

بسمه تعالی

نام و کد درس : نانوفناوری داروئی - کد درس ۱۳

روز و ساعت برگزاری: نیمسال اول سال تحصیلی ۹۹-۹۸ دوشنبه ۱۰-۸

تعداد و نوع واحد (نظری / عملی) : ۴ واحد (۳ واحد نظری ۱ واحد عملی)

مدرس یا مدرسین: دکتر هادی ولیزاده، دکتر یدالله امیدی، دکتر ادیب کیا، دکتر میترا جلوه گری، دکتر پروین ذاکری میلانی

رشته و مقطع تحصیلی : نانوفناوری داروئی، PhD ترم: ۳

محل برگزاری: دانشکده داروسازی

دروس پیش نیاز: مبانی نانوفیزیک کد درس ۱۱

شماره تماس دانشکده: ۳۳۳۴۸۸۰۱

مقدمه و توجیه: در سال های اخیر جهت بهینه سازی اثر درمانی داروها تلاش های گسترده ای انجام شده است. در حقیقت هدف اصلی این است که بتوان به روشی نوین و به دور از عوارض جانبی و اثرات ناخواسته مصرف داروها، بیماری ها را درمان کرد. به این ترتیب مصرف داروها برای بیمار تسهیل شده و دیگر به مراقبت خاص یا روش های درمانی پیچیده و تهاجمی نیازی نیست؛ البته جنبه اقتصادی داروها و مقرون به صرفه بودن آنها نیز از اهمیت خاصی برخوردار است. از آنجا که بعد از مصرف، دارو در همه بدن پخش شده و به قسمت های مختلف بدن می رود باید مقدار زیادی دارو مصرف شود تا به مقدار مورد نیاز درمان در محل اثر در دسترس قرار گیرد و از طرف دیگر توزیع دارو در همه بدن باعث بروز اثرات ناخواسته در بدن می شود، بنابراین درمانگر را از اهداف درمانی دور می کند. در سال های اخیر، توجه فراوانی به تهیه ی نانوذرات به عنوان حامل هایی برای دارورسانی شده است. حامل های نانویی با تغییر خصوصیات فارماکوکینتیک دارو باعث بهبود عملکرد دارو و کاهش عوارض جانبی آن می شوند. در ساخت نانوذرات به منظور انتقال داروها، از مواد مختلفی مانند پلیمرها، ذرات فلزی، لیپیدها و ... استفاده می شود که بسته به روش تولید آنها می توان شکل و اندازه متفاوتی از ذرات را تولید نمود. سیستم های دارورسانی مبتنی بر حامل های نانویی اکنون به بازار دارویی جهان وارد شده اند و استفاده از آنها در دارورسانی روز به روز رو به افزایش است. دورنمای آتی تحقیقات بر توسعه نانوذرات دارویی با عملکرد چندگانه مثلا ذرات با قابلیت دارورسانی هدفمند و همزمان تصویربرداری قرار دارد.

هدف کلی: هدف از این درس آشنا کردن دانشجو با طراحی و انواع روشهای ساخت و ارزیابی انواع مختلف نانوذرات داروئی میباشد.

شرح درس: سیستم های دارو رسانی نانو به منظور بهبود خواص دارویی و درمانی داروهای مورد استفاده در بیماران ایجاد می شوند. این سیستم ها دارو را به مقدار معین و در محل خاص آزاد نموده، در نتیجه بر فارماکوکینتیک و توزیع دارو در بدن موثر هستند. ذرات نانو به طور گسترده ای در دارورسانی استفاده می شوند. در سال های اخیر، توجه فراوانی به تهیه ی نانوساختارها به عنوان حامل هایی برای دارورسانی شده است، چرا که این ساختارها به دلیل کنترل و آهسته نمودن رهش دارو، حفاظت از مولکول دارویی، اندازه ذره ای کوچکتر از سلول، قابلیت عبور از موانع زیستی جهت رسانش دارو به محل هدف، افزایش ماندگاری دارو در جریان خون، دارورسانی هدفمند و زیست سازگاری می توانند به عنوان یک سیستم دارورسانی بسیار موثر در نظر گرفته شوند، که باعث افزایش کارایی درمانی دارو می شوند. طی نیم قرن اخیر پیشرفت های مختلف علوم مرتبط نظیر علم پلیمر و شیمی، زیست شناسی و نیز علوم مکانیک و فیزیک، همگی توانسته اند بر تنوع انواع نانوحامل ها موثر باشند و دسته بندی های متنوعی از حامل ها را با خصوصیات منحصر بفرد و کارایی متفاوت به علوم پزشکی معرفی نمایند.

جلسه اول مدرس: دکتر هادی ولیزاده

اهداف کلی: اهمیت و جایگاه نانوفناوری در داروسازی- فراورده های داروئی موجود در بازار بر پایه نانو

اهداف اختصاصی	حیطه های اهداف	فعالیت استاد	فعالیت دانشجو	عرصه یادگیری	زمان	رسانه کمک آموزشی	روش ارزیابی
<p>در پایان جلسه دانشجو خواهد توانست:</p> <p>۱- تاثیر نانوداروها بر نیم عمر بیولوژیکی دارو را بیان کند</p> <p>۲- تاثیر نانوداروها پایداری دارو را بیان کند</p> <p>۵- مثالهایی از فراورده های نانوئی موجود در بازار دنیا را با ذکر تکنولوژی مربوطه لیست نماید.</p> <p>۶- مثالهایی از اثربخشی دارو را عنوان نماید.</p> <p>۷- پدیده EPR و اهمیت آن در در مان سرطان را توضیح دهد.</p>	<p>توضیح</p>	<p>سخنرانی و تشویق دانشجویان برای مشارکت بیشتر</p>	<p>شرکت فعال در کلاس و مشارکت در بحث</p>	<p>کلاس درس</p>	<p>۵ دقیقه خلاصه جلسه قبل</p> <p>۴۰ دقیقه تدریس</p> <p>۱۰ دقیقه استراحت</p> <p>۲۵ دقیقه تدریس</p> <p>۱۰ دقیقه پرسش و پاسخ و رفع اشکال</p> <p>۲۰ دقیقه کوئیز از</p> <p>۱۰ نفر بطور راندوم</p>	<p>ویدیو پروژکتور (powerpoint) و وایت بورد</p>	<p>کوئیز امتحان میان ترم امتحان پایان ترم حل تمرین توسط دانشجو</p>

اهداف اختصاصی	حیطه های اهداف	فعالیت استاد	فعالیت دانشجو	عرصه یادگیری	زمان	رسانه کمک آموزشی	روش ارزیابی
<p>در پایان جلسات دانشجو خواهد توانست:</p> <p>۱- مفهوم دارورسانی هوشمند را بیان نماید.</p> <p>۲- اهداف دارورسانی پاسخگو را برشمارد.</p> <p>۳- انواع سیستمهای رهایش کنترل شده را نام ببرد.</p> <p>۴- مثالهایی از پایداری دارو و ناسازگاری بین اکسپیانها و دارو را عنوان نماید.</p>	<p>دارو</p>	<p>سخنرانی و تشویق دانشجویان برای مشارکت بیشتر</p>	<p>شرکت فعال در کلاس و مشارکت در بحث</p>	<p>کلاس درس</p>	<p>۵ دقیقه خلاصه جلسه قبل</p> <p>۴۰ دقیقه تدریس</p> <p>۱۰ دقیقه استراحت</p> <p>۲۵ دقیقه تدریس</p> <p>۱۰ دقیقه پرسش و پاسخ و رفع اشکال</p> <p>۲۰ دقیقه کوئیز</p>	<p>ویدیو پروژکتور (powerpoint) و وایت بورد</p>	<p>کوئیز ارائه سمینار توسط دانشجو امتحان پایان ترم حل تمرین توسط دانشجو</p>

اهداف کلی: انواع لپوزومها و کاربرد آنها (لپوزوم، ترنسفرزوم و اتوزوم ها)

اهداف اختصاصی	حیطه های اهداف	فعالیت استاد	فعالیت دانشجو	عرصه یادگیری	زمان	رسانه کمک آموزشی	روش ارزیابی
<p>در پایان جلسات دانشجو خواهد توانست:</p> <p>۱- تفاوت‌های ساختاری و کاربردی انواع لپوزومها را برشمارد</p> <p>۲- فسفولیپیدهایی که قابلیت تشکیل لپوزوم دارند را نام ببرد.</p> <p>۳- مکانیسم تشکیل ویزیکول را شرح دهد.</p> <p>۴- عوامل موثر در پایداری لپوزومها را بیان کند.</p>	<p>۳ ۸</p>	<p>سخنرانی و تشویق دانشجویان برای مشارکت بیشتر</p>	<p>شرکت فعال در کلاس و مشارکت در بحث</p>	<p>کلاس درس</p>	<p>۵ دقیقه خلاصه جلسه قبل</p> <p>۴۰ دقیقه تدریس</p> <p>۱۰ دقیقه استراحت</p> <p>۲۵ دقیقه تدریس</p> <p>۱۰ دقیقه پرسش و پاسخ و رفع اشکال</p> <p>۲۰ دقیقه کوئیز</p>	<p>ویدیو پروژکتور (powerpoint) و وایت بورد</p>	<p>کوئیز ارائه سمینار توسط دانشجو امتحان پایان ترم حل تمرین توسط دانشجو</p>

اهداف کلی: روشهای ساخت و مشخصه یابی لیبوزومها (با رویکرد طراحی و ساخت حامل های ژنی و فرمولاسیون)

اهداف اختصاصی	حیطه های اهداف	فعالیت استاد	فعالیت دانشجو	عرصه یادگیری	زمان	رسانه کمک آموزشی	روش ارزیابی
<p>در پایان جلسات دانشجو خواهد توانست:</p> <ol style="list-style-type: none"> ۱- روشهای ساخت لیبوزومها را نام ببرد ۲- هرکدام از روشهای ساخت لیبوزومها را شرح دهد ۳- با استفاده از روش لایه نازک لیبوزوم تهیه کند. ۴- روشهای مشخصه یابی لیبوزومها را توضیح دهد. ۵- اندازه ذره ای لیبوزومها را تعیین نماید. ۶- فرآورده های لیبوزومی موجود در بازار را نام ببرد 	<p>شناسی - روانی - حرکتی (مهارت های عملی)</p>	<p>سخنرانی، آموزش دستگاه ها و پروسه کار عملی و تشویق دانشجویان برای مشارکت بیشتر</p>	<p>شرکت فعال در آزمایشگاه و مشارکت در کار عملی</p>	<p>آزمایشگاه</p>	<p>۴۰ دقیقه مطالب تئوریک ۳۰ دقیقه توضیح طرز کار با دستگاههای مربوطه ۱۰ دقیقه استراحت ۳۰۰ دقیقه انجام کار عملی توسط دانشجو</p>	<p>ویدیو پروژکتور خشک کن روتاری دستگاه Laser Diffraction particle size analyzer</p>	<p>- حسن انجام کار عملی - ارائه گزارش کار مناسب</p>

اهداف اختصاصی	حیطه های اهداف	فعالیت استاد	فعالیت دانشجو	عرصه یادگیری	زمان	رسانه کمک آموزشی	روش ارزیابی
<ul style="list-style-type: none"> در پایان جلسات دانشجو خواهد توانست: • روشهای ساخت نیوزومها را نام ببرد • هرکدام از روشهای ساخت نیوزومها را شرح دهد • روشهای مشخصه یابی نیوزومها را توضیح دهد. • کاربردهای نیوزومها را بیان کند. 	تولید	سخنرانی و تشویق دانشجویان برای مشارکت بیشتر	شرکت فعال در کلاس و مشارکت در بحث	کلاس درس	۵ دقیقه خلاصه جلسه قبل ۴۰ دقیقه تدریس ۱۰ دقیقه استراحت ۲۵ دقیقه تدریس ۱۰ دقیقه پرسش و پاسخ و رفع اشکال ۲۰ دقیقه کوئیز	ویدیو پروژکتور (powerpoint) و وایت بورد	کوئیز ارائه سمینار توسط دانشجو امتحان پایان ترم حل تمرین توسط دانشجو

اهداف اختصاصی	حیطه های اهداف	فعالیت استاد	فعالیت دانشجو	عرصه یادگیری	زمان	رسانه کمک آموزشی	روش ارزیابی
<ul style="list-style-type: none"> در پایان جلسات دانشجو خواهد توانست: • روشهای ساخت نانوامولسیونها را نام ببرد • انواع مکانیسمهای هموژنیزاسیون را توضیح دهد • با استفاده از دستگاه هموژنایزر فشار بالا نانو امولسیون تهیه نماید. • روشهای مشخصه یابی نانوامولسیونها را توضیح دهد. • اندازه قطره ای نانوامولسیونها را تعیین نماید. • مزایا و معایب نانوامولسیونها را برشمارد • کاربردهای نانوامولسیونها را بیان کند. 	<p>نتیجه گیری - روانی - حرکتی (نهارت های عملی)</p>	<p>سخنرانی، آموزش دستگاه ها و پروسه کار عملی و تشویق دانشجویان برای مشارکت بیشتر</p>	<p>شرکت فعال در آزمایشگاه و مشارکت در کار عملی</p>	<p>آزمایشگاه</p>	<p>۲۰ دقیقه خلاصه مطالب تئوریک ۳۰ دقیقه توضیح طرز کار با دستگاههای مربوطه ۱۰ دقیقه استراحت ۳۰۰ دقیقه انجام کار عملی توسط دانشجو</p>	<p>ویدیو پروژکتور هموژنایزر HPH دستگاه Laser Diffraction particle size analyzer</p>	<p>- حسن انجام کار عملی - ارائه گزارش کار مناسب</p>

اهداف کلی: تولید، مشخصه یابی و کاربرد نانوذرات لیپیدی جامد (طراحی و فرمولاسیون)

اهداف اختصاصی	حیطه های اهداف	فعالیت استاد	فعالیت دانشجو	عرصه یادگیری	زمان	رسانه کمک آموزشی	روش ارزیابی
<ul style="list-style-type: none"> در پایان جلسات دانشجو خواهد توانست: روشهای ساخت نانوذرات لیپیدی جامد را نام ببرد تفاوتهای SLN و NLC را توضیح دهد با استفاده از هوموژنایزر HPH نانوذرات SLN تهیه کند. روشهای مشخصه یابی نانوذرات لیپیدی جامد را توضیح دهد. اندازه ذره ای و کرائی بارگیری SLN را تعیین کند. مزایا و معایب نانوذرات لیپیدی جامد را برشمارد کاربردهای نانوذرات لیپیدی جامد را بیان کند. 	<p>شناختی - روانی - حرکتی (مهارت های عملی)</p>	<p>سخنرانی، آموزش دستگاه ها و پروسه کار عملی و تشویق دانشجویان برای مشارکت بیشتر</p>	<p>شرکت فعال در آزمایشگاه و مشارکت در کار عملی</p>	<p>آزمایشگاه</p>	<p>۲۰ دقیقه خلاصه مطالب تئوریک ۳۰ دقیقه توضیح طرز کار با دستگاههای مربوطه ۱۰ دقیقه استراحت ۳۰۰ دقیقه انجام کار عملی توسط دانشجو</p>	<p>ویدیو پروژکتور هوموژنایزر HPH دستگاه Laser Diffraction particle size analyzer</p>	<p>- حسن انجام کار عملی - ارائه گزارش کار مناسب</p>

اهداف اختصاصی	حیطه های اهداف	فعالیت استاد	فعالیت دانشجو	عرصه یادگیری	زمان	رسانه کمک آموزشی	روش ارزیابی
<p>در پایان جلسات دانشجو خواهد توانست:</p> <ul style="list-style-type: none"> • روشهای ساخت نانوکریستالها را نام ببرد • روشهای مشخصه یابی نانوکریستالها را توضیح دهد. • کاربردهای نانوکریستالها را بیان کند. • فرآورده های مبتنی بر نانوکریستال موجود در بازار را نام ببرد 	<p>تجزیه و تحلیل</p>	<p>سخنرانی و تشویق دانشجویان برای مشارکت بیشتر</p>	<p>شرکت فعال در کلاس و مشارکت در بحث</p>	<p>کلاس درس</p>	<p>۵ دقیقه خلاصه جلسه قبل ۴۰ دقیقه تدریس ۱۰ دقیقه استراحت ۲۵ دقیقه تدریس ۱۰ دقیقه پرسش و پاسخ و رفع اشکال ۲۰ دقیقه کوئیز</p>	<p>ویدیو پروژکتور (powerpoint) و وایت بورد</p>	<p>کوئیز ارائه سمینار توسط دانشجو امتحان پایان ترم حل تمرین توسط دانشجو</p>

اهداف اختصاصی	حیطه های اهداف	فعالیت استاد	فعالیت دانشجو	عرصه یادگیری	زمان	رسانه کمک آموزشی	روش ارزیابی
<p>در پایان جلسات دانشجو خواهد توانست:</p> <p>۱- مفهوم ریتم سیرکادین را بیان نماید.</p> <p>۲- اهمیت و جایگاه کرونوفارماسیوتیکس در درمان و کنترل بیماریها را بیان کند.</p> <p>۳- کاربردهای دارورسانی هوشمند در تجویز بهینه دارو و بهبود اثربخشی داروها را توضیح دهد.</p> <p>۴- مثالهایی از اثربخشی دارو از راه پوستی، چشمی، تزریقی و مخاطی را عنوان نماید.</p> <p>۵- مثالهایی از فرآورده های دارویی هوشمند موجود بر پایه نانو را ذکر تکنولوژی ساخت آنها عنوان نماید.</p>	<p>تجزیه و تحلیل</p>	<p>سخنرانی و تشویق دانشجویان برای مشارکت بیشتر</p>	<p>شرکت فعال در کلاس و مشارکت در بحث</p>	<p>کلاس درس</p>	<p>۵ دقیقه خلاصه جلسه قبل</p> <p>۴۰ دقیقه تدریس</p> <p>۱۰ دقیقه استراحت</p> <p>۲۵ دقیقه تدریس</p> <p>۱۰ دقیقه پرسش و پاسخ و رفع اشکال</p> <p>۲۰ دقیقه کوئیز</p>	<p>ویدیو پروژکتور (powerpoint) و وایت بورد</p>	<p>کوئیز ارائه سمینار توسط دانشجو امتحان پایان ترم حل تمرین توسط دانشجو</p>

اهداف اختصاصی	حیطه های اهداف	فعالیت استاد	فعالیت دانشجو	عرصه یادگیری	زمان	رسانه کمک آموزشی	روش ارزیابی
<p>در پایان جلسات دانشجو خواهد توانست:</p> <p>– Hemocompatibility و Histocompatibility نانوذرات مختلف را بیان کند</p> <p>– روشهای مختلف بررسی سمیت سلولی را نام برده و توضیح دهد.</p>	<p>۳ ۸ ۹</p>	<p>سخنرانی و تشویق دانشجویان برای مشارکت بیشتر</p>	<p>شرکت فعال در کلاس و مشارکت در بحث</p>	<p>کلاس درس</p>	<p>۵ دقیقه خلاصه جلسه قبل ۴۰ دقیقه تدریس ۱۰ دقیقه استراحت ۲۵ دقیقه تدریس ۱۰ دقیقه پرسش و پاسخ و رفع اشکال ۲۰ دقیقه کوئیز</p>	<p>ویدیو پروژکتور (powerpoint) و وایت بورد</p>	<p>کوئیز ارائه سمینار توسط دانشجو امتحان پایان ترم حل تمرین توسط دانشجو</p>

اهداف کلی: اصول ژن رسانی و پروتئین و پپتید delivery با فناوری نانو (ناپایداری ها، طراحی فرمولاسیون و تعیین ویژگی ها) دارورسانی هدفمند با استفاده از وکتورهای پپتیدی (پپتیدها بعنوان حامل دارویی)

اهداف اختصاصی	اهداف اختصاصی	اهداف اختصاصی	اهداف اختصاصی	اهداف اختصاصی	اهداف اختصاصی	اهداف اختصاصی
اهداف اختصاصی	اهداف اختصاصی	اهداف اختصاصی	اهداف اختصاصی	اهداف اختصاصی	اهداف اختصاصی	اهداف اختصاصی
کوئیز ارائه سمینار توسط دانشجوی امتحان پایان ترم حل تمرین توسط دانشجو	ویدیو پروژکتور (powerpoint) و وایت بورد	۵ دقیقه خلاصه جلسه قبل ۴۰ دقیقه تدریس ۱۰ دقیقه استراحت ۲۵ دقیقه تدریس ۱۰ دقیقه پرسش و پاسخ و رفع اشکال ۲۰ دقیقه کوئیز	کلاس درس	شرکت فعال در کلاس و مشارکت در بحث	سخنرانی و تشویق دانشجویان برای مشارکت بیشتر	۳ ۸ ۶
						در پایان جلسات دانشجو خواهد توانست: - مزایای استفاده از حاملهای پپتیدی را بیان کند - خصوصیات پپتیدهای قابل استفاده در ژن رسانی را بیان کند. - تمهیدات لازم برای پایداری سازی فرآورده های ژنی را توضیح دهد. - روشهای آنالیز داروهای ژنی را بیان کند.

اهداف کلی: دارورسانی غیر تهاجمی پپتیدها و پروتئینها

اهداف اختصاصی	اهداف اختصاصی	اهداف اختصاصی	اهداف اختصاصی	اهداف اختصاصی	اهداف اختصاصی	اهداف اختصاصی
<p>کوئیز ارائه سمینار توسط دانشجو امتحان پایان ترم حل تمرین توسط دانشجو</p>	<p>ویدیو پروژکتور (powerpoint) و وایت بورد</p>	<p>۵ دقیقه خلاصه جلسه قبل ۴۰ دقیقه تدریس ۱۰ دقیقه استراحت ۲۵ دقیقه تدریس ۱۰ دقیقه پرسش و پاسخ و رفع اشکال ۲۰ دقیقه کوئیز</p>	<p>کلاس درس</p>	<p>شرکت فعال در کلاس و مشارکت در بحث</p>	<p>سخنرانی و تشویق دانشجویان برای مشارکت بیشتر</p>	<p>توضیح دهد. توضیح دهد. توضیح دهد. توضیح دهد. توضیح دهد. توضیح دهد.</p>

اهداف کلی: فرمولاسیون و پایداری پروتئینها و پپتیدها

اهداف اختصاصی	اهداف اختصاصی	اهداف اختصاصی	اهداف اختصاصی	اهداف اختصاصی	اهداف اختصاصی	اهداف اختصاصی
<p>کوئیز ارائه سمینار توسط دانشجو امتحان پایان ترم حل تمرین توسط دانشجو</p>	<p>ویدیو پروژکتور (powerpoint) و وایت بورد</p>	<p>۵ دقیقه خلاصه جلسه قبل ۴۰ دقیقه تدریس ۱۰ دقیقه استراحت ۲۵ دقیقه تدریس ۱۰ دقیقه پرسش و پاسخ و رفع اشکال ۲۰ دقیقه کوئیز</p>	<p>کلاس درس</p>	<p>شرکت فعال در کلاس و مشارکت در بحث</p>	<p>سخنرانی و تشویق دانشجویان برای مشارکت بیشتر</p>	<p>تذکره</p> <p>در پایان جلسات دانشجو خواهد توانست: - ناپایداری های عمده داروهای پروتئینی و پپتیدی را لیست نماید. - روشهای پایدار سازی داروهای پروتئینی و پپتیدی در برابر مکانیسمهای مختلف ناپایداری را بیان کند. - روشها و اکسیپیانهای لازم فرمولاسیون داروهای پروتئینی و پپتیدی را توضیح دهد.</p>

جلسه چهاردهم
مدرس: دکتر یداله امیدی

هدف کلی: آشنایی با انواع نانوداروهای هدفمند و هدف درمانی: مزایا، معایب و کاربرد

اهداف اختصاصی	حیطه های اهداف	فعالیت استاد	فعالیت دانشجو	عرصه یادگیری	زمان	رسانه کمک آموزشی	روش ارزیابی
انتظار می رود دانشجو در پایان درس بتواند موارد زیر را بیان کند: شرح کلی انواع نانوداروهای هدفمند هدف درمانی: مزایا، معایب و کاربرد ۲- انواع هدف درمانی به ارگانهای مختلف	شناختی	سخنرانی نمایش اسلاید و فیلم پرسش و پاسخ از دانشجویان بحث با دانشجویان در هر مورد	شرکت در بحث ها و پاسخگویی به سئوالات	کلاس درس	۵ دقیقه بیان مقدمه و معرفی رفتار آنها ۴۰ دقیقه تدریس و توضیح مطالب ۵ دقیقه استراحت ۳۰ دقیقه ادامه بحث همراه با پرسش و پاسخ ۱۰ دقیقه جمع بندی مطالب و نتیجه گیری ۱۰ دقیقه رفع اشکال ۱۰ دقیقه پاسخ به سئوالات انفرادی و مشاوره انفرادی دانشجویان	ویدیو پروژکتور (powerpoint) و وایت برد	امتحان پایان ترم

جلسه پانزدهم

مدرس: دکتر یداله امیدی

هدف کلی: آشنایی با هدف درمانی سلولی

اهداف اختصاصی	حیطه های اهداف	فعالیت استاد	فعالیت دانشجو	عرصه یادگیری	زمان	رسانه کمک آموزشی	روش
<p>انتظار می رود دانشجو در پایان درس بتواند موارد زیر را بیان کند:</p> <p>نوع نانوداروهای هدفمند</p> <p>هدف درمانی سلولی: مزایا، معایب و کاربرد</p> <p>هدف درمانی اختصاصی به انواع سلولها</p>	شناختی	<p>سخنرانی</p> <p>نمایش اسلاید و فیلم</p> <p>پرسش و پاسخ از دانشجویان</p> <p>بحث با دانشجویان در هر مورد</p>	<p>شرکت در بحث ها و پاسخگویی به سئوالات</p>	<p>کلاس درس</p>	<p>۵ دقیقه بیان مقدمه و معرفی رفرانسها</p> <p>۴۰ دقیقه تدریس و توضیح مطالب</p> <p>۵ دقیقه استراحت</p> <p>۳۰ دقیقه ادامه بحث همراه با پرسش و پاسخ</p> <p>۱۰ دقیقه جمع بندی مطالب و نتیجه گیری</p> <p>۱۰ دقیقه رفع اشکال</p> <p>۱۰ دقیقه پاسخ به سئوالات</p> <p>انفرادی و مشاوره انفرادی دانشجویان</p>	<p>ویدیو پروژکتور (powerpoint) و وایت بورد</p>	<p>امتحان پایان ترم</p>

جلسه شانزدهم

مدرس: دکتر یداله امیدی

هدف کلی: جنبه های مختلف هدف درمانی اختصاصی سلولهای سرطانی

اهداف اختصاصی	حیطه های اهداف	فعالیت استاد	فعالیت دانشجو	عرصه یادگیری	زمان	رسانه کمک آموزشی	روش ارزیابی
انتظار می رود دانشجو در پایان درس بتواند موارد زیر را بیان کند: هدف درمانی اختصاصی سلولهای سرطانی انوداروهای هدفمند ضد سلولهای سرطانی	شناختی	سخنرانی نمایش اسلاید و فیلم پرسش و پاسخ از دانشجویان بحث با دانشجویان در هر مورد	شرکت در بحث ها و پاسخگویی به سئوالات	کلاس درس	۵ دقیقه بیان مقدمه و معرفی رفرانسها ۴۰ دقیقه تدریس و توضیح مطالب ۵ دقیقه استراحت ۳۰ دقیقه ادامه بحث همراه با پرسش و پاسخ ۱۰ دقیقه جمع بندی مطالب و نتیجه گیری ۱۰ دقیقه رفع اشکال ۱۰ دقیقه پاسخ به سئوالات انفرادی و مشاوره انفرادی دانشجویان	ویدیو پروژکتور (powerpoint) و وایت بورد	امتحان پایان ترم

جلسه هفدهم

مدرس: دکتر یداله امیدی

هدف کلی: هدف درمانی اختصاصی: سلولهای چشمی

اهداف اختصاصی	حیطه های اهداف	فعالیت استاد	فعالیت دانشجو	عرصه یادگیری	زمان	رسانه کمک آموزشی	روش
انتظار می رود دانشجو در پایان درس بتواند موارد زیر را بیان کند: ۱- هدف درمانی اختصاصی: سلولهای چشمی	شناختی	سخنرانی نمایش اسلاید و فیلم پرسش و پاسخ از دانشجویان بحث با دانشجویان در هر مورد	شرکت در بحث ها و پاسخگویی به سئوالات	کلاس درس	۵ دقیقه بیان مقدمه و معرفی رفرانسها ۴۰ دقیقه تدریس و توضیح مطالب ۵ دقیقه استراحت ۳۰ دقیقه ادامه بحث همراه با پرسش و پاسخ ۱۰ دقیقه جمع بندی مطالب و نتیجه گیری ۱۰ دقیقه رفع اشکال ۱۰ دقیقه پاسخ به سئوالات انفرادی و مشاوره انفرادی دانشجویان	ویدیو پروژکتور (powerpoint) و وایت بورد	امتحان پایان ترم

جلسه هجدهم

مدرس: دکتر یداله امیدی

هدف کلی: هدف درمانی اختصاصی: سلولهای مغزی

اهداف اختصاصی	حیطه های اهداف	فعالیت استاد	فعالیت دانشجو	عرصه یادگیری	زمان	رسانه کمک آموزشی	روش ارزیابی
انتظار می رود دانشجو در پایان درس بتواند موارد زیر را بیان کند: ۱- هدف درمانی اختصاصی: سلولهای مغزی	شناختی	سخنرانی نمایش اسلاید و فیلم پرسش و پاسخ از دانشجویان بحث با دانشجویان در هر مورد	شرکت در بحث ها و پاسخگویی به سئوالات	کلاس درس	۵ دقیقه بیان مقدمه و معرفی رفتارنساها ۴۰ دقیقه تدریس و توضیح مطالب ۵ دقیقه استراحت ۳۰ دقیقه ادامه بحث همراه با پرسش و پاسخ ۱۰ دقیقه جمع بندی مطالب و نتیجه گیری ۱۰ دقیقه رفع اشکال ۱۰ دقیقه پاسخ به سئوالات انفرادی و مشاوره انفرادی دانشجویان	ویدیو پروژکتور (powerpoint) و وایت بورد	امتحان پایان ترم

جلسه نوزدهم

مدرس: دکتر یداله امیدی

هدف کلی: هدف درمانی اختصاصی: سلولهای ریوی

اهداف اختصاصی	حیطه های اهداف	فعالیت استاد	فعالیت دانشجو	عرصه یادگیری	زمان	رسانه کمک آموزشی	روش ارزیابی
انتظار می رود دانشجو در پایان درس بتواند موارد زیر را بیان کند: هدف درمانی اختصاصی: سلولهای ریوی	شناختی	سخنرانی نمایش اسلاید و فیلم پرسش و پاسخ از دانشجویان بحث با دانشجویان در هر مورد	شرکت در بحث ها و پاسخگویی به سئوالات	کلاس درس	۵ دقیقه بیان مقدمه و معرفی رفرانسها ۴۰ دقیقه تدریس و توضیح مطالب ۵ دقیقه استراحت ۳۰ دقیقه ادامه بحث همراه با پرسش و پاسخ ۱۰ دقیقه جمع بندی مطالب و نتیجه گیری ۱۰ دقیقه رفع اشکال ۱۰ دقیقه پاسخ به سئوالات انفرادی و مشاوره انفرادی دانشجویان	ویدیو پروژکتور (powerpoint) و وایت برد	امتحان پایان ترم

جلسه بیستم
مدرس: دکتر یداله امیدی

هدف کلی: انواع سیستمهای فاز دیسپلی: مزایا، معایب و کاربرد

اهداف اختصاصی	حیطه های اهداف	فعالیت استاد	فعالیت دانشجو	عرصه یادگیری	زمان	رسانه کمک آموزشی	روش ارزیابی
انتظار می رود دانشجو در پایان درس بتواند موارد زیر را بیان کند: انواع سیستمهای فاز دیسپلی: مزایا، معایب و کاربرد	شناختی	سخنرانی نمایش اسلاید و فیلم پرسش و پاسخ از دانشجویان بحث با دانشجویان در هر مورد	شرکت در بحث ها و پاسخگویی به سئوالات	کلاس درس	۵ دقیقه بیان مقدمه و معرفی رفرانسها ۴۰ دقیقه تدریس و توضیح مطالب ۵ دقیقه استراحت ۳۰ دقیقه ادامه بحث همراه با پرسش و پاسخ ۱۰ دقیقه جمع بندی مطالب و نتیجه گیری ۱۰ دقیقه رفع اشکال ۱۰ دقیقه پاسخ به سئوالات انفرادی و مشاوره انفرادی دانشجویان	ویدئو پروژکتور (powerpoint) و وایت برد	امتحان پایان ترم

جلسه بیست و یکم
مدرس: دکتر یداله امیدی

هدف کلی: کونژوگاسیون و نانوکونژوگه های دارویی

اهداف اختصاصی	حیطه های اهداف	فعالیت استاد	فعالیت دانشجو	عرصه یادگیری	زمان	رسانه کمک آموزشی	روش ارزیابی
انتظار می رود دانشجو در پایان درس بتواند موارد زیر را بیان کند: ۱- کونژوگاسیون و نانوکونژوگه های دارویی ۲- بیان انواع کونژوگاسیون	شناختی	سخنرانی نمایش اسلاید و فیلم پرسش و پاسخ از دانشجویان بحث با دانشجویان در هر مورد	شرکت در بحث ها و پاسخگویی به سئوالات	کلاس درس	۵ دقیقه بیان مقدمه و معرفی رفرانسها ۴۰ دقیقه تدریس و توضیح مطالب ۵ دقیقه استراحت ۳۰ دقیقه ادامه بحث همراه با پرسش و پاسخ ۱۰ دقیقه جمع بندی مطالب و نتیجه گیری ۱۰ دقیقه رفع اشکال ۱۰ دقیقه پاسخ به سئوالات انفرادی و مشاوره انفرادی دانشجویان	ویدئو پروژکتور (powerpoint) و وایت برد	امتحان پایان ترم

جلسه بیست و دوم
مدرس: دکتر خسرو ادیب کیا

هدف کلی: آشنایی با تاریخچه علم نانو و نانو ذرات دارویی و روش های تهیه آن ها

اهداف اختصاصی	حیطه های اهداف	فعالیت استاد	فعالیت دانشجو	عرصه یادگیری	زمان	رسانه کمک آموزشی	روش ارزیابی
انتظار می رود دانشجو در پایان درس بتواند موارد زیر را بیان کند: ۱- تاریخچه علم نانو ۲- انواع نانو ذرات دارویی ۳- خصوصیات نانو ذرات ۴- روش های تهیه نانو ذرات	شناختی	سخنرانی نمایش اسلاید و فیلم پرسش و پاسخ از دانشجویان بحث با دانشجویان در هر مورد	شرکت در بحث ها و پاسخگویی به سئوالات	کلاس درس	۵ دقیقه بیان مقدمه و معرفی رفرانسها ۴۰ دقیقه تدریس و توضیح مطالب ۵ دقیقه استراحت ۳۰ دقیقه ادامه بحث همراه با پرسش و پاسخ ۱۰ دقیقه جمع بندی مطالب و نتیجه گیری ۱۰ دقیقه رفع اشکال ۱۰ دقیقه پاسخ به سئوالات انفرادی و مشاوره انفرادی دانشجویان	ویدئو پروژکتور (powerpoint) و وایت برد	امتحان پایان ترم

جلسه بیست و سوم

مدرس: دکتر خسرو ادیب کیا

هدف کلی: ادامه روش های تهیه نانو ذرات

اهداف اختصاصی	حیطه های اهداف	فعالیت استاد	فعالیت دانشجو	عرصه یادگیری	زمان	رسانه کمک آموزشی	روش
انتظار می رود دانشجو در پایان درس بتواند موارد زیر را بیان کند: ۴- روشهای تهیه صنعتی نانو ذرات ۵- مزایای و معایب هر یک از روش های تهیه نانو ذرات	شناختی	سخنرانی نمایش اسلاید و فیلم پرسش و پاسخ از دانشجویان بحث با دانشجویان در هر مورد	شرکت در بحث ها و پاسخگویی به سئوالات	کلاس درس	۵ دقیقه بیان مقدمه و معرفی رفرانسها ۴۰ دقیقه تدریس و توضیح مطالب ۵ دقیقه استراحت ۳۰ دقیقه ادامه بحث همراه با پرسش و پاسخ ۱۰ دقیقه جمع بندی مطالب و نتیجه گیری ۱۰ دقیقه رفع اشکال ۱۰ دقیقه پاسخ به سئوالات انفرادی و مشاوره انفرادی دانشجویان	ویدیو پروژکتور (powerpoint) و وایت بورد	امتحان پایان ترم

جلسه بیست و چهارم

مدرس: دکتر خسرو ادیب کیا

هدف کلی: جنبه های داروئی نانو ذرات، خالص سازی، سرنوشت نانو ذرات در بدن

روش ارزیابی	رسانه کمک آموزشی	زمان	عرصه یادگیری	فعالیت دانشجو	فعالیت استاد	حیطه های اهداف	اهداف اختصاصی
امتحان پایان ترم	ویدیو پروژکتور (powerpoint) و وایت بورد	۵ دقیقه بیان مقدمه و معرفی ۴۰ دقیقه تدریس و توضیح ۵ دقیقه استراحت ۳۰ دقیقه ادامه بحث همراه با پرسش و پاسخ ۱۰ دقیقه جمع بندی مطالب و نتیجه گیری ۱۰ دقیقه رفع اشکال ۱۰ دقیقه پاسخ به سئوالات انفرادی و مشاوره انفرادی دانشجویان	کلاس درس	شرکت در بحث ها و پاسخگویی به سئوالات	سخنرانی نمایش اسلاید و فیلم پرسش و پاسخ از دانشجویان بحث با دانشجویان در هر مورد	شناختی	انتظار می رود دانشجو در پایان درس بتواند موارد زیر را بیان کند: ۳- جنبه های داروئی نانو ذرات. ۴- روش های خالص سازی نانو ذرات ۵- سرنوشت نانو ذرات در بدن

جلسه بیست و پنجم

مدرس: دکتر خسرو ادیب کیا

هدف کلی: نانو ذرات کربنی و نانو فیبرها

اهداف اختصاصی	حیطه های اهداف	فعالیت استاد	فعالیت دانشجو	عرصه یادگیری	زمان	رسانه کمک آموزشی	روش
<p>انتظار می رود دانشجو در پایان درس بتواند موارد زیر را بیان کند:</p> <p>۱- بیان انواع نانو ذرات کربنی و روش های تهیه و مزایا و معایب و کاربرد</p> <p>۲- بیان انواع نانو فیبرها و روش های تهیه و مزایا و معایب و کاربرد</p>	شناختی	<p>سخنرانی نمایش اسلاید و فیلم پرسش و پاسخ از دانشجویان بحث با دانشجویان در هر مورد</p>	<p>شرکت در بحث ها و پاسخگویی به سئوالات</p>	کلاس درس	<p>۵ دقیقه بیان مقدمه و معرفی رفرانسها ۴۰ دقیقه تدریس و توضیح مطالب ۵ دقیقه استراحت ۳۰ دقیقه ادامه بحث همراه با پرسش و پاسخ ۱۰ دقیقه جمع بندی مطالب و نتیجه گیری ۱۰ دقیقه رفع اشکال ۱۰ دقیقه پاسخ به سئوالات انفرادی و مشاوره انفرادی دانشجویان</p>	<p>ویدیو پروژکتور (powerpoint) و وایت بورد</p>	<p>امتحان پایان ترم</p>

جلسه بیست و ششم

مدرس: دکتر خسرو ادیب کیا

هدف کلی: نانو ذرات طلا و نقره

اهداف اختصاصی	حیطه های اهداف	فعالیت استاد	فعالیت دانشجو	عرصه یادگیری	زمان	رسانه کمک آموزشی	روش ارزیابی
انتظار می رود دانشجو در پایان درس بتواند موارد زیر را بیان کند: ۲- انواع نانو ذرات طلا و روش های تهیه و مزایا و معایب و کاربرد ۳- انواع نانو ذرات نقره و روش های تهیه و مزایا و معایب و کاربرد	شناختی	سخنرانی نمایش اسلاید و فیلم پرسش و پاسخ از دانشجویان بحث با دانشجویان در هر مورد	شرکت در بحث ها و پاسخگویی به سئوالات	کلاس درس	۵ دقیقه بیان مقدمه و معرفی رفتار آنها ۴۰ دقیقه تدریس و توضیح مطالب ۵ دقیقه استراحت ۳۰ دقیقه ادامه بحث همراه با پرسش و پاسخ ۱۰ دقیقه جمع بندی مطالب و نتیجه گیری ۱۰ دقیقه رفع اشکال ۱۰ دقیقه پاسخ به سئوالات انفرادی و مشاوره انفرادی دانشجویان	ویدیو پروژکتور (powerpoint) و وایت بورد	امتحان پایان ترم

جلسه بیست و هفتم
مدرس: دکتر خسرو ادیب کیا

هدف کلی: نانو ذرات سیلیکایی

اهداف اختصاصی	حیطه های اهداف	فعالیت استاد	فعالیت دانشجو	عرصه یادگیری	زمان	رسانه کمک آموزشی	روش ارزیابی
انتظار می رود دانشجو در پایان درس بتواند موارد زیر را بیان کند: انواع نانو ذرات سیلیکایی و روش های تهیه و مزایا و معایب و کاربرد	شناختی	سخنرانی نمایش اسلاید و فیلم پرسش و پاسخ از دانشجویان بحث با دانشجویان در هر مورد	شرکت در بحث ها و پاسخگویی به سئوالات	کلاس درس	۵ دقیقه بیان مقدمه و معرفی رفرانسها ۴۰ دقیقه تدریس و توضیح مطالب ۵ دقیقه استراحت ۳۰ دقیقه ادامه بحث همراه با پرسش و پاسخ ۱۰ دقیقه جمع بندی مطالب و نتیجه گیری ۱۰ دقیقه رفع اشکال ۱۰ دقیقه پاسخ به سئوالات انفرادی و مشاوره انفرادی دانشجویان	ویدیو پروژکتور (powerpoint) و وایت برد	امتحان پایان ترم

جلسه بیست و هشتم
مدرس: دکتر خسرو ادیب کیا

هدف کلی: نانو ذرات معدنی

اهداف اختصاصی	حیطه های اهداف	فعالیت استاد	فعالیت دانشجو	عرصه یادگیری	زمان	رسانه کمک آموزشی	روش ارزیابی
انتظار می رود دانشجو در پایان درس بتواند موارد زیر را بیان کند: انواع نانو ذرات معدنی و روش های تهیه و مزایا و معایب و کاربرد	شناختی	سخنرانی نمایش اسلاید و فیلم پرسش و پاسخ از دانشجویان بحث با دانشجویان در هر مورد	شرکت در بحث ها و پاسخگویی به سئوالات	کلاس درس	۵ دقیقه بیان مقدمه و معرفی رفرانسها ۴۰ دقیقه تدریس و توضیح مطالب ۵ دقیقه استراحت ۳۰ دقیقه ادامه بحث همراه با پرسش و پاسخ ۱۰ دقیقه جمع بندی مطالب و نتیجه گیری ۱۰ دقیقه رفع اشکال ۱۰ دقیقه پاسخ به سئوالات انفرادی و مشاوره انفرادی دانشجویان	ویدیو پروژکتور (powerpoint) و وایت بورد	امتحان پایان ترم

جلسه بست ونهم
مدرس: دکتر خسرو ادیب کیا

هدف کلی: نانو ذرات مغناطیسی

اهداف اختصاصی	حیطه های اهداف	فعالیت استاد	فعالیت دانشجو	عرصه یادگیری	زمان	رسانه کمک آموزشی	روش ارزیابی
انتظار می رود دانشجو در پایان درس بتواند موارد زیر را بیان کند: انواع نانو ذرات مغناطیسی و روش های تهیه و مزایا و معایب و کاربرد	شناختی	سخنرانی نمایش اسلاید و فیلم پرسش و پاسخ از دانشجویان بحث با دانشجویان در هر مورد	شرکت در بحث ها و پاسخگویی به سئوالات	کلاس درس	۵ دقیقه بیان مقدمه و معرفی رفرانسها ۴۰ دقیقه تدریس و توضیح مطالب ۵ دقیقه استراحت ۳۰ دقیقه ادامه بحث همراه با پرسش و پاسخ ۱۰ دقیقه جمع بندی مطالب و نتیجه گیری ۱۰ دقیقه رفع اشکال ۱۰ دقیقه پاسخ به سئوالات انفرادی و مشاوره انفرادی دانشجویان	ویدیو پروژکتور (powerpoint) و وایت برد	امتحان پایان ترم

اهداف کلی : مفاهیم پایه هدف درمانی و پیشرفتهای اخیر

اهداف اختصاصی	حیطه های اهداف	فعالیت استاد	فعالیت دانشجو	عرصه یادگیری	زمان	رسانه کمک آموزشی	روش ارزیابی
در پایان این جلسه انتظار می رود دانشجو با کلیات سامانه های دارورسانی و لزوم طراحی آنها، مفهوم هدف درمانی، اهداف مورد نظر، انواع هدف درمانی (فعال و غیرفعال) و انواع حاملهای مورد استفاده در هدف درمانی آشنایی داشته باشد.	تفاهیم	سخنرانی و تشویق دانشجویان برای مشارکت بیشتر	شرکت فعال در کلاس و مشارکت در بحث	کلاس	۲ ساعت	وایت برد - کامپیوتر و ویدئو پروژکتور	امتحان پایان ترم

اهداف کلی: حاملهای ذره ای مورد استفاده در هدف درمانی

اهداف اختصاصی	حیطه های اهداف	فعالیت استاد	فعالیت دانشجو	عرصه یادگیری	زمان	رسانه کمک آموزشی	روش ارزیابی
انتظار می رود در پایان دوره دانشجو: با حاملهای ذره ای مورد استفاده در هدف درمانی از جمله لیپوزومها، ذرات لیپیدی (لیپوپروتئینهای با دانسیته بالا و پایین)، میکروسفرها، نانوذرات و میسلهای پلیمری بطور کامل آشنا بوده بتواند آنها توضیح دهد. ضمناً دانشجو باید با گابدلاینهای کلی در تحقیقات هدف درمانی نیز آشنایی داشته باشد.	فناوری	سخنرانی و تشویق دانشجویان برای مشارکت بیشتر	شرکت فعال در کلاس و مشارکت در بحث	کلاس	۲ ساعت	وایت برد - کامپیوتر و ویدئو پروژکتور	امتحان پایان ترم

اهداف کلی : حامله‌های محلول مورد استفاده در هدف درمانی

اهداف اختصاصی	حیطه های اهداف	فعالیت استاد	فعالیت دانشجو	عرصه یادگیری	زمان	رسانه کمک آموزشی	روش ارزیابی
<p>انتظار می رود در پایان دوره دانشجویان:</p> <p>با حامله‌های محلول مورد استفاده در هدف درمانی آشنا گردند. حامله‌های محلول در انواع آنتی بادیهای مونوکلونال و فراگمتهای آنها، پروتئینهای پلاسمایی مدیفیه شده، پلی ساکاریدها و پپتیدها و حامله‌های زیست تخریب پذیر بررسی می شوند.</p>	<p>تولید</p>	<p>سخنرانی و تشویق دانشجویان برای مشارکت بیشتر</p>	<p>شرکت فعال در کلاس و مشارکت در بحث</p>	<p>کلاس</p>	<p>۲ ساعت</p>	<p>وایت بورد - کامپیوتر و ویدئو پروژکتور</p>	<p>امتحان پایان ترم</p>

❖ سیاست مسئول دوره در مورد برخورد با غیبت و تاخیر دانشجویان در کلاس درس: گزارش به اداره آموزش

❖ نحوه ارزشیابی دانشجویان و بارم مربوط به هر ارزشیابی:

کوئیز ۲۰ درصد ارزشیابی بصورت ارزیابی کلی دانشجویان هنگام بحث و نیز بصورت انتخاب راندوم ۱۰ دانشجو جهت کوئیز در هر جلسه

حل تمرین و تکالیف ۱۰ درصد (طرح تکالیفی در باره موضوع و حل آن در جلسات در حضور ساسیر دانشجویان)

امتحان پایان ترم (تشریحی - تستی) ۷۰ درصد

❖ منابع اصلی درس (رفرانس):

Main references:

1. Recently published research and review articles.
2. Benita, S. et.al. (Lasted ed). Microencapsulation (Drugs and the Pharmaceutical Sciences: a Series of Textbooks and Monographs). USA, Marcel Dekker.
3. Dai, L. (Lasted ed). Intelligent Macromolecules for Smart Devices, Springer.
4. Elaissari, A. et al. (Lasted ed). Colloidal Biomolecules, Biomaterials, and Biomedical Applications, Marcel Dekker.
5. Hollander, A. et.al. Biopolymer Methods in Tissue Engineering. USA, Humana Press.
6. Robert A. et al. (Lasted ed). Nanomedicine (I-IV), USA.

Additional references:

1. Arora, M. et.al. (2002). Filled Elastomers. USA, Springer.
2. Bar-Cohen, Y. (2006). Biomimetics. USA, CRC Press.
3. Basu, S . C. (2002). Liposome Methods and Protocols, Humana Press.
4. Benita, B. et.al. (1989). Submicron Emulsions in Drug Targeting and Delivery, Taylor & Francis.
5. Kim, S. W. et.al. (2001). Polymeric Drugs and Delivery Systems, CRC Press.
6. Regel, L. L. et.al. (2001). Processing by Centrifugation. USA, Springer.
7. Rijn, C. V. (2004). Nano and Micro Engineered Membrane Technology. The Netherlands, Elsevier.
8. Sun, Y. -P. et.al. (2002). Supercritical Fluid Technology in Materials Science and Engineering. USA, Marcel Dekker.
9. Dutta, M. et.al. (2004). Biological Nanostructures and Applications of Nanostructures In Biology, Springer.
10. Champion, Y. (2005). Nano-architected and nanostructured materials: Fabrication control and properties, John Wiley and sons.