

ارزیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
۳۰٪	—	آزمون های نوشتاری ۷۰٪ عملکردی	—

فهرست منابع:

- 1- Christopher Walsh, Enzymatic reaction mechanisms; Freeman and Co., N. Y., 1979.
- 2- Perry A. Frey and Adrian D. Hegeman, Enzyme Reaction Mechanism, Oxford university press, 2007.



نام درس: بیوانفورماتیک پیشرفته (Advanced Bioinformatics)

تعداد واحد: ۳ واحد

تعداد ساعت: ۶۴

نوع واحد: ۲ واحد نظری و ۱ واحد عملی

نوع درس: تخصصی-اختیاری

پیشنیاز: ندارد

آموزش تکمیلی عملی: دارد ندارد سفر علمی کارگاه آزمایشگاه سمینار

مقطع: کارشناسی ارشد دکتری کارشناسی ارشد و دکتری

هدف:

هدف از این درس اصلی آشنایی دانشجو با مباحث جدید مطرح در زمینه دانش بیوانفورماتیک و اصول اساسی بکار رفته در آن است. در پایان این درس دانشجو یک تصویر کلی از مهم‌ترین تکنیک‌هایی که در زمینه‌های مختلف دانش بیوانفورماتیک وجود دارد پیدا می‌کند. با بررسی هفتگی مقالات چاپ شده در این زمینه دانشجویان با موضوعات در سرز دانش آشنا خواهند شد.

سرفصل:

- ۱- مقدمه و تاریخچه بیوانفورماتیک
- ۲- پروبری بر جمع‌آوری و ذخیره‌سازی توالی‌های بیولوژیکی، پایگاه‌داده‌های بیولوژیکی، انطباق دو توالی بیولوژیکی با همدیگر، انطباق چند توالی بیولوژیکی یا همدیگر، جستجوی و پیدا نمودن توالی‌های مشابه (همولوژی و BLAST)، پیشگویی‌های فیلوژنتیک
- ۳- پایگاه داده‌های ثانویه بیولوژیکی
- ۴- پایگاه داده‌های دانش بنیان (Knowledge Based)
- ۵- داده‌های شبکه‌های برهم کنش پروتئین-پروتئین
- ۶- داده‌های شبکه‌های سیگنالینگ
- ۷- داده‌های شبکه‌های سرطان
- ۸- داده‌های شبکه‌های تنظیمی
- ۹- تعیین ساختار ژنوم و توالی‌یابی دی‌ان‌ای نسل جدید (Next Generation Sequencing)
- ۱۰- آنالیز داده‌های RNA-Seq
- ۱۱- میکروآرای و آنالیز داده‌های مربوط به آن
- ۱۲- مقدمه‌ای بر شبکه‌های بیولوژیک
- ۱۳- مقدمه‌ای بر سیستم بیولوژی
- ۱۴- مقدمه‌ای بر سینتیک بیولوژی
- ۱۵- مقدمه‌ای بر شبکه‌های مغزی
- ۱۶- سرور و بررسی هفتگی مقالات جدید بیوانفورماتیک و پروژه درسی



روش ارزیابی:

پروژه	آزمون های نهایی	میان نمره	ارزشیابی مستمر (صورت
(بصورت درصد مشخص گردد)	(بصورت درصد مشخص گردد)	(بصورت درصد مشخص گردد)	درصد مشخص گردد)
۱۰	آزمون های نوشتاری ۲۰	۲۰	۳۰
	عملکردی		

فهرست منابع:

- 1- Bioinformatics and Functional Genomics, 3rd Edition, Jonathan Pevsner, 2015, Wiley-Blackwell, USA
- 2- Bioinformatics for Biologists, Pavel Pevzner, Ron Shamir, 2014, Cambridge University Press, UK
- 3- Bioinformatics: An Introduction, Jeremy Ramsden, 2015, Springer, USA
- 4- Essential Bioinformatics, Jin Xiong, 2006, Cambridge University Press, UK



نام درس: الگوریتم های بیوانفورماتیک (Algorithms in Bioinformatics)

تعداد واحد: ۳ واحد

تعداد ساعت: ۴۸

نوع واحد: ۳ واحد نظری

نوع درس: تخصصی - اختیاری

پیشنیاز: ندارد

آموزش تکمیلی عملی: دارد ندارد سفر علمی کارگاه آزمایشگاه سمینار
مقطع: کارشناسی ارشد دکتری کارشناسی ارشد و دکتری

هدف:

در این درس دانشجو با روش های مختلف تولید و پردازش توالی های بیولوژیک آشنا خواهد شد. همچنین الگوریتم های روزآمد تحلیل داده های توالی یابی با توان گذرده می بالا را فرا خواهد گرفت. یادگیری الگوریتم های مبتنی بر گراف برای درک بهتر شبکه های زیستی و آمادگی دانشجو برای طراحی الگوریتم های کارآمد جدید از اهداف مهم درس به شمار می روند. در پایان دوره دانشجو قادر خواهد بود تا برای حل مسائل مختلف ضمن انتخاب یک استراتژی کارآمد الگوریتم های مناسب را پیاده سازی نماید و یا از الگوریتم های موجود استفاده نماید.

سرفصل:

- ۱- معرفی درس و مفاهیم مقدماتی
- ۲- پردازش و تحلیل توالی های زیستی شامل کاربرد برنامه نویسی پویا، همتراری دوتایی و چندگانه، زنجیره های مارکوف و مدل مخفی مارکوف و کاربردهای آن در توانی های زیستی، روش های مختلف جستجو در داده پایگاه های توالی، یافتن موتیف ها و ...
- ۳- معرفی روش های توالی یابی نسل بعد در حوزه های ژنوم، ترنسکریپتوم، متاژنوم، و متا ترنسکریپتوم
- ۴- الگوریتم های مرتبط با اسمبلی از نو و اسمبلی مبتنی بر نقشه برای داده های مختلف توالی یابی
- ۴- کاربرد الگوریتم های مبتنی بر گراف و درخت در بیوانفورماتیک، ساخت و تفسیر درخت ها و روابط فیلوژنتیکی
- ۵- الگوریتم های مختلف قابل اجرا بر روی شبکه های زیستی مانند پیشگونی لیتک، یافتن موتیف، یافتن اجتماع، حوشه بندی گره ها، و ...



پروژه (بصورت درصد مشخص گردد)	آزمون های نهایی (بصورت درصد مشخص گردد)	میان ترم (بصورت درصد مشخص گردد)	ارزشیابی مستمر (بصورت درصد مشخص گردد)
۲۰	آزمون های نوشتاری ۳۰	۲۰	۲۰
	عملکردی -		

فهرست منابع:

- 1- Algorithms in Computational Molecular Biology, M. Elloumi, A. Y. Zomaya, Wiley, 2011.
- 2- An Introduction to Bioinformatics Algorithms (Computational Molecular Biology), N. C. Jones and P. A. Pevzner, MIT Press, 2004.
- 3- Algorithmic Aspects of Bioinformatics, Hans-Joachim Bockenhauer and D. Bongartz, Springer, 2007.
- 4- <http://bioinformatics.msu.edu/ngs-summer-course-2014>
- 5- Algorithms on Strings, Trees and Sequences: Computer Science and Computational Biology, D. Gusfield, Cambridge University Press, 1997.
- 6- Biological sequence analysis Probabilistic models of proteins and nucleic acids, R. Durbin, S. R. Eddy, A. Krogh, G. Mitchison, Cambridge University Press, 1998.



نام درس: داده پایگاه های بیولوژیکی (Biological Databases)

تعداد واحد: ۳ واحد

تعداد ساعت: ۶۴

نوع واحد: ۲ واحد نظری و ۱ واحد عملی

نوع درس: تخصصی-اختیاری

پیشنیاز: ندارد

آموزش تکمیلی عملی: دارد ندارد سفر علمی کارگاه آزمایشگاه سمینار
مقطع: کارشناسی ارشد دکتری کارشناسی ارشد و دکتری

هدف:

یکی از اهداف این درس ایجاد آشنا نمودن دانشجویان با داده پایگاه های زیستی مختلف، آشنایی با روش های دستیابی به اطلاعات مورد نیاز ذخیره شده، و ایجاد توان جمع داده های زیستی پراکنده در پایگاه های مختلف می باشد. همینطور دانشجویان باید نحوه ایجاد بانک های اطلاعاتی برای نگهداری کارآمد داده های زیستی را فراگیرند. ایجاد توان طراحی و پیاده سازی واسط کاربر مناسب برای ذخیره و بازیابی اطلاعات از بانک های اطلاعاتی مختلف از اهداف دیگر درس می باشد.

سرفصل:

- ۱- معرفی درس و مفاهیم پایه ای پایگاه داده
- ۲- معماری پایگاه داده، معرفی مدل های پایگاه های اطلاعاتی (تخت، سلسله مراتبی، شبکه ای، رابطه ای، شیء گرا، نیمه ساخت یافته)
- ۳- سیستم های مدیریت پایگاه داده ها، طراحی داده پایگاه های رابطه ای و مدل ER، نرمال سازی و بهینه سازی
- ۴- تجزیه داده پایگاه های ناهمگن
- ۵- آشنایی با داده پایگاه های ژنوم و توالی های ژنتیکی (GenBank, Ensemble, ...). مرورگرها، فرمت های فایل متداول، داده پایگاه های پروتئینی
- ۶- آشنایی با داده پایگاه های ترنسکریپتوم، مسیرهای زیستی، تنظیم ژنی، داده پایگاه های برهم کنش پروتئینی
- ۷- آشنایی با داده پایگاه های متازنوم و متا ترنسکریپتوم
- ۸- آشنایی با داده پایگاه های مختص فتوتیپ ها و بیماری ها در انسان و سایر موجودات
- ۹- مقدمات ایجاد و برنامه نویسی داده پایگاه های زیستی
- ۱۰- آشنایی با API های پایگاه داده های زیستی و نحوه استفاده از آنها
- ۱۱- SQL مقدماتی و پیشرفته (MySQL, SQLite)
- ۱۲- نحوه اتصال به پایگاه داده از زبان های برنامه سازی
- ۱۳- کار با داده پایگاه های NoSQL
- ۱۴- نحوه ذخیره سازی و مدیریت Big Data، آشنایی با روش های پردازش Big Data مانند MapReduce
- ۱۵- مقدمه ای بر محاسبات ابری و ذخیره سازی و مدیریت اطلاعات در فضای ابر



روش ارزیابی:

ارزیابی مستمر (بصورت درصد مشخص گردد)	میان ترم (بصورت درصد مشخص گردد)	آزمون های نهایی (بصورت درصد مشخص گردد)	پروژه (بصورت درصد مشخص گردد)
۲۰	۲۰	آزمون های نوشتاری ۳۰	۳۰
		عملکردی -	

فهرست منابع:

- 1- Marketa Zvelebil, Jeremy O. Baum, "Understanding Bioinformatics", Garland Science, 2008.
- 2- Peter Revesz, "Introduction to Databases: From Biological to Spatio-Temporal", Springer London, 2012.
- 3- Abraham Silberschatz, Henry F. Korth, S. Sudarsham, "Database System Concepts", 6th h ed., McGraw-Hill, 2011.
- 4- Baoying Wang, Ruowang Li, William Perrizo, "Big Data Analytics in Bioinformatics and Healthcare", Medical information science, 2015.
- 5- Jake Chen and Amandeep S. Sidhu, "Biological Database Modeling", Artech House, 2007.
- 6- Ramez Elmasri and Shamkant B. Navathe, "Fundamentals of Database Systems", Addison Wesley, 5th ed, 2003.
- 7- John V. Carlis, Joseph Maguire, "Mastering Data Modeling: A User-Driven Approach", Addison Wesley, 2000.
- 8- C.J. Date, "Relational Database", Writings 1994-1997, Addison Wesley, 1998.



عنوان درس به فارسی: بیوفیزیک سلولی

عنوان درس به انگلیسی: Cellular Biophysics

تعداد واحد: ۲

تعداد ساعت: ۳۲

نوع درس: تخصصی - اختیاری

نوع واحد: نظری

پیش نیاز: ندارد

آسوزش تکمیلی عملی: دارد ندارد سفر علمی کارگاه آزمایشگاه سمینار

مقطع: کارشناسی ارشد دکتری کارشناسی ارشد و دکتری

اهداف کلی درس:

در این درس با استناد به فیزیک ملکولهای تشکیل دهنده سلول، غشاء، سیتوپلاسم و ارگانلهای مختلف موجود در آن و بر اساس فیزیک الکتريسته، مغناطیس و مکانیک، نیروهای بین ملکولی، میدانهای الکتریکی، مغناطیسی و الکترومغناطیسی ایجاد شده در سلول که ساختار و دینامیک آنها ایجاد می کنند، بحث می گردد. علاوه بر میدانها و نیروهای ذاتی سلول، میزان تاثیرپذیری و حساسیت آنها به میدانهای خارجی بین شده و تاثیر آن بر ترافیک ملکولی در داخل سلول و تحرک، مکانیک و دینامیک سلول، مهاجرت و شرایط زیستی سلول بحث خواهد شد. شناخت فیزیک سلول در سطوح اتمی و ملکولی باعث ایجاد توان رصد و دستکاری سلولها با اهداف دارویی و زیست محیطی گردیده و زمینه کاربردهای تشخیصی و درمانی پزشکی را فراهم خواهد ساخت.

سرفصل درس:

۱. ماهیت بیوالکتریک ملکولی و نقش آن در ایجاد قطبیت در سیتوپلاسم و سلول
۲. بیوفیزیک سیتوپلاسم، توزیع مکانی و زمانی پتانسیلها، و میدانها در آن، نقش کامپارتمانها در سیتوپلاسم، عوامل موثر بر انتشار ملکولها در کامپارتمانها، نقش غشا بعنوان قفس فارادی در کنترل رفتار الکتریکی و انتقال سیگنال در سلول، مراکز تفکر در سلول
۳. بیوفیزیک اسکلت سلولی، انتقال الکترونی و ترافیک ملکولی و کارگو پروتئینها، مکانیک سلولی و مراکز ارتباط شبکه اسکلتی با غشا و خارج سلول
۴. بیوفیزیک نوسانات کلسیمی (Calcium Oscillation) در سیتوپلاسم و نقشهای کاربردی آن در تمایز، لقاح، رشد و تحرکات سلولی
۵. بیوفیزیک ترمیم و فیوزن سلولی و اهمیت آن در ضایعات نخاعی و نقش عوامل کمکی از قبیل میدانهای الکتریکی، مغناطیسی و زیستمواد در تسریع و بهبود آن
۶. بیوفیزیک تشکیل پتانسیل زتا، دو لایه های الکتریکی در سلول، نحوه تاثیر میدانهای الکتریکی و الکترومغناطیسی خارجی بر پتانسیل سطحی غشاء، میزان قطبی شدن سلول، آرایش ارگانلهای داخل سلولی
۷. نحوه اثر میدانهای مغناطیسی ایستا، نوسانی و پالسی بر ارگانلهای سلولی، یادریزه شدن، جهت گیری، مهاجرت و قطبیت سلول در محیط کشت



۸. نقش امواج التراسوند در کنترل دینامیک و تحرک سلولی در سیتوزول، و نحوه بکارگیری آن در Micro surgery
۹. نقش لیزر در جهت دهی مسیر رشد سلولی و Cell Motility و عوامل موثر در بکارگیری آن در جهت ترمیم سلولها و آرایش یافتن آنها در داربستهای پلیمری
۱۰. رویکردهای بیوفیزیکی (هایپرترمیا، اولتراسوند و الکتروپوریشن) در جهت انتقال دارو و آزاد سازی کنترل شده آن در سلول
۱۱. عوامل مطرح در استفاده از تک سلول بعنوان آزمایشگاه (cell/lab on chips) و شرایط ایجاد ارتباط با آن بصورت مجزا و یا در قالب شبکه سلولهای مرتبط در حال فعالیت در یک گرافت سلولی
۱۲. مهندسی بافت و نکات بیوفیزیکی مطرح در ساخت داربست های پلیمری، کامپوزیتها و فلزات مورد استفاده در راکتورهای کشت سلولی برای تولید گرافت و بافت بصورت انبوه
۱۳. بیوفیزیک سلولهای بنیادی، روشهای بیوفیزیکی شناسایی و ایجاد تمایز در آنها
۱۴. روشهای ثبت الکتریکی از نخاع با بهره گیری از SSEP, SSEP, EEG و غیره، روشهای کشت نخاع در خارج از بدن و بررسی روشهای ایجاد ضایعه نخاعی و شناسایی عوامل موثر بر ترمیم آن در سطح سلولی
۱۵. روشهای تجربی مطرح در بیوفیزیک سلولی
- بررسی مقاومت مکانیکی سلول، مقاومت الکتریکی و دی الکتریک در سلول، شناسایی پتانسیل در نقاط مختلف سلول، بررسی میزان تعامل سلول با داربست ها پلیمری، کامپوزیتها و بیومتالها از نظر الاستیسته و بارسطحی، ثبت درون و برون سلولی، کانفوکال فلوروسانس میکروسکوپی و روش کاربرد آن در شناخت ترافیک سلولی، نحوه استفاده از انبرک های توری و مغناطیسی برای تغییر تغییرات سلولی در سلول، سیستمهای میکرو فلونیدیک
۱۶. روشهای نظری مطرح در بیوفیزیک سلولی
- پردازش تصاویر سلولهای کشت شده، پردازش داده های رفتار الکتریکی سلول با استفاده از نرم افزارهایی مانند MatLab, MathCad, Imag, I. و غیره، همانند سازی نرم افزاری میدانهای الکتریکی و مغناطیسی اعمال شده بر روی سلولها در محیط کشت، مدل کابل، برای بررسی شبکه سلولها و همانند سازی رفتار هر یک در شبکه، روشهای مدل کردن نوسانات کلسیمی و شناسایی کاربردهای آن در جهت کنترل فازها و رفتار سلولی

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
۶۰٪	—	آزمون های نوشتاری ۴۰٪	—
		عملکردی	

فهرست منابع:

1. Hoppe W. (1983) Biophysics
2. Weiss T.F. (1996) Cellular Biophysics: Vol I" MIT Press
3. Raicu, V. and Popescu, A. (2008) Integrated Molecular and Cellular Biophysics. Springer Science



4. Merighi, A. and Carmignoto, G. (2002) Cellular and Molecular Methods in Neuroscience Research, Springer-Verlag New York,
5. Meyer, B. Jackson (2006) Molecular and Cellular Biophysics, Cambridge University Press
6. Nelson, P. (2006) Biological Physics
7. Philips, R. (2009) Physical Biology of the cell

فعالیت‌های تکمیلی:

در کنار منابع فوق، دانشجویان لازم است ضمن مرور متون و منابع، فایل‌های پاور پوینت، کتب الکترونیک، صوتی تصویری، سمینارهای آن لاین و سایت‌های اینترنتی، نسبت به استفاده از نرم افزارها و امکانات بردارش اینترنتی نیز اقدام نمایند. در صورت امکان تدوین بازدهی‌های علمی از مراکز تحقیقاتی، صنعتی و تجاری ذیربط، حضور ایشان نیز الزامی می باشد.



عنوان درس به فارسی: زیست حسگرها

عنوان درس به انگلیسی: Biosensors

تعداد واحد: ۲

تعداد ساعت: ۳۶

نوع درس: تخصصی- اختیاری

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: ندارد

آموزش تکمیلی عملی: دارد ندارد سرفصلی کارگاه آزمایشگاه سمینار

مقطع: کارشناسی ارشد دکتری کارشناسی ارشد و دکتری

هدف: این درس آشنا نمودن دانشجویان یا میانی احساس شیمیایی در موجودات زنده و نحوه مشابه سازی آن است به گونه ای که منجر به ساخت زیست حسگر شود. آشنایی با انواع مبدل های فیزیکی که بتوانند عملکرد اختصاصی گیرنده های زیستی را به سیگنال الکتریکی قابل اندازه گیری تبدیل کنند و همچنین یادگیری فنون ساخت و کاربرد های زیست حسگرها در زمینه های مختلف از جمله در تشخیص ها پزشکی، آنالیز نمونه های صنعتی، اتوماسیون فرآیندها، کنترل های زیست محیطی و کاربردهای نظامی از دیگر اهداف این درس است.

سرفصل درسی:

فصل اول: کلیات

۱- تعریف، اساس کار و دسته بندی

۲- احساس شیمیایی- انتقال پیام شیمیایی در موجودات زنده

۳- طراحی زیست حسگرها به تقلید از موجودات زنده

فصل دوم: کاربردها

۱- کاربرد زیست حسگرها در شرایط *In vivo*

۲- کاربردهای تشخیص پزشکی

۳- آنالیزهای صنعتی، اتوماسیون فرآیندها

۴- کنترل های زیست محیطی

۵- کاربردهای نظامی

فصل سوم: مثال ها

زیست حسگر قند خون، آشکار ساز های عوامل شیمیایی، زیست حسگر آشکار ساز ویروس ها، پانکراس مصنوعی

فصل چهارم: عناصر بیولوژیکی

۱- آنزیمها، آنتی بادیها، اسیدهای نوکلئیک و گیرندهها

۲- بافت های گیاهی یا جانوری، ریز اندامگان، اجزاء سلولی (میتوکندری)

فصل پنجم: تثبیت اجزاء بیولوژیکی (فنون ساخت زیست حسگرها)

۱- روش های فیزیکی جذب، سینتیک جذب (ایزوترم لانگمیر)، ریز پوشینه سازی، محبوس سازی



- ۲- روش های شیمیایی - پیوندهای عرضی - پیوندهای کوالانسی - انواع بسترهای مناسب برای تثبیت شیمیایی - گروه های عاملی آزاد آنزیم ها - واکنش های شیمیایی - تثبیت مواد بیولوژیکی
- ۳- روش های اصلاح الکترودها - الکترودهای غیر کربنی - پلیمر الکترودها، الکترودهای یکبار مصرف

فصل ششم: مبدل های فیزیکی

- ۱- مبدل های الکتروشیمیایی
 - الف- روشهای پتانسیومتری - اساس کار - الکترودهای مرجع - معادله نرنست - الکترودهای یون گزین (غشاء شیشه، غشاء حالت جامد، غشاء حساس به گاز)
 - ب- روش های ولتامتری - ولتامتری روبش خطی، ولتامتری چرخه ای و آمپرومتری
 - ج- روش های رسانایی - اساس رسانایی در محلول ها و واکنش های بیولوژیک
 - د- ترانزیستورهای اثر میدان - ENFET, ISFET, CHEMFET
 - ۲- مبدل های نوری
 - الف- عوامل جذب و نشر در برهم کنش های آنزیمی
 - ب- روش های اسپکتروسکوپی، جذب مایر برای بنفش و مرئی، نشر فلورسانس و بیولومینسانس
 - ج- تارهای نوری، اصول کار و طرز ساخت Fiber optic biosensors
 - د- تشدید پلاسمون سطح (SPR)
 - ۳- مبدل های پیزوالکتریک - QCM, EQCM, مبدل های SAW, BAW
 - ۴- مبدل های حرارتی - ترمستور و زیست حسگرهای حرارتی
- ### فصل هفتم: عوامل مؤثر بر عملکرد زیست حسگرها
- ۱- گرینش - منشأ گرینش در مولکول های زیستی
 - ۲- هسته خطی - حد آشکارسازی، تعیین غلظت نمونه مجهول
 - ۳- تکرارپذیری و قابلیت اعتماد
 - ۴- زمان پاسخ و عوامل مؤثر بر سرعت عمل زیست حسگر
 - ۵- طول عمر - پایداری در طول عملیات، پایداری در زمان نگهداری



روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان نمر	آزمون های نهایی	پروژه
۱۰٪	۳۰٪	آزمون های نوشتاری ۶۰٪	
		عملکردی	

فهرست منابع:

- ۱- دیباچه ای بر زیست حسگرها - ترجمه هدایت اله قورچیان - انتشارات دانشگاه تهران ۱۳۸۰
- 2- J. Cooper, T. Cass, Biosensors, Oxford University Press, 2004.
- 3- D. M. Fraser, Biosensors in the Body, John Wiley & Sons 1997.



عنوان درس به فارسی: مدل‌سازی ریاضی در مسائل زیستی
عنوان درس به انگلیسی: Mathematical Models in Biological Issues

تعداد واحد: ۲

تعداد ساعت: ۳۳

نوع درس: تخصصی- اختیاری

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: ندارد

آموزش تکمیلی عملی: دارد ندارد سفر علمی کارگاه آزمایشگاه سمینار
مقطع: کارشناسی ارشد دکتری کارشناسی ارشد و دکتری

اهداف کلی درس: این درس به مدل‌سازی ریاضی فرآیندهای زیستی بر مبنای مدل‌های رشد جمعیت و دینامیک تکامل می‌پردازد.

سرفصل درس:

۱. مقدمات ریاضی

معادلات دیفرانسیل معمولی و مشتق جزئی

جبر خطی

نظریه بازیها

۲. مدل‌های تعیینی دینامیک تکاملی

مروری بر دینامیکهای رشد جمعیت

مروری بر تکامل و رقابت

معادلات دینامیک تکاملی

نظریه بازی تکاملی

۳. مدل‌های تصادفی دینامیک تکاملی

فرآیند موران

مدل‌های عامل محور

اتوماتای سلولی

۴. مدل‌های دینامیکی سرطان

مقدمه ای بر سرطان

مدل‌های رشد تومور

مدل‌های رگزایی

مدل‌های متاستاز

۵. مدل‌های دینامیکی رشد عفونت



روش ارزیابی:

پروژه	آزمون های نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
	آزمون های نوشتاری 75+	30%	20%
	عملکردی		

فهرست منابع:

1. Evolutionary Dynamics, Nowak, President and Fellows of Harvard College (2006)
2. Dynamics of Cancer, Wodarz and Komarova, World Scientific (2014)



عنوان درس به فارسی: روش و منطق تحقیق

عنوان درس به انگلیسی: Methods and Research Logic

تعداد واحد: ۲

تعداد ساعت: ۳۲

نوع درس: تخصصی - اختیاری

نوع واحد: نظری

پیش نیاز: ندارد

آموزش تکمیلی عملی: دارد ندارد سفر علمی کارگاه آزمایشگاه سمینار

مقطع: کارشناسی ارشد دکتری کارشناسی ارشد و دکتری

اهداف کلی درس:

این درس با هدف آشنایی دانشجویان با روش‌های تحقیق و روش‌شناسی آن، تعریف و تدوین طرح تحقیقاتی، حق و حقوق ارزشهای مطرح در فعالیت‌های گروهی، مالکیت معنوی، شیوه‌های جستجو برای یافتن مقالات و داده‌های علمی و مطالعات علم‌سنجی، وصول و مطالعه مقالات، نگارش مقالات پژوهشی در سطح بین‌المللی، تدریس می‌شود.

سرفصل درس:

- ۱- روش و روش‌شناسی تحقیق
- ۲- اصول تعریف، تدوین و نگارش طرحنامه (Proposal)
- ۳- مالکیت معنوی، اصول فعالیت‌های گروهی
- ۴- اخلاق علمی و معرفی تخلف‌های علمی و ادبی
- ۵- اصول مطرح در جمع‌آوری اطلاعات و تدوین پایان‌نامه
- ۶- روش‌های تدوین گزارشات پیشرفت کار
- ۷- اصول مطرح شرکت در همایش‌های علمی و نگارش گزارش و پوستر
- ۸- قواعد تنظیم و نگارش مقاله پژوهشی، پایان‌نامه، نامه‌های علمی، فصل‌کتاب تحقیقاتی، مقاله ترویجی و چکیده و با مقاله کامل برای ارائه در همایش‌های علمی
- ۹- نرم‌افزارهای منابع و متون علمی
- ۱۰- معرفی نشریات معتبر بین‌المللی و معیارهای ارزیابی و نمایه‌سازی نشریات علمی
- ۱۱- آشنایی با کتابخانه دیجیتال دانشگاه تهران
- ۱۲- مقدمه‌ای بر جایگاه مقالات استنادی و رویکردهای نوین در تجزیه و تحلیل آن
- ۱۳- آشنایی مقدماتی با وبگاه علوم و سایر وبگاه‌های استنادی و کاربرد آن در تحقیق و مطالعات علم‌سنجی
- ۱۴- شیوه نگارش مقالات علمی برای ارسال به نشریات بین‌المللی



روش ارزیابی:

پروژه	آزمون های نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
————	آزمون های نوشتاری ۵۰٪	————	۵۰٪
	عملکردی		

فهرست منابع:

۱- علی اکبر صیوری، علی اکبر موسوی سوحدی، سمناز امینی " راهنمای نشریات بین المللی استنادی " انتشارات دانشگاه تهران، سال ۱۳۸۷

- 1- Martyn Shuttleworth "How to Write a Research Paper", Experiment-Resources: Publisher, 2010



عنوان درس به فارسی: بیوترمودینامیک

عنوان درس به انگلیسی: Biothermodynamics

تعداد واحد: ۲

تعداد ساعت: ۳۴

نوع درس: تخصصی - اختیاری

نوع واحد: نظری

پیش نیاز: ندارد

آموزش تکمیلی عملی: دارد ندارد سفر علمی کارگاه آزمایشگاه سمینار

مقطع: کارشناسی ارشد دکتری کارشناسی ارشد و دکتری

اهداف کلی درس:

هدف این درس، تعیین پایداری حرارتی و تعیین مقدار تعاون پروتئین‌ها توسط روشهای گرماسنجی های حساس در سطح نانو و روش های طیف سنجی در درجه حرارت های گوناگون با استفاده از تئوری های متفاوت می باشد.

سرفصل درس:

- ۱- دناتورده شدن حرارتی و سرمائی و مروری بر توابع انرژی ترمودینامیکی
- تجزیه و تحلیل داده‌های دناتورده شدن (حرارتی و سرمایی) پروتئین با ایجاد و استفاده از تئوری‌های ترمودینامیکی
- مشابه حالت‌های گوناگون حدواسط دناتورده شدن پروتئین‌ها
- مقایسه نمودن پارامترهای ترمودینامیکی یا غیر ترمودینامیکی برای تحلیل بهتر ساختمان پروتئین
- ۲- کالریمتری پروتئین
- کالریمتری تیتراسیون همدم (ITC) پروتئین‌ها و اندرکنش با لیگاند
- ترمودینامیک پیوند شدن لیگاند با ماکرومولکول
- کالریمتری اسکن درجه حرارت (DSC) پروتئین‌ها
- مطالعه برگشت پذیری کالریمتری (DSC) پروتئین‌ها و دکانونه کردن پیک‌های کالریمتری (DSC)
- مطالعه برگشت ناپذیری کالریمتری (DSC) پروتئین‌ها و تخمین انرژی زیرپیک آن
- ۳- پایداری ترمودینامیکی پروتئین
- انواع محاسبات اندازه گیری پایداری برای پروتئین‌ها
- تعیین روشهای اندازه گیری پایداری پروتئین‌ها از طریق غیر کالریمتری برای سیستم‌های دناتورده شدن درحالت و چندحالت



روش ارزیابی:

پروژه	آزمون های نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
—	آزمون های نوشتاری ۹۰٪	—	۱۰٪
	عملکردی		

فهرست منابع:

1. J.T. Edsall and H. Gutfrund, "Biothermodynamics", John Wiley, New York, 1983.
2. J.E. Ladbury and M.L. Doyle, "Biocalorimetry", John Wiley, New York, 2004.
3. M.N. Jones, "Biochemical Thermodynamics", Elsevier, 1984.

۴- جمشید خان جملی، علی اکبر موسوی موحدی، بیوترمودینامیک، انتشارات دانشگاه تهران، ۱۳۸۷



عنوان درس به فارسی: شیمی فیزیکی پروتئین ها
عنوان درس به انگلیسی: Physical Chemistry of Proteins

تعداد واحد: ۲

تعداد ساعت: ۳۲

نوع درس: تخصصی - اختیاری

نوع واحد: نظری

پیش نیاز: ندارد

آموزش تکمیلی عملی: دارد ندارد
مقطع: کارشناسی ارشد دکتری
کارشناسی ارشد و دکتری کارگاه آزمایشگاه سمینار

اهداف کلی درس:

هدف این درس، شناخت مسیر تاخوردگی پروتئین ها از حالت باز شده به حالت طبیعی (تاخوردگی) می باشد و حد واسطه های ایجاد شده در مسیر تاخوردگی پروتئین و ارتباط بین ساختار و عملکرد پروتئین ها تدریس می شود.

سرفصل درس:

- ۱- نگرش فیزیکی بر تاخوردگی پروتئین و مراحل آن
- ۲- نقش حد واسطه های در تاخوردگی پروتئین، نقش مولتن گلوبول در تاخوردگی پروتئین
- ۳- نقش پیوندی سولفیدی در تاخوردگی پروتئین
- ۴- نقش حرارت در تاخوردگی
- ۵- نقش قدرت یونی، pH، حلال ... در تاخوردگی پروتئین
- ۶- نگرش سینتیکی در تاخوردگی پروتئین
- ۷- نقش حالات گوناگون بنای فضایی در تاخوردگی پروتئین
- ۸- پیش بینی و پیشگویی در تاخوردگی پروتئین
- ۹- ارتباط عملکرد (Function) با ساختار پروتئین
- ۱۰- اجتماع دون واحدها در ساختمان پروتئین



روش ارزیابی:

ارزیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
۱۰٪	—	آزمون های نوشتاری ۹۰٪	—
		عملکردی	

فهرست منابع:

1. R.H. Pain, "Mechanisms of protein folding", IRL Press, Oxford, 1994.
2. B.A. Shirley, "Protein stability and folding", Humana Press, New Jersey, 1995.

۳- علی اکبر موسوی موحدی و دیگران، "پروتئین، ساختار و عملکرد"، چاپ دانشگاه تهران، ۱۳۸۳.



عنوان درس به فارسی: مباحثی در بیوفیزیک
عنوان درس به انگلیسی: Topics in Biophysics

تعداد واحد: ۲

تعداد ساعت: ۳۲

نوع درس: تخصصی - اختیاری

نوع واحد: نظری

پیش نیاز: ندارد

آموزش تکمیلی عملی: دارد ندارد
مقطع: کارشناسی ارشد دکتری کارشناسی ارشد و دکتری

اهداف کلی درس:

هدف از این درس بررسی آخرین مقالات و دست آوردهای علمی در زمینه بیوفیزیک می باشد. در این کلاس دانشجویان موضوعات پژوهشی خود را با سایر دانشجویان به بحث و بررسی می گذارند.

سرفصل درس:

سرفصل درس در هر بار که درس ارائه میشود منابع و مقالات و موضوعات مختلف و متنوعی که در سال های گذشته مورد توجه بوده به بررسی گذاشته خواهد شد. ارائه نتایج کار دانشجویان بصورت ارائه گزارشات کتبی و ارائه سمینار شفاهی خواهد بود.

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
۱۰٪	_____	۷ آزمون های نوشتاری ۹۰٪	_____
		عملکردی	

فهرست منابع:

Protein Stability and Folding: Theory and Practice (Methods in Molecular Biology) by Bret A. Shirley, 1995, Springer



عنوان درس به فارسی: طیف سنجی زیستی

عنوان درس به انگلیسی: Biospectroscopy

تعداد واحد: ۲

تعداد ساعت: ۳۲

نوع درس: تخصصی- اختیاری

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: ندارد

آموزش تکمیلی عملی: دارد ندارد سفر علمی کارگاه آزمایشگاه سمینار
مقطع: کارشناسی ارشد دکتری کارشناسی ارشد و دکتری

اهداف کلی درس: آموزش تکنیک‌های مختلف طیف سنجی و کاربردهای آن در علوم زیستی

سرفصل درس:

فصل اول: اصول و مبانی طیف سنجی

دیدگاه کوانتومی برهم‌کنش نور و ماده، طیف سنجی اتمی و مولکولی، بخشهای مختلف دستگاههای طیف‌سنجی، استفاده از کامپیوترها در طیف‌سنجی

فصل دوم: طیف‌سنجی مرئی- فرابنفش

اصول دستگاهی، اصول تجزیه کمی و کیفی، سنجش‌های کمی و کیفی در بیوماکرومولکول، برهم‌کنش‌های بیوماکرومولکول‌ها و مطالعات پیوندی در سیستم‌های مختلف، سنجش پایداری پروتئین، سنجش‌های آنزیمی

فصل سوم: طیف‌سنجی زیرقرمز و رامان

اصول دستگاهی، اصول تجزیه کمی و شناسایی گروه‌های عاملی، تعیین ساختار دوم پروتئین‌ها، مطالعات ساختاری در مولکول‌های زیستی با رامان و زیرقرمز

فصل چهارم: طیف‌سنجی جرمی

اصول دستگاهی، اصول شکست در مولکول‌ها و شناسایی کیفی، نقش ایزوتوپ در شناسایی کیفی، کاربردهای زیستی

فصل پنجم: طیف سنجی دو رنگ نمایی دورانی

اصول دستگاهی، مطالعه ساختار دوم پروتئین‌ها، مطالعه ساختار سوم پروتئین‌ها، کاربرد در مطالعات ساختاری اسیدهای نوکلئیک

فصل ششم: طیف سنجی فلورسانس

اصول دستگاهی، فلورسانس ذاتی و عارضی، مطالعه پایداری و ساختار سوم پروتئین‌ها، ناخوردن و بازبینی ساختار پروتئین‌ها، مطالعات ترمودینامیکی پیوندی لیگاند به بیوماکرومولکول، کاربردهای زیستی دیگر

فصل هفتم: طیف سنجی رزنانس مغناطیسی هسته

اصول دستگاهی، رزنانس مغناطیسی هسته در عناصر مختلف، جایجایی شیمیایی و مبانی شناسایی کیفی، مبانی تفسیر طیف‌ها در شناسایی مواد، تعیین ساختار در پروتئین‌ها، برهم‌کنش لیگاند-بیوماکرومولکول، کاربردهای زیستی مختلف

کاربردهای زیستی مختلف



روش ارزیابی:

ارزیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
طرح سؤال مداوم		آزمون های نوشتاری ✓	ارائه سخنرانیهای کوتاه دانشجویی
		عملکردی	

فهرست منابع:

1. Biological Applications of Infrared Spectroscopy, B. H. Stuart, John Wiley, 1997.
2. Spectroscopy for the Biological Sciences, Gordon G. Hammes, Wiley, New York, 2005

۳- اصول و کاربردهای طیفسنجی فلورسانس، نوشته جیهادرته آلبانی، ترجمه علی اکبر صیوری و مریم سعیدی قر، انتشارات دانشگاه تهران، ۱۳۹۱

فهرست مطالعات:

مقالات بین المللی با موضوع کاربردهای مختلف طیفسنجی منتشر شده در ده سال اخیر



عنوان درس به فارسی: اندرکنش لیگاند با پروتئین
عنوان درس به انگلیسی: Ligand Protein Interaction

تعداد واحد: ۲

تعداد ساعت: ۳۲

نوع درس: تخصصی - اختیاری

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: ندارد

آموزش تکمیلی عملی: دارد ندارد سفر علمی کارگاه آزمایشگاه سمینار

مقطع: کارشناسی ارشد دکتری کارشناسی ارشد و دکتری

اهداف کلی درس: آموزش تئوری‌های مختلف پیوند لیگاند به پروتئین و شیوه‌های سنجش تجربی آن

سرفصل درس:

فصل اول: پیوند لیگاند به بیوماکرومولکول

پیوند لیگاند به یک جایگاه پیوندی، پیوند لیگاند به یک مجموعه جایگاه پیوندی، معدلات استکاجارد، کلودز و

هیل و ارتباط بین آنها، پیوند لیگاند به چند مجموعه جایگاه پیوندی، انواع ثابتهای تعادل در مطالعه تعادلات

چندگانه، رقابت در پیوند شدن دو لیگاند همزمان

فصل دوم: غیر طبیعی شدن بیوماکرومولکول

غیر طبیعی شدن با گرما و سرما، غیر طبیعی شدن با مواد فعال سطحی، غیر طبیعی شدن با مواد شیمیایی،

غیر طبیعی شدن تحت عوامل محیطی

فصل سوم: تعیین پایداری بیوماکرومولکول

تعریف پایداری، پایداری ترمودینامیکی و پایداری سینتیکی، تعیین پایداری ترمودینامیکی، تعیین پایداری

سینتیکی، مفهوم و تعیین پایداری گرمایی بیوماکرومولکول، کالریمتری اسکن تفاضلی، استفاده از دورنگ

نمایی دورتی، تعیین ساختار و پایداری بیوماکرومولکول

فصل چهارم: تعیین پارامترهای پیوند لیگاند

دیالیز تعادلی، روشهای طیف سنجی، کالریمتری تتراسیونلی همدم، مفهوم پارامترهای ترمودینامیکی پیوند

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
طرح سؤال مداوم		آزمون های نوشتاری	ارائه سخنرانیهای کوتاه دانشجویی
		عملکردی	

فهرست منابع:

- 1) Protein-Ligand Interactions, First Edition, Hoiger Gohlke, Wiley, New York, 2012.
- 2) Protein-Ligand Interactions, G. Ulrich Nienhaus, Humana Press, New Jersey, 2005

۳) مقالات چاپ شده در دو دهه اخیر



عنوان درس به فارسی: بیوفیزیک علوم دارویی

عنوان درس به انگلیسی: Pharmaceutical Biophysics

تعداد واحد: ۲

تعداد ساعت: ۳۲

نوع درس: تخصصی-اختیاری

نوع واحد: نظری

پیش‌نیاز: ندارد

آموزش تکمیلی عملی: دارد ندارد سفر علمی کارگاه آزمایشگاه سمینار

مقطع: کارشناسی ارشد دکتری کارشناسی ارشد و دکتری

اهداف کلی درس:

با توجه به پیشرفت فوق العاده نانوتکنولوژی، در این درس نسبت به شناسایی ساختار، رفتار، مهاجرت و واکنشهای بینابین کمپلکسهای دارو- پلیمر، دارو- غشاء، دارو- سلول، دارو- حامل، و نیمه عمر دارو در شرانده فیزیولوژیک داخل سلول و بدن و در قفسه داروخاله اقدام می‌گردد. بر این اساس ردیابی لحظه به لحظه دارو در بدن، بافت و بخشهای مختلف سلول با رویکردهای فیزیکی، الکترونیکی و تشخیص از راه دور و شناسایی سرنوشت دارو مد نظر قرار گرفته و با ترک آن در جهت تجویزهای بجا، در حداقل دوز ممکن، بازدهی در حداکثر سرعت و هدف یابی دقیق و کاهش عوارض جانبی دارو اطلاعاتی ارائه می‌گردد. موارد فوق در سطوح اتمی و ملکولی بحث گردیده و رویکردهای عملی و نوآورانه در جهت شناخت، طراحی، ساخت، رصد، ردیابی و اندرکنش مناسب دارو بدست خواهد داد.

سرفصل درس:

- ۱- بیوفیزیک آب (ساختارها، دینامیک، دی الکتریک)
- ۲- بیوفیزیک غشاء (ساختار، دینامیک، توزیع و انواع لیپیدهای موجود، خصوصیات الکتریکی)
- ۳- بیوفیزیک سلول (بیوالکتریک، بیوممبئانس، بیومکانیک)
- ۴- شیمی فیزیک الکترولیتهای زیستی
- ۵- حامل های دارویی (زیستی، معدنی، پلیمری، فلزی، کامپوزیتی)
- ۶- اصول و روش های بسته بندی دارو (CMC، فازهای لیپیدی، فاکتورنظم، فاکتور بسته بندی،

قداییت)

- ۷- پایداری، رهایش، نیمه عمر، دوز، حلالیت
- ۸- هدفمند کردن دارو (عوامل موجود در سلول هدف، ویژگیهای حامل)
- ۹- هوشمند سازی انتقال دارو (کنترل رهایش، سرعت رهایش، میزان رهایش)
- ۱۰- روشهای عملی

- a. روشهای نوین انتقال دارو (اتصال دارو به ذرات نانو مغناطیسی، الکتریکی، حرارتی، اولتراسونیک، الکترومغناطیسی، مغناطیسی، نور مرئی، مادون قرمز، ماوراء بنفش)
 - b. روشهای نوین برای رصد دارو (MRI، PET، ثبت الکتروفیزیولوژیک، گاما کانتر، طیف
- قلوئورسانس پوست، سلولها و پروتئین های موجود در جریان خون، بیورونانسی)



- c. سیستمهای میکروفلوئیدیک و Organ-on-chip, Cell-on-chip, Lab-on-chip برای بررسی اثر دارو در سطوح ملکولی و سلولی
- d. میکروسکوپ کانفوکال و کاربرد آن در جهت رصد ترافیک برون و داخل سلولی
- e. بررسی های بیوترمودینامیکی، ساختاری و دینامیکی اثر دارو بر ملکولهای DNA، پروتئین های محلول و غشایی

۱۱- روشهای نظری

- a. مدل سازی ساختمانی و دینامیکی اندرکنش، اتصال، بسته بندی و رهایش
- b. شبیه سازی هدف گیری دارویی بر روی پروتئین و سلول هدف

۱۲- کاربردهای اطلاعات ارائه شده

- a. طراحی و ساخت داروهایی با هدفمندی و رهایش مناسب و کنترل شده
- b. ارائه روشهای مناسب جدید رصد دارو در بدن و سلول
- c. طراحی روشهای کارآمد تر اعمال دارو

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستقیم	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
۶۰٪	-	آزمون های نوشتاری ۷۴۰	
		عملکردی	

فهرست منابع:

- 1- Seetharama D. Sat yanarayanajois. Drug Design and Discovery Methods and Protocols, Springer Science+Business Media, LLC, 2011.
- 2- Li, X., Jasti, BR. Design of Controlled Release Drug Delivery Systems, The McGraw-Hill Companies, Inc, 2006.
- 3- W. Mark Saltzman, DRUG DELIVERY, Engineering Principles for Drug Therapy, Oxford University Press, Inc, 2001.
- 4- AJAY K.BANGA, Electrically Assisted Transdermal and Topical Drug Delivery, Taylor & Francis e-Library, 2003.
- 5- Betageri, GV, Jenkins, SA, Parson, DL. Liposome Drug Delivery Systems, Technic publishing Company, 2003.
- 6- Hans Schreier, Drug Targeting Technology, Physical, Chemical and Biological Methods, Marcel Dekker, Inc, 2001.
- 7- Beard, DA, Qian, H, CHEMICAL BIOPHYSICS, Quantitative Analysis of Cellular Systems Cambridge University Press, 2008
- 8- Oren M., Becker, Alexander, D. MacKerell, Jr. Benoi, Roux, Masakatsu Watanabe. Computational Biochemistry and Biophysics, Marcel Dekker, Inc , UK, 2001.

فعالیت های تکمیلی:

در کنار منابع فوق، دانشجویان لازم است ضمن مرور متون و منابع، فایل های پاور پوینت، کتب الکترونیک، صوتی تصویری، سمینارهای آن لاین و سایت های اینترنتی، نسبت به استفاده از نرم افزارها و امکانات پردازش اینترنتی نیز اقدام نمایند. در صورت امکان تدوین بازدیدهای علمی از مراکز تحقیقاتی، صنعتی و تجاری ذیربط، حضور ایشان نیز الزامی می باشد.



عنوان درس به فارسی: بیوالکترومغناطیس

عنوان درس به انگلیسی: Bio-electromagnetics

تعداد واحد: ۲

تعداد ساعت: ۳۲

نوع درس: تخصصی- اختیاری

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: ندارد

آموزش تکمیلی عملی: دارد ندارد سفر علمی کارگاه آزمایشگاه سمینار

مقطع: کارشناسی ارشد دکتری کارشناسی ارشد و دکتری

اهداف کلی درس:

عملکرد صحیح سیستم‌های زنده عمدتاً نتیجه آرایش و دینامیک خاص ملکولهای سازنده آن در بستر قطبی و دینامیک آب و در مجاورت ملکولهای باردار و رادیکالی موجود، بدست می آید. این شرایط باعث ایجاد میدانهای الکتریکی، مغناطیسی و الکترومغناطیسی ذاتی در ملکولهای زیستی و در مقابل باعث حساسیت آنها به میدانهای خارجی می گردند. قرار گرفتن ملکولهای زیستی در معرض میدانها باعث تغییر آرایش اتمی، ضریب اتصال به لیگاندهای مختلف، رسانایی کانالها، فعالیت آنزیمی و نهایتاً تغییر عملکرد بافت، ارگان و موجود می گردد. در این درس بیوالکتریک و بیوالکترونیک ملکولهای سازنده سیستمهای زنده و توزیع آنها توصیف گردیده و تاثیر تغییر خصوصیات بیومکانیک ملکولی و سلولی در آنها شرح داد خواهد شد. بر این اساس شرایط ایجاد میدانها توسط سیستمهای زیستی و نحوه تاثیر پذیری و پاسخ آنها به میدانهای خارجی در ایجاد اتمی، ملکولی، سلولی و بافتی بحث می گردد.

سرفصل درسی:

۱- آب و خصوصیات بیوفیزیکی آن (ساختمان، دینامیک، دی الکتریک، فرکانس یا طول موج جنب

شعشعات مختلف)

۲- ماهیت حیات بر اساس تعاریف پدیده های تصادفی و قطعی

۳- منابع و ویژگیهای مولد های میدانهای الکتریکی، مغناطیسی و الکترومغناطیس در محیط

۴- دینامیک و ساختار ملکولی ماکروملکولهای زیستی بعنوان پلی الکترولیت های درون سلول

۵- دی الکتریک و توزیع بار در سلولهای زنده و ارگانلهای سازنده آنها در سلول در فازهای مختلف

سلولی

۶- توزیع مکانی و زمانی یونها و گروههای باردار تشکیل دهنده سلول و نقش آنها در ایجاد میدانهای

الکتریکی، مغناطیسی و الکترومغناطیسی

۷- بیورزونانس ملکولها، سلولها و بافت های زیستی، مبانی و حساسیت آنها

۸- کوآنزیم بیولوژی و نحوه تاثیر میدانهای ضعیف غیر حرارتی

۹- ویژگی بیوالکتریک استخوان در سطوح اتمی، ملکولی و سلولی

۱۰- مگنتوپروتئین ها و حساسیت مغناطیسی ماکروملکولهای زیستی

۱۱- نوسان سازهای ملکولی و مولد های میدانهای الکتریکی و الکترومغناطیسی در سلول

۱۲- تاثیر میدانهای خارجی بر حیات، تقسیم، جهت گیری، استتاله زایی، و مهاجرت سلولی

۱۳- روشهای عملی



- a. شناسایی نحوه تعامل میدانهای خارجی با مولد ها و میدان های درون سلولی (تسایز، و مهاجرت سلولی در زمان واقعی)
- b. شناسایی اثرات ملکولی و اتمی میدانهای مغناطیسی و الکترومغناطیسی خارجی بر عملکرد تک کانال یونی در زمان واقعی (Patch clamp, Voltage clamp, Fluorescent Recovery After Photobleaching)

۱۴- روشهای نظری

- a. همانند سازی میدان های الکترومغناطیسی زیستی ناشی از عملکرد کانالهای یونی
- b. روشهای محاسباتی تعیین میدانهای الکتریکی و مغناطیسی ناشی از حرکت یونها
- ۱۵- کاربردهای مطالب مطرح شده
- a. شناسایی اثرات زیست- محیطی میدانهای ناشی از سیستمهای مخابراتی، تلفن همراه، تلخواره و تجهیزات الکتریکی و الکترونیکی
- b. تدوین مبانی تشخیصی و درمانی میدانهای مغناطیسی (مگنتوتراپی، SQUID) و الکترومغناطیسی
- c. تکامل بخشی به کاربردهای تشخیصی و درمانی بیورزونانس، انرژی درمانی، AURA، تله پاتی و غیره

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
۶۰٪	..	آزمون های نوشتاری ۴۰٪	
		عملکردی	

فهرست منابع:

- 1- Cynthia Furse, Douglas A. Christensen, Carl H. Durney, Basic Introduction to Bioelectromagnetics, CRC Press, Taylor & Francis Group LLC 2009.
- 2- Thomas F. Valone, BIOELECTROMAGNETIC HEALING, A RATIONALE FOR ITS USE A nonprofit 501(c)3 organization Washington DC USA 2007.
- 3- Paul J. Rosch, Marko S. Markov, Bioelectromagnetic Medicine, Taylor & Francis e-Library, 2005.
- 4- An Introduction to Environmental Biophysics. Springer Verlag, N.Y., 1998.
- 5- Ben Greenebaum, Frank S. Barnes, Bioengineering and Biophysical Aspects of Electromagnetic Fields 2006
- 6- Oren M., Becker, Alexander, D. MacKerell, Jr. Benoi, Roux, Masakatsu Watanabe. Computational Biochemistry and Biophysics, Marcel Dekker, Inc, UK, 2001.
- 7- Edward L. Alpen, Radiation Biophysics, Second Edition, ACADEMIC PRESS, 1998.

فعالیتهای تکمیلی:

در کنار منابع فوق، دانشجویان لازم است ضمن مرور متون و منابع، فایل های پاور پوینت، کتب الکترونیک، صوتی تصویری، سمینارهای آن لاین و سایت های اینترنتی، نسبت به استفاده از نرم افزارها و امکانات پردازش اینترنتی نیز اقدام نمایند. در صورت امکان تدوین بازدههای علمی از مراکز تحقیقاتی، صنعتی و تجاری ذیربط، حضور ایشان نیز الزامی می باشد.



عنوان درس به فارسی: بیوفیزیک و مهندسی بافت

عنوان درس به انگلیسی: Biophysics and Tissue Engineering

تعداد واحد: ۲

تعداد ساعت: ۳۲

نوع درس: تخصصی- اختیاری

نوع واحد: نظری

پیش‌نیاز: ندارد

آموزش تکمیلی عملی: دارد ندارد سفر علمی کارگاه آزمایشگاه سمینار

قطع: کارشناسی ارشد دکتری کارشناسی ارشد و دکتری

اهداف کلی درس:

سلول ساختار بسیار پیچیده ای است که بطور پیوسته با شرایط فیزیکیوشیمیایی محیط تعامل کرده و می‌بایست بر اساس ویژگی‌های ساختاری، الکتریکی و عملکردی سلولی، در سطوح اتمی، ملکولی و سلولی مورد توجه قرار گیرند. در این درس، ضمن توصیف ویژگیهای الکتریکی و مکانیکی سلول و داربست‌های پلیمری مختلف و همچنین نقش شرایط فیزیکی و شیمیایی بستر الکترولیتی، عوامل موثر بر کنترل و تسهیل ارتباط سلول با داربست و ایجاد کرافت‌های سلولی بحث می‌گردد. شناخت این شرایط نه تنها به دانشجویان توانمندی ارزیابی روش‌های کشت سلولی، مهندسی بافت و ایجاد کرافت را ارائه می‌نماید، بلکه امکان رصد همزمان عملکرد سلول در خارج و داخل بدن را فراهم ساخته و بستر لازم برای تدوین رویکردهای بیوفیزیکی غیر تهاجمی جدید را با هدف کاربردهای کیمیکی فراهم می‌سازد.

سرفصل درس:

- ۱- بیوفیزیک آب
- ۲- بیوفیزیک غشاء سلول (بیوالکتریک، مکانیک، نفوذپذیری، گشش سطحی)
- ۳- بیوفیزیک سلولهای زیستی و بافتها
- ۴- شیمی فیزیک الکترولیت‌های زیستی
- ۵- کشت سلول و بافت (Slice culture, whole organ culture)
- ۶- داربست‌های پلیمری، روشهای ساخت و ارزیابی مکانیک و بار سطحی (Electrospinning, Hydrogel, Self-casting polymers)
- ۷- بیوکامپوزیت‌های متخلخل، ساختار، پایداری، مقاومت مکانیکی، بار سطحی
- ۸- نکات بیوفیزیکی مطرح در ایجاد کرافت در بدن موجود زنده، زیست سازگاری و زیست تخریب پذیری داربست‌های پلیمری، بیوفلزات، بیوسرامیک‌ها
- ۹- روش‌های عملی
 - a. رصد میکروسکوپی و همزمان شناسایی دانسیته، مهاجرت، رشد سلولها و کانفلوئسنس
 - b. روشهای الکترونیکی و امیدانسی مانیتورینگ غیر مستقیم عملکرد سلولها در داخل و خارج از بدن
 - c. کاربرد سیستم‌های میکروفلوئیدیک مصنوعی و طبیعی در مهندسی بافت
 - d. کاربرد روشهای Cell-on-Chip, Lab-on-Chip در مهندسی بافت



e. بیوراکتورهای دقیق و فوق حساس آن لاین بعنوان پایلوت های کارخانه های کشت سلولی

f. اسکن و پرینت سه بعدی داربست و سلول برای ایجاد گرفت های سلولی

۱۰- روشهای نظری

a. روشهای محاسباتی و مدلسازی بافت و ارگان

b. استفاده از بانکهای اطلاعاتی ملکولهای زیستی در مهندسی بافت

۱۱- کاربرد نکات مطرح شده

a. طراحی، رویکردها و ساخت بیوراکتورها و سیستمهای رصد همزمان در جهت تولید انبوه

بافت

b. مهندسی و رصد ایجاد بافت جدید در بدن میزبان

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
۶۰٪	۱۰٪	آزمون های نوشتاری ۳۰٪	
		عملکردی	

فهرست منابع:

- 1- Park, JB, Bronzino, JD. Biomaterials PRINCIPLES and APPLICATIONS, CRC Press LLC, 2003.
- 2- Bin He. Modeling and Imaging of Bioelectrical Activity, Principles and Applications. Kluwer Academic/Plenum Publishers, NewYork, USA 2004.
- 3- Artmann, GM, Chien, S. Bioengineering in Cell and Tissue Research, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2008.
- 4- Beard, DA, Qian, H, CHEMICAL BIOPHYSICS, Quantitative Analysis of Cellular Systems Cambridge University Press, 2008
- 5- Robin Leatherbarrow, R H TemplerCampbell G.S., J.M. Norman. Biophysical Chemistry Biophysical Chemistry Group,
- 6- Chaudhuri, J., Al-Rubael, M. BIOREACTORS FOR TISSUE ENGINEERING, Springer 2005.
- 7- Ma, PX., Elkesseff, J. Scaffolding in Tissue Engineering, Taylor & Francis Group, LLC, 2006.

فعالیتهای تکمیلی:

در کنار منابع فوق، دانشجویان لازم است ضمن مرور متون و منابع، فایل های پاور پوینت، کتب الکترونیک، صوتی تصویری، سمینارهای آن لاین و سایتهای اینترنتی، نسبت به استفاده از نرم افزارها و امکانات پردازش اینترنتی نیز اقدام نمایند. در صورت امکان تدوین بازدیدهای علمی از مراکز تحقیقاتی، صنعتی و تجاری ذیربط، حضور ایشان نیز الزامی می باشد.



عنوان درس به فارسی: بیوفیزیک محیط زیست

عنوان درس به انگلیسی: Environmental Biophysics

تعداد واحد: ۲

تعداد ساعت: ۳۲

نوع درس: تخصصی - اختیاری

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: ندارد

آموزش تکمیلی عملی: دارد ندارد سفر علمی کارگاه آزمایشگاه سمینار

مقطع: کارشناسی ارشد دکتری کارشناسی ارشد و دکتری

اهداف کلی درس:

تغییرات شکرک صنعتی در محیط زیست انسان و گسترش روز افزون منابع مولد آلودگی های مختلف فیزیکی، الکتریکی، الکترومغناطیسی، تشعشی، صوتی و غیره، سلکولها و سیستم های عملکردی زیادی را در انسان و سایر موجودات زنده هدف قرار داده و به خطر انداخته است. در این درس با توجه به ماهیت شیمی فیزیکی، الکتروشیمیایی و الکترونیکی عوامل محیطی، اهداف احتمالی و تغییرات بروز کرده در ساختمان و عملکرد سلکولها، سلولها و نهایتا بافتها و ارگانها که پیشاپیش بصورت اختلالات ژنتیکی، متابولیکی، عملکردی و رفتاری جدید شناسایی شده اند، مورد بحث قرار می گیرند. مکانیسم اکثر این وقایع کماکان ناشناخته مانده و از آنجایی که کماکان تخصص خاصی برای بررسی موضوع درسطوح سلکولی و سلولی تعریف نشده، رویکردهای بیوفیزیکی نقش عمده ای در ایجاد متخصصین مورد نیاز بازی خواهد کرد. پیشرفت تکنولوژی، رویکردهای نوین سلکولی، اتمی و نانو، عملا امکان بررسی موضوع را بصورت عملی و نظری امکان پذیر ساخته و شرایط شناخت مکانیسمهای موجود را تا حد زیادی فراهم آورده است.

سرفصل درس:

- ۱- بیوفیزیک موجودات زنده و شرایط طبیعی رشد و فعالیت
- ۲- بیوفیزیک میدان جاذبه و مغناطیس زمین
- ۳- بیوفیزیک زلزله و نحوه پیش بینی و درک آن توسط موجودات زنده
- ۴- بیوفیزیک میدان مغناطیسی زمین و تاثیر شار بر عملکرد و ناوبری در موجودات زنده
- ۵- بیوفیزیک اتمسفر یونیزه و ابرهای باردار
- ۶- بیوفیزیک صوت و آلودگی صوتی و نحوه کنترل و مقابله بیولوژیکی با آن
- ۷- بیوفیزیک تشعشعات یونیزان (احتمال زندگی ایمن در محیط های با دوز فوق العاده بالا رامسر)
- ۸- بیوفیزیک تشعشعات غیر یونیزان ناشی از میدانهای الکتریکی، مغناطیسی و الکترومغناطیسی
- ۹- بیوفیزیک ریز ذرات معلق و روشهای ممانعت از تجمع، رسوب دادن، فیلتراسیون ذرات معلق
- ۱۰- بیوفیزیک هیدروکربن های معلق، سرب، محصولات ناشی از سوخت های فسیلی آلوده کننده هوا
- ۱۱- بیوفیزیک آب های مغناطیسی، تولید، دوام و تاثیرات
- ۱۲- بیوفیزیک اثر گلخانه ای و افزایش دما
- ۱۳- روشهای عملی



a. روشهای ملکولی، سلولی بافتی و حیوان کامل بررسی اثرات میدان جاذبه، مغناطیس،

تشنج و غیره

b. مانیتورینگ و ثبت محیط زیست در سطح کره با استفاده از ماهواره

c. ثبت و بررسی الگوهای زیستی در مناطق مختلف زمین برای ایجاد بانک های داده

۱۴- روشهای نظری

a. مدلسازی میدان های الکتریکی و مغناطیسی و بررسی تاثیرات میدانهای مختلف بر آرایش

و دینامیک ملکول هدف

b. بیوانفورماتیک و بیوفیزیک محاسباتی داده های بدست آمده از الگوهای زیستی در مناطق

مختلف زمین

۱۵- کاربرد موضوعات مطرح شده

a. تعریف استانداردها و شرایط محیطی ایمن برای زیست موجودات زنده در مناطق مختلف

زمین

b. شناسایی راههای مقابله یا اثرات منفی در موارد اجتناب ناپذیر

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
۶۰٪	-	آزمون های نوشتاری ۴۰٪	
		عملکردی	

فهرست منابع:

- 1- Campbell G.S., J.M. Norman, An Introduction to Environmental Biophysics, Springer Verlag, N.Y., 1998
- 2- Cancer and the Environment, Research, and Medicine. Roundtable on Environment Health Sciences, NATIONAL ACADEMY PRESS Washington, D.C. 2002
- 3- Friedl, A.A. Rühm, W. Radiation and Environmental Biophysics
- 4- Oren M., Becker, Alexander, D. MacKerell, Jr. Benoi, Roux, Masakatsu Watanabe. Computational Biochemistry and Biophysics, Marcel Dekker, Inc, UK, 2001
- 5- Waigh T. Applied Biophysics - Molecular Approach for Physical Scientists, John Wiley & Sons Ltd, TheWest Sussex PO19 8SQ, England, 2007
- 6- Edward L. Alton, Radiation Biophysics, Second Edition, ACADEMIC PRESS, 1998.
- 7- Roland Glaser, Biophysics, Gustav Fischer Verlag, Jena Germany 1999

فعالیتهای تکمیلی:

در کنار منابع فوق، دانشجویان لازم است ضمن مرور متون و منابع، فایل های پاور پوینت، کتب الکترونیک، صوتی تصویری، سخنارهای آن لاین و سایتهای اینترنتی، نسبت به استفاده از نرم افزارها و امکانات پردازش اینترنتی نیز اقدام نمایند. در صورت امکان تدوین یادندهای علمی از مراکز تحقیقاتی، صنعتی و تجاری ذیرمه، حضور ایشان نیز الزامی می باشد.



عنوان درس به فارسی: مباحثی در زیست شناسی پرتوی
عنوان درس به انگلیسی: Topics in radiation Biology

تعداد واحد: ۲

تعداد ساعت: ۳۲

نوع درس: تخصصی - اختیاری

نوع واحد: نظری

پیش نیاز: بیوفیزیک پرتوی

آموزش تکمیلی عملی: دارد ندارد سفر علمی کارگاه آزمایشگاه سمینار
مقطع: کارشناسی ارشد دکتری کارشناسی ارشد و دکتری

اهداف کلی درس: هدف از این درس بررسی آخرین مقالات و دست آوردهای علمی در زمینه بیوفیزیک پرتوها و زیست شناسی پرتوی میباشد. در این کلاس دانشجویان موضوعات پژوهشی خود را پاساژ دانشجویان به بحث و بررسی میگذارند.

سرفصل درس:

۱. مقدمه
۲. مروری بر بیوفیزیک پرتوها
۳. شیمی پرتوی
۴. منحنی های بقا: مدل ها و تجربیات
۵. ترمیم آسیب های ناشی از پرتوها
۶. تغییرات اثرات پرتوها
۷. زیست پرتوی بافت های عادی بدن
۸. زیست پرتوی تومورها
۹. اثرات فوری پرتوها
۱۰. اثرات دراز مدت پرتوها
۱۱. هایپرترمیا

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
۷۱۰	—	۴ آزمون های نوشتاری ۷۹۰	—
		عملکردی	

فهرست منابع:

- 1- Radiobiology for the Radiologist, Hall, E.J. 5th ed. LIPPINCOTT WILLIAMS & WILKINS, Philadelphia, 2000.
- 2- Radiation Biophysics, Alpen, E.L., 2nd ed. Academic Press, Boston 1998.
- 3- Perez and Brady's Principles and practice of Radiation Oncology, 5th ed. Halperin, E.C., Perez, C.A., and Brady, L.W., Lippincott Williams & Wilkins, New York 2008.



عنوان درس به فارسی: بیوفیزیک محاسباتی

عنوان درس به انگلیسی: Computational Biophysics

تعداد واحد: ۲

تعداد ساعت: ۳۲

نوع درس: تخصصی - اختیاری

نوع واحد: نظری

پیش نیاز: ندارد

آموزش تکمیلی عملی: دارد ندارد سفر علمی کارگاه آزمایشگاه سمینار

مقطع: کارشناسی ارشد دکتری کارشناسی ارشد و دکتری

اهداف کلی درس: هدف از این درس آشنا نمودن دانشجویان دکتری بیوفیزیک با مبانی نظری و روش های متداول در بیوفیزیک محاسباتی است. در این درس دانشجو علاوه بر فراگیری مباحث تئوریک در بکارگیری استاتیستیکال و دینامیکال مکانیک و سایر روش های شبیه سازی و مدل سازی یا کاربرد گسترده این روش ها در مدل سازی ساختمان های بیولوژیکی آشنا خواهند شد.
سرفصل درس:

۱. مقدمه و مباحثی در باب روش ها محاسباتی
۲. مدل های اتمی و میدان های نیرو
۳. روش مونت کارلو
۴. روش دینامیک مولکولی
۵. نیروها و پتانسیل های میدانی با برد طولانی
۶. شبیه سازی بر اساس نقش ضمنی حلال
۷. محاسبات حالت نرمال
۸. محاسبات انرژی آزاد
۹. روش های کوآنتوم-دینامیک مولکولی (QM-MM)
۱۰. سایر روش های محاسباتی

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
٪۱۰	—	آزمون های نوشتاری ٪۹۰	
		عملکردی	

فهرست منابع:

- 1-Becker, CM., Mackerell, Jr. AD, Roux, B., Watanabe, M. Computational Biochemistry and Biophysics, Marcell Dekker, New York, 2001.
- 2- Jensen, F. Introduction to computational chemistry, 2ed edition, John Wiley & Sons, Chichester, 2007.



عنوان درس به فارسی: مباحثی در فلسفه علوم زیستی
 عنوان درس به انگلیسی: Topics in the Philosophy of Biology

تعداد واحد: ۲

تعداد ساعت: ۲۲

نوع درس: تخصصی - اختیاری

نوع واحد: نظری

پیش نیاز: ندارد

آموزش تکمیلی عملی: دارد ندارد سفر علمی کارگاه آزمایشگاه سمینار
 مقطع: کارشناسی ارشد دکتری کارشناسی ارشد و دکتری

اهداف کلی درس: هدف از این درس بررسی نظرات مختلف در مباحث فلسفه علوم بطور کلی و خصوصاً فلسفه علوم زیستی می‌باشد.

سرفصل درس:

سرفصل درس در هر بار که درس ارائه میشود منابع و مقالات و موضوعات مختلف و متنوعی که در زمینه های منطق و فلسفه علوم و برخی از مکاتب فلسفی و فلسفه علوم زیستی مورد توجه بوده به بررسی گذاشته خواهد شد. ارائه نتایج کار دانشجویان بصورت ارائه گزارشات کتبی و ارائه سمینار شفاهی خواهد بود.

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
۱۰٪	—	۷۰٪ آزمون های نوشتاری	—
		۹۰٪ عملکردی	

فهرست منابع:

1- Ayala, FJ, and Arp, R. eds. contemporary debates in Philosophy of Biology, Wiley-Blackwell, 2010.



عنوان درس به فارسی: پراش پرتو ایکس از ماکروملکول های زیستی
عنوان درس به انگلیسی: X-Ray scattering from Biological Macromolecule

تعداد واحد: ۳

تعداد ساعت: ۳۲

نوع درس: تخصصی - اختیاری

نوع واحد: نظری

پیش نیاز: ندارد

آموزش تکمیلی عملی: دارد ندارد مفر علمی کارگاه آزمایشگاه سمینار

مقطع: کارشناسی ارشد دکتری کارشناسی ارشد و دکتری

اهداف کلی درس: هدف از این درس آشنا نمودن دانشجویان با مبانی نظری و تئوری های پراش پرتو ایکس از ماکروملکول های بیولوژیکی می باشد.

سرفصل درس:

۱. مرور اجمالی بر کریستالوگرافی پروتئین ها
۲. کریستال های پروتئین، خصوصیات و طرز تهیه.
۳. پرتو ایکس و ویژه گی های لازم برای استفاده در پراش از ماکروملکول های بیولوژیکی
۴. مساله پراش و تداخل امواج
۵. جمع آوری اطلاعات پراش
۶. از پراش تا دانسته الکترونی
۷. مساله فاز
۸. تهیه مدل های ملکولی و ارزیابی آنها
۹. سایر روش های پراش

روش ارزیابی:

ارزیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
۷۱۰	—	آزمون های نوشتاری ۷۹۰	—
		عملکردی	

فهرست منابع:

1. Crystallography Made Crystal Clear, Third Edition: A Guide for Users of Macromolecular Models, Rhodes, G. Academic Press, NY, 2002.
2. X-Ray Crystallography of Biomacromolecules: A Practical Guide. Messerschmidt, A. Wiley-VCH, 2007. Weinheim, Germany.
3. Biophysical Chemistry, Part 2: Techniques for the Study of Biological Structure and Function. Cantor, C.R. and Schimmel, P.R. W. H. Freeman and Company; 1st edition, 1980. San Francisco, USA.
4. Selected papers on the subject.



عنوان فارسی درس: بیوالکتروشیمی پروتئین ها و اسیدهای نوکلئیک
عنوان انگلیسی درس: Bioelectrochemistry of proteins and nucleic acids

تعداد واحد: ۲

تعداد ساعت: ۳۲

نوع درس: تخصصی-اختیاری

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: ندارد

آموزش تکمیلی عملی: دارد ندارد سفر علمی کارگاه آزمایشگاه سمینار
مقطع: کارشناسی ارشد دکتری کارشناسی ارشد و دکتری

اهداف کلی:

در این درس دانشجویان ضمن آشنایی با اصول و انواع روش های الکتروشیمی، در مورد نحوه بهره گیری از این روش ها در مطالعه مولکول های زیستی از جمله پروتئین ها و اسید های نوکلئیک اطلاعات مفیدی کسب می کنند.

سرفصل درس:

- ۱- مقدمه ای بر الکتروشیمی: اجزای سل الکتروشیمیایی، رسانش در محلول ها، انواع الکتروودها
- ۲- روش های الکتروشیمی: پتانسیومتری، ولتامتری، امپدانس، خازنی، و ترانزیستور های اثر میدان
- ۳- اصلاح سطوح الکتروود جهت مطالعات الکتروشیمیایی مستقیم پروتئین ها و اسید های نوکلئیک با استفاده از انواع گروه های عاملی و طیف وسیعی از نانوذرات
- ۴- الکتروشیمی پروتئین های آزاد و تثبیت شده
- ۵- الکتروشیمی $NAD(P)^+/NAD(P)H$
- ۶- انتقال الکترون در پروتئین ها: انتقال مستقیم و انتقال از طریق مواد واسط
- ۷- سینتیک انتقال الکترون در پروتئین های ردوکسی
- ۸- مطالعه اسید های نوکلئیک با روش های الکتروشیمیایی
- ۹- الکتروشیمی سلول تک (single cell)، الکتروشیمی غشای زیستی
- ۱۰- میکروسکوپ الکتروشیمی روبشی (Scanning Electrochemical Microscopy)
- ۱۱- بیوالکترونیک
- ۱۲- تجاری سازی ابزار های بیوالکتروشیمیایی مبتنی بر روش های پتانسیومتری، ولتامتری، خازنی، امپدانس و ترانزیستور های اثر میدان

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
۱۰٪	۳۰٪	آزمون های نوشتاری ۶۰٪	
		عملکردی	



فهرست منابع:

1. George S. Wilson: Bioelectrochemistry, Volume 9; in Allen J. Bard and Martin Stratmann, (Editor) Encyclopedia of Electrochemistry, Wiley-VCH, Weinheim, 2002
2. Itamar Wilner and Eugenii Katz, Bioelectronics from theory to applications, Wiley-VCH, Weinheim, 2005

فهرست مطالعات:

در کنار منابع فوق، متون و منابع بروز بیشتری نیز استاد مربوطه در هنگام ارائه درس در قالب فایل های پاور پوینت، کتب الکترونیک، فایل های صوتی تصویری، نرم افزارها و سمینارهای آن لاین و سایت های اینترنتی در اختیار دانشجویان قرار خواهد داد.



عنوان درس به فارسی: بیوفیزیک کانالهای یونی

عنوان درس به انگلیسی: Biophysics of ion channels

تعداد واحد: ۲

تعداد ساعت: ۳۲

نوع درس: تخصصی - اختیاری

نوع واحد: نظری

پیش نیاز: ندارد

آموزش تکمیلی عملی: دارد ندارد سفر علمی کارگاه آزمایشگاه سمینار
مقطع: کارشناسی ارشد دکتری کارشناسی ارشد و دکتری

اهداف کلی درس:

کانالهای یونی، با ساختمان اتمی و ملکولی شناخته شده، امکان بررسی عملکرد و دینامیک ملکولی یک تک نانوملکول زیستی را در زمان واقعی و در نائیر از عوامل مختلف فیزیکی و شیمیایی فراهم ساخته اند. هدف از این درس آشنا نمودن دانشجویان با مبانی عملی و نظری کانالهای یونی، ساختمان، دینامیک و عملکرد آنها بعنوان سادی ورود و خروج ملکولهای مختلف از غشاء سلول می باشد. اطلاعات ارائه شده میتواند امکان کاربرد کانالها در ساخت روباتها، سوئیچ ها و زیست حسگر های ملکولی را بدست داده و زمینه کاربرد آنها در کنترل و مقابله با باکتری های و ویروسهای پاتوژن و در سان بیماریهای با منشاء عملکرد ناقص کانال بصورت غیر شیمیایی را فراهم سازد.

سرفصل درس:

۱. غشاهای زیستی (ترکیب، ساختمان، ضخامت، سیالیت، بار سطحی)
۲. پروتئین های غشاهای زیستی (کانالها، رسپتورها، حاملها، پمپ ها)
۳. کانالهای یونی (ساختمان، توزیع)
۴. شناسایی، استخراج، تخلیص و تعیین ساختمان کانالهای یونی
۵. مکانیسمهای مطرح در عملکرد کانالهای یونی (لیگاند، ولتاژ، pH، فشار)
۶. نقش کانالها بعنوان نوسان ساز، در ایجاد میدانهای جریان مستقیم و متغیر و تحریک پذیری سلول
۷. کانالهای یونی و نهیبج الکتریکی زیستی (بیورزونانس)
۸. کاربرد کانالهای یونی بعنوان نانو-شیر و نانومنافذ قابل کنترل (الکتریکی، شیمیایی، مکانیکی)
۹. نکات مطرح در تثبیت و استفاده از کانالها در زیست حسگرها
۱۰. کاربرد کانالهای یونی در تعیین توالی اسیدهای نوکلئیک
۱۱. استفاده از کانالهای یونی در جهت انتقال هوشمند دارو و مقابله با باکتری های بیماری زا
۱۲. روشهای عملی
a. روشهای بررسی کانالهای یونی (Patch clamp, Voltage clamp, AFM, STM, FRAP, Single-Unit, LSA)
b. کانالهای یونی و سیستمهای MEMS (Macro Electro-Mechanical Systems) و NEMS
۱۳. روشهای نظری
a. مدلسازی کانالهای یونی و پردازش داده های جریان زمان



۵. نرم افزارهای HOLE, CHARMM, AMBER, PAT

۱۴. کاربرد رویکردهای مطرح شده

- ۱. هدف قرار دادن بیوفیزیکی عملکرد کانالها بعنوان جایگزینی برای مقابله شیمیایی و دارویی
- ۲. استفاده از کانالها بعنوان بیوترانزیستورها در جهت تشخیص اثرات زیست محیطی مثبت و منفی میدانهای الکتریکی، مغناطیسی، الکترومغناطیسی و غیره

روش ارزیابی:

نوع ارزیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
۶۰٪	————	آزمون های نوشتاری ۴۰٪	————
		عملکردی	

فهرست منابع:

1. Aidley, D.J. and Stanfield, P.R. (1996) Ion Channels, Molecules in Action
2. Tien, T.H. (2000) Membrane Biophysics
3. Hoppe W. (1983) Biophysics
4. Molleman A. (2003) Patch clamping (An Int. to Patch Clamp Electrophysiology)
5. Molnar P. and Hichman, JJ (2007) Patch clamp methods and protocols
6. Luchtag HR (2008) Voltage-sensitive ion channels (Biophysics of Molecular Excitability)

فعالیت های تکمیلی:

در کنار منابع فوق، دانشجویان لازم است ضمن مرور متون و منابع، فایل های پاور پوینت، کتب الکترونیک، صوتی تصویری، سمینارهای آن لاین و سایت های اینترنتی، نسبت به استفاده از نرم افزارها و امکانات پردازش اینترنتی نیز اقدام نمایند. در صورت امکان تدوین باز دیدهای علمی از مراکز تحقیقاتی، صنعتی و تجاری دبیر، حضور ایشان نیز الزامی می باشد.



عنوان درس به فارسی: آنزیمولوژی

عنوان درس به انگلیسی: Enzymology

تعداد واحد: ۲

تعداد ساعت: ۳۲

نوع درس: تخصصی - اختیاری

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: ندارد

آموزش تکمیلی عملی دارد: ندارد سفر علمی کارگاه آزمایشگاه سمینار

مقطع: کارشناسی ارشد دکتری کارشناسی ارشد و دکتری

اهداف کلی درس: آشنایی دانشجویان با مکانیسم عمل آنزیم ها و مقایسه کیفی و کمی آنها با کاتالیزورهای شیمیایی. نقش و اهمیت آنزیم ها در تولیدات صنعتی و لزوم مهندسی آنها در این راستا

سرفصل درس:

- مقدمه: آشنایی با آنزیمها با تمرکز بر اهمیت آنها در زندگی بشر با ارائه چند مثال از کاربردها در علوم پزشکی و صنعت
- نامگذاری آنزیم ها
- اساسی مکانیسمهای مورد استفاده در آنزیمها برای افزایش سرعت واکنشها با بهره گیری از واکنش های شیمیایی
- کوفاکتورها و مکانیسم شیمیایی عمل آنها در واکنش های آنزیمی
- ماهیت شیمیایی واکنش های آنزیمی (با ارائه مکانیسم های عمل سرین پروتئازها، سیستین پروتئازها، متالوپروتئازها، اسپارتنیک پروتئازها، ریبونوکلاز، گلیکوزینازها)
- مکانیسم عمل مهارگرهای آنزیمها
- کینتیک واکنشهای درجه ۱ و ۲
- معادله میکائلیس منتن - لاینیور- برگ و ادی-هوفستی
- مهارگرهای رقابتی، غیر رقابتی و نا رقابتی به همراه ارائه و حل چندین مسئله مربوطه
- تغییر هدفمند ساختار آنزیم ها
- کاربرد تکنولوژی DNA نو ترکیب در تولید و مهندسی هدفمند آنزیم ها



روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر (بصورت درصد مشخصی شخصی گردد)	میان نمر (بصورت درصد مشخصی گردد)	آزمون نهای (بصورت درصد مشخصی گردد)	پروژه (بصورت درصد مشخصی گردد)
30٪	—	70٪ آزمون نوشتاری عملکردی	—

فهرست منابع:

1. An Introduction to Enzyme and Coenzyme Chemistry, by T. Bugg, John Wiley 2012
2. Athel Cornish – Bowden, Fundamentals of Enzyme Kinetics, Portland press, 2004.



عنوان درس به فارسی: زیست شناسی مولکولی پیشرفته
عنوان درس به انگلیسی: Advanced Molecular Biology

تعداد واحد: ۲

تعداد ساعت: ۳۲

نوع درس: تخصصی-اختیاری

نوع واحد: نظری

پیشنیاز ندارد

آموزش تکمیلی عملی: دارد ندارد سفر علمی کارگاه آزمایشگاه سمینار
مقطع: کارشناسی ارشد دکتری کارشناسی ارشد و دکتری

اهداف کلی درس: ارتقای دانش دانشجویان در زمینه مباحث پیشرفته زیست شناسی مولکولی. دانشجویان با تاریخچه پدیده های زیستی و نحوه کشف آن آشنا شده و سپس مدل های پذیرفته شده در سیستم های پروکاریوتی و یوکاریوتی را به طور مقایسه ای فرا می گیرند.

سرفصل درس:

- تاریخچه و فلسفه زیست شناسی مولکولی، مفهوم ژن، استراتژی های شناسایی ژنهای دخیل در بروز صفات مورد نظر (ژنتیک کلاسیک و مگکوس)
- مقایسه ژنوم و سازماندهی آن در پروکاریوت ها و یوکاریوت ها با ذکر مفهوم اپی ژنتیک در یوکاریوت ها
- همانند سازی DNA و نحوه تنظیم آن در پروکاریوت ها و یوکاریوت ها با تاکید بر سرنوشت تغییرات کروماتینی پس از همانند سازی در یوکاریوت ها
- انواع جهش ها و تعمیر DNA در پروکاریوت ها و یوکاریوت ها، حذف ژنومی و فرایند های زیستی مرتبط با آن، عوامل موثر در تابیداری ژنومی
- رونویسی و تنظیم بیان ژنها در پروکاریوت ها
- رونویسی و تنظیم بیان ژنها در یوکاریوت ها با تاکید بر مکانیسم های مولکولی تنظیمات پس از رونویسی، پردازش RNA، معرفی انواع پروتئین های تنظیمی متصل شونده به DNA
- ترجمه و تنظیم آن در پروکاریوت ها و یوکاریوت ها
- معرفی و شرح مختصر تکنیک های آزمایشگاهی اصلی به کار رفته در کشف فهم هر کدام از پدیده های ذکر شده در ابتدای هر جلسه

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر (بصورت درصد مشخص گردد)	میان ترم (بصورت درصد مشخص گردد)	آزمون های نهایی (بصورت درصد مشخص گردد)	پروژه (بصورت درصد مشخص گردد)
۲۰٪		آزمون های نوشتاری ۸۰٪ عملکردی	

فهرست منابع:

1. Robert F. Weaver, Molecular Biology, latest edition, McGraw Hill; (currently 5th ed, 2012).
2. Bruce Alberts, Molecular Biology of the Cell, latest edition, Garland Science; (currently 6th ed, 2015).



نام درس: بیوانفورماتیک (Bioinformatics)

تعداد واحد: ۲ واحد

تعداد ساعت: ۳۳

نوع واحد: ۲ واحد نظری

نوع درس: تخصصی - اختیاری

پیشنیاز: ندارد

آموزش تکمیلی عملی: دارد ندارد سفر علمی کارگاه آزمایشگاه سمینار

مقطع: کارشناسی ارشد دکتری کارشناسی ارشد و دکتری

هدف:

آشنا نمودن دانشجویان با داده ها، داده پایگاه ها و روش های ذخیره سازی و استخراج و آنالیز داده های بیولوژیکی، الگوریتم های بیولوژیکی، و روش های کامپیوتری برای بررسی و بهره برداری مناسب از داده های بیولوژی منگولی می باشد.

سرفصل:

۱- مقدمه

۲- مروری بر ساختار شبکه

۳- بانک های اطلاعاتی در بیوانفورماتیک و جستجو در آنها

۴- انطباق دو تایی توالی ها

۵- انطباق چندتایی توالی ها

۶- بانک های اطلاعاتی نوع دوم و جستجو در آنها

۷- پیش گویی های فیلورنتیک

۸- ساختمان ژنوم و آنالیز توالی های DNA و پیشگویی ژن

۹- آنالیز ساختمان RNA و پیشگویی ساختمان آن

۱۰- بانک های اطلاعاتی ساختمان پروتئین ها و نمایش و آنالیز ساختمان

۱۱- روش های پیشگویی ساختمان پروتئین ها و مدلسازی ساختمان

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
۴۰	۳۰	آزمون های نوشتاری ۳۰	
		عملکردی	

فهرست منابع:

- 1- Mount, D. Bioinformatics, Sequence and Genome Analysis. Cold Spring Harbor Lab., New York, 2001.
- 2- Baldi, P., Brunak, S., Bioinformatics, The machine learning approach, MIT Press, Cambridge, 2001.



نام درس: مدل سازی مولکولی (Molecular Modeling)

تعداد واحد: ۳ واحد

تعداد ساعت: ۳۳

نوع واحد: ۲ واحد نظری

نوع درس: تخصصی - اختیاری

پیشنیاز: ندارد

آموزش تکمیلی عملی: دارد ندارد سفر علمی کارگاه آزمایشگاه سمینار

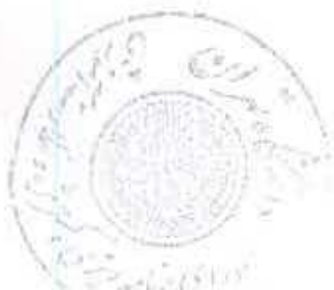
موضوع: کارشناسی ارشد دکتری کارشناسی ارشد و دکتری

هدف:

آشنایی دانشجویان با مباحث پایه در زمینه مدل سازی مولکولی با تأکید بر سیستم های زیستی

سرفصل:

- ۱- مقدمه تاریخی در مورد سیر تحول روش ها و مسایل مطرح در مدل سازی مولکولی
- ۲- بیان ریاضی ساختارهای مولکولی، دستگاه های مختصات برای توصیف حرکات مولکولی، مختصات و متغیرهای درونی
- ۳- مقدمه ای بر روش های گوانتومی در مدل سازی مولکولی از جمله روش هارتری-فاک روش های تابعی چگالی و روش های نیمه تجربی
- ۴- مفاهیم مرتبط با سطح انرژی پتانسیل مولکول های ساده و پیچیده، نقاط کمینه و زین، مسیر ذاتی واکنش، بردار گرادیان، ماتریس هسین
- ۵- روش ها و الگوریتم های کمینه سازی انرژی و بهینه سازی ساختار از جمله روش های Steepest Descent, Conjugate Gradients
- ۶- روش های مکانیک مولکولی و میدان های نیرو
- ۷- میدان های نیروی تخصصی سیستم های زیستی مانند میدان های نیروی Amber و Charmm
- ۸- روش ها و الگوریتم های تحلیل و جستجوی کانفورماسیون از جمله الگوریتم Simulated Annealing و الگوریتم های تکاملی
- ۹- مبنای شبیه سازی دینامیک مولکولی
- ۱۰- مفاهیم و روش های تحلیل ساختار مولکولی، سنجش شباهت های ساختاری، برهمتنی ساختارها، محاسبه مختصات دسته جمعی از جمله شعاع ژیراسیون، RMSD، تعداد تماس های اتمی، سطح در دسترس و ...
- ۱۱- روش های توصیف حلال و اثر آن در مدل سازی مولکولی شامل مدل های ضمنی و صریح حلال مانند مدل تعمیم یافته ی بورن و مدل های چند مرکزی
- ۱۲- روش های تحلیل و پیشگویی نحوه اتصال پروتئین و لیگاند از جمله روش های داکینگ مولکولی



روش ارزیابی:

پروژه (بصورت درصد مشخص گردد)	آزمون های نهایی (بصورت درصد مشخص گردد)	میان ترم (بصورت درصد مشخص گردد)	ارزشیابی مستمر (بصورت درصد مشخص گردد)
	آزمون های نوشتاری ۳۰	۳۰	۴۰
	عملکردی		

فهرست منابع:

- 1- Molecular Modeling Principles and Applications, Andrew R. Leach, Pearson Education, 2001.
- 2- Molecular Modeling of Proteins, Andreas Kukol, Springer (Humana Press), 2008.
- 3- New Algorithms for Macromolecular Simulation, T. J. Barth, M. Griebel, D. E. Keyes, R. M. Nieminen, D. Roose, T. Schlick, Springer, 2006.



نام درس: مدل سازی سیستم های زیستی (Modeling of Biological Systems)

تعداد واحد: ۲ واحد

تعداد ساعت: ۳۲

نوع واحد: ۲ واحد نظری

نوع درس: تخصصی - اختیاری

پیشنیاز: ندارد

آموزش تکمیلی عملی: دارد ندارد سفر علمی کارگاه آزمایشگاه سمینار

مقطع: کارشناسی ارشد دکتری کارشناسی ارشد و دکتری

هدف:

در این درس ابتدا انواع روشها و ابزارهای ریاضی متداول در مدل سازی سیستمهای فیزیولوژیکی مطرح شده و به روشهای نوین مدل سازی سیستمهای پیچیده زیستی نیز اشاره می گردد.

سرفصل:

۱- مقدمه: نیاز، مفهوم، اهمیت و کاربرد، و انواع رویکردهای مدل سازی.

۲- روند مدل سازی در سیستمهای زنده

۳- مدل سازی سیستمها و دادههای زیستی، روشها و کاربردها

۴- روشهای شناسایی سیستم: مدل های پارامتری و غیر پارامتری

۵- اختیارسنجی مدل

۶- مثالهایی از مدل سازی سیستمهای زنده: سلول، سیستم عصبی، گردش خون، تنفس و ماهیچه

۷- روشها و مفاهیم نوین در مدل سازی سیستمهای زنده: روشهای مبتنی بر هوش محاسباتی، ماشینهای

خودکار سلولی، سیستمهای خبره و ساختارهای متوالار

روش ارزیابی:

روزه	آزمون های نهایی	میان نمر	ارزشیابی مستمر
۳۰	آزمون های نوشتاری ۵۰	-	۲۰
	عملکردی		

فهرست منابع:

- 1- C. Cobelli, E. Carson, Introduction to Modeling in Physiology and Medicine, Academic Press (Elsevier), 2008.
- 2- J. Koener, J. Sneyd, Mathematical Physiology, Springer, 2009.
- 3- J. Haefner, Modeling of Biological System: Principles and Application, Springer, 2005.
- 4- U. Alon, An Introduction to Systems Biology: Design Principles of Biological Circuits, Chapman & Hall/CRC, 2006.
- 5- MCK Khoo, Physiological Control Systems: Analysis, Simulation and Estimation, Wiley-Black Well, 1999.

