

طرح درس مقدمه ای بر نانو تکنولوژی



نام درس : مقدمه ای بر نانو تکنولوژی

کد درس: ۵۴۰۰۶

مقطع و رشته: کارشناسی ارشد - رشته نانوفناوری پزشکی

ترم تحصیلی: ترم اول - نیمسال اول ۱۴۰۵-۱۴۰۶

تعداد واحد: کل: ۲ واحد شامل نظری: ۲ واحد

مدرس / مدرسین درس (سهم هریک به واحد): دکتر حسن ملکی*

زمان ارائه درس: ساعت ۱۴ لغایت ۱۶ روزهای دوشنبه هر هفته نیمسال اول سال تحصیلی ۱۴۰۵-۱۴۰۶

ساعت پاسخگویی به سوالات فراگیر: ساعت ۱۰ لغایت ۱۲ روزهای چهارشنبه هر هفته

پیش نیازها: -

هم نیازها: -

محل آموزش: دانشکده داروسازی، علوم پزشکی کرمانشاه

-

محتوای آموزشی بر اساس سر فصل دروس



هدف کلی درس :

هدف کلی این درس ارائه دیدگاه کلی در زمینه نانوفناوری و کاربردهای مختلف آن در علوم و صنایع است.

اهداف کلی جلسات : (جهت هر جلسه یک هدف)

تاریخچه نانوتکنولوژی - مقدمه ای بر فیزیک حالت جامد و بلور شناسی - طبقه بندی نانوساختارها

مقدمه ای بر خواص نانوساختارها (نسبت سطح به حجم، خواص نوری، مغناطیسی، مکانیکی و ...)

آشنایی با انواع نانوساختارهای فلزی و نیمه رسانا (نانوساختاری کربنی، فلزات نجیب و واسطه، و ...)

آشنایی با نانوساختارهای پلیمری (طبیعی و سنتزی)، مشخصات و کاربرد آنها

مقدمه ای بر نانوفیبرها، نانوسنسورها و مشخصات و کاربرد آنها

آشنایی با نانوذرات مغناطیسی، نانو کامپوزیت ها و تقلید زیستی (الهام از طبیعت)

- ✚ آشنایی با روش های سنتز نانوساختارهای غیر آلی (کربنی، فلزی و ...)
- ✚ آشنایی با روش های سنتز نانوساختارهای آلی (پلی ساکاریدی، لیپیدی و ...)
- ✚ روش های مشخصه یابی نانوساختار ها (روش های میکروسکوپی و پروبی)
- ✚ روش های مشخصه یابی نانوساختار ها (روش های طیف سنجی، روش های تعیین اندازه و بار ذرات و ..)
- ✚ اصول زیست سازگاری نانوساختارها، ایمنی، اخلاق و استانداردسازی در نانوفناوری
- ✚ کاربرد نانوفناوری در طب ترمیمی و بازشناختی
- ✚ کاربرد نانوفناوری در ژن درمانی و مهندسی ژنتیک
- ✚ کاربرد نانوفناوری در تصویربرداری (MRI, CT scan, ...) ، رادیوتراپی ، فتودینامیک تراپی و هیپرترمیا
- ✚ کاربرد نانوفناوری در دارورسانی و سرطان درمانی
- ✚ تجاری سازی نانوساختارها، اقتصاد نانوفناوری پزشکی ، وضعیت کنونی و آینده پیشرفت نانوپزشکی

اهداف ویژه جلسات:

جلسه اول

هدف کلی: معرفی تاریخچه نانوتکنولوژی- مقدمه ای بر فیزیک حالت جامد و بلور شناسی- طبقه بندی نانوساختارها

اهداف ویژه:

آشنایی با تاریخچه نانوتکنولوژی و نانوتکنولوژی پزشکی، فیزیک حالت جامد و بلور شناسی و طبقه بندی نانوساختارها (صفر بعدی، یک بعدی، دوبعدی و سه بعدی)

در پایان مباحث مطرح شده، دانشجو قادر باشد:

۱-۱- تاریخچه نانوتکنولوژی و نانوتکنولوژی پزشکی را بداند.

۱-۲- مفاهیم اولیه فیزیک حالت جامد را بداند.

۱-۳- سیستم ها و شبکه های کریستالوگرافی مواد جامد را ذکر کند.

۱-۴- اهمیت ابعاد نانو مقیاس را توصیف کند.

۱-۵- نانوساختارها را براساس طبقه بندی اندازه ای و ابعادی بشناسد.

جلسه دوم

هدف کلی: بیان خواص ویژه نانوساختارها (نسبت سطح به حجم، خواص نوری، مغناطیسی، مکانیکی و ...)

اهداف ویژه:

آشنایی با خواص ویژه نانوساختارها (نسبت سطح به حجم، خواص نوری، مغناطیسی، مکانیکی و ...)

در پایان مباحث مطرح شده، دانشجو قادر باشد:

۲-۱- خواص منحصر به فرد نانوساختارها را ذکر کند.

- ۲-۲- دلایل اهمیت افزایش نسبت سطح به حجم نانومواد بیان کند.
- ۳-۲- انواع مواد مغناطیس و خاصیت سوپرپارامغناطیس را توضیح دهد.
- ۴-۲- تغییرات خواص نوری و مکانیکی و دمایی را در نانومواد ذکر کند.

جلسه سوم

هدف کلی: آشنایی با انواع نانوساختارهای فلزی و نیمه رسانا (نانوساختاری کربنی، فلزات نجیب و واسطه، و ...)

اهداف ویژه:

- معرفی انواع نانوساختارهای فلزی و نیمه رسانا و ویژگی های فیزیکوشیمیایی آنها
- در پایان مباحث مطرح شده، دانشجو قادر باشد:
- ۱-۳- انواع نانوساختاری کربنی را ذکر کند.
- ۲-۳- ویژگی های انواع نانوساختاری کربنی را بیان کند.
- ۳-۳- انواع نانوساختاری فلزی را ذکر کند.
- ۴-۳- انواع نانوساختاری نیمه رسانا را نام ببرد.
- ۵-۳- ویژگی های انواع نانوساختارهای نیمه رسانا را بیان کند.

جلسه چهارم

هدف کلی: آشنایی با نانوساختارهای پلیمری (طبیعی و سنتزی)، مشخصات و کاربرد آنها

اهداف ویژه:

- معرفی انواع نانوساختارهای پلیمری (طبیعی و سنتزی)، ویژگی های فیزیکوشیمیایی و کاربرد آنها
- در پایان مباحث مطرح شده، دانشجو قادر باشد:
- ۱-۴- انواع نانوساختارهای پلیمری طبیعی را ذکر کند.
- ۲-۴- انواع نانوساختارهای پلیمری سنتزی را ذکر کند.
- ۳-۴- با ویژگی های فیزیکوشیمیایی انواع نانوساختاری پلیمری طبیعی آشنا باشد
- ۴-۴- با ویژگی های فیزیکوشیمیایی انواع نانوساختاری پلیمری سنتزی آشنا باشد
- ۵-۴- تعدادی از کاربردهای نانوساختارهای پلیمری (طبیعی و سنتزی) را بداند.

جلسه پنجم

هدف کلی: بیان مقدمه ای بر نانوفیبرها، نانوسنسورها و مشخصات و کاربرد آنها

- اهداف ویژه:** آشنایی با ویژگی های نانوفیبر ها و روش های تولید آنها، و مشخصات انواع نانوسنسورها و کاربرد آنها
- در پایان مباحث مطرح شده، دانشجو قادر باشد:
- ۱-۵- ویژگی های نانوفیبرها را ذکر کند.
- ۲-۵- انواع روش های ساخت نانوفیبرها را ذکر کند.
- ۳-۵- با تعدادی از کاربردهای نانوفیبرها آشنایی داشته باشد.

۵-۴- انواع نانوسنسورها و مشخصات آنها را ذکر کند.

۵-۵- کاربرد انواع نانوسنسورها را در علوم پزشکی و زیستی بیان کند.

جلسه ششم

هدف کلی: آشنایی با نانوذرات مغناطیسی، نانو کامپوزیت ها و تقلید زیستی (الهام از طبیعت)

اهداف ویژه: معرفی نانوذرات مغناطیسی، نانو کامپوزیت ها و الهام از طبیعت در نانوفناوری

در پایان مباحث مطرح شده، دانشجو قادر باشد:

۶-۱- انواع نانوذرات مغناطیسی و مشخصات آنها را ذکر کند.

۶-۲- چند مورد از کاربردهای نانوذرات مغناطیسی را نام ببرد.

۶-۳- نانو کامپوزیت ها را توضیح دهد و مشخصات آنها را بیان کند.

۶-۴- چند مورد از نانوساختارهای الهام گرفته از طبیعت را نام ببرد.

جلسه هفتم

هدف کلی جلسه هفتم: آشنایی با روش های سنتز نانوساختارهای غیر آلی (کربنی، فلزی و ...)

اهداف ویژه جلسه هفتم: معرفی و سنتز انواع مختلف نانوساختارهای غیر آلی تولید شده و مورد استفاده قرار گرفته در نانوفناوری

در پایان دانشجو قادر باشد:

۷-۱- انواع نانوساختارهای غیر آلی تولید شده در نانوفناوری را نام ببرد.

۷-۲- ویژگیها و کاربردهای این دسته از نانوساختارها را بداند.

۷-۳- انواع روشهای سنتز این دسته از نانوساختارها را شرح دهد.

جلسه هشتم

هدف کلی جلسه هشتم: آشنایی با روش های سنتز نانوساختارهای آلی (پلی ساکاریدی، لیپیدی و ...)

اهداف ویژه جلسه هشتم: معرفی و سنتز انواع مختلف نانوساختارهای آلی تولید شده و مورد استفاده قرار گرفته در نانوفناوری

در پایان دانشجو قادر باشد:

۸-۱- انواع نانوساختارهای آلی تولید شده در نانوفناوری را نام ببرد.

۸-۲- ویژگیها و کاربردهای این دسته از نانوساختارها را توصیف کند.

۸-۳- انواع روشهای سنتز این دسته از نانوساختارها را شرح دهد.

جلسه نهم

هدف کلی جلسه نهم: روش های مشخصه یابی نانوساختارها (روش های میکروسکوپی و پروبی)

اهداف ویژه جلسه نهم: معرفی مهمترین ابزارهای میکروسکوپی مورد استفاده برای شناسایی نانوساختارها در نانوفناوری

در پایان دانشجو قادر باشد:

۹-۱- انواع ابزارهای میکروسکوپی مورد استفاده در نانوفناوری را نام ببرد.

۹-۲- کاربرد و نقش هر یک از این ابزارها برای شناسایی نانوساختارها را شرح دهد.

۹-۳- چگونگی عملکردها این ابزارها را توضیح دهد.

جلسه دهم

هدف کلی جلسه دهم: روش های مشخصه یابی نانوساختارها (روش های طیف سنجی، روش های تعیین اندازه و بار ذرات و ..)
اهداف ویژه جلسه دهم: معرفی مهمترین ابزارهای مشخصه یابی مورد استفاده برای تعیین ویژگیهای نانوساختارها در نانوفناوری در پایان دانشجو قادر باشد:

- ۱-۱۰- انواع ابزارهای مشخصه یابی نانوساختارها را نام ببرد.
- ۱۰-۲- کاربرد و نقش هر یک از این ابزارها برای مشخصه یابی نانوساختارها را بیان کند.
- ۱۰-۳- چگونگی عملکردها این ابزارها را شرح دهد.

جلسه یازدهم

هدف کلی جلسه یازدهم: اصول زیست سازگاری نانوساختارها، ایمنی، اخلاق و استانداردسازی در نانوفناوری
اهداف ویژه جلسه یازدهم: آشنایی اولیه با اصول زیست سازگاری نانوساختارها، ایمنی، اخلاق و استانداردسازی در نانوفناوری در پایان دانشجو قادر باشد:

- ۱۱-۱- با اصول زیست سازگاری نانوساختارها آشنا شود.
- ۱۱-۲- اهمیت ایمنی، اخلاق و استانداردسازی در دنیای نانوفناوری را درک کند.

جلسه دوازدهم

هدف کلی جلسه دوازدهم: کاربرد نانوفناوری در طب ترمیمی و بازشناختی
اهداف ویژه جلسه دوازدهم: معرفی نقش و جایگاه علم نانو تکنولوژی در طب ترمیمی و بازشناختی در پایان دانشجو قادر باشد:

- ۱۲-۱- اهمیت طب ترمیمی و بازشناختی را بداند.
- ۱۲-۲- کاربردهای نانوفناوری در طب ترمیمی و بازشناختی را شرح دهد.

جلسه سیزدهم

هدف کلی جلسه سیزدهم: کاربرد نانوفناوری در ژن درمانی و مهندسی ژنتیک
اهداف ویژه جلسه سیزدهم: آشنایی با نقش و جایگاه نانوفناوری در ژن درمانی در پایان دانشجو قادر باشد:

- ۱۳-۱- با تاریخچه و تعریف ژن درمانی آشنا شود.
- ۱۳-۲- اهمیت ژن درمانی در درمان بیماریها را بداند.
- ۱۳-۳- چالشها و موانع ژن درمانی را بیان کند.
- ۱۳-۴- نقش نانوفناوری در ژن درمانی به منظور درمان بیماریها را شرح دهد.

جلسه چهاردهم

هدف کلی جلسه چهاردهم: کاربرد نانوفناوری در تصویربرداری (CT scan, MRI...) ، رادیوتراپی ، فتودینامیک تراپی و هیپرترمیا
اهداف ویژه جلسه چهاردهم: آشنایی با نقش و جایگاه علم نانوفناوری در تصویربرداری های پزشکی و رادیوتراپی در پایان دانشجو قادر باشد:

۱۴-۱- کاربردهای نانوفناوری در تصویربرداری های پزشکی را توضیح دهد.

۱۴-۲- نقش نانوفناوری در بهبود و درمان بیماریها را بداند.

جلسه پانزدهم

هدف کلی: آشنایی با کاربرد نانوفناوری در دارورسانی و سرطان درمانی

اهداف ویژه: معرفی اصول پایه دارو رسانی و نانوساختارهای پر کاربرد در درمان سرطان و مزایای آنها

در پایان مباحث مطرح شده، دانشجو قادر باشد:

۱-۱۵- اصول پایه دارورسانی و سیستم های دارورسانی را بیان کند.

۱۵-۲- مهمترین نانوساختارهای که برای دارورسانی استفاده می شوند را نام ببرد.

۱۵-۳- مزایای استفاده از نانوساختارهای در دارورسانی را ذکر کند

۱۵-۴- سیستم های دارورسانی نانویی در درمان سرطان را بداند.

۱۵-۵- دارورسانی غیر فعال و هدفمند را توضیح دهد.

جلسه شانزدهم

هدف کلی: آشنایی با تجاری سازی نانوساختارها، اقتصاد نانوفناوری پزشکی، وضعیت کنونی و آینده پیشرفت نانوپزشکی

اهداف ویژه: معرفی مبانی و ابعاد تجاری سازی نانوساختارها، جنبه های مختلف اقتصاد نانوفناوری پزشکی و همچنین وضعیت

کنونی و آینده پیشرفت نانوپزشکی

در پایان مباحث مطرح شده، دانشجو قادر باشد:

۱۶-۱- مفاهیم اولیه و اهمیت تجاری سازی محصولات نانوپزشکی را بداند.

۱۶-۲- با گردش مالی و اقتصاد نانوفناوری پزشکی آشنا باشد.

۱۶-۳- روش بررسی محصولات نانوپزشکی در ایران و جهان را بداند.

۱۶-۴- شرکت ها و مراکز مهم تولید کننده محصولات نانوپزشکی در ایران و جهان را نام ببرد.

۱۶-۵- از وضعیت کنونی و آینده پیشرفت نانوپزشکی مطلع باشد.

روش های تدریس:

□ پانل بحث و گفت و گو (Panel Discussion)

□ سخنرانی (Lecture)

□ آموزش مبتنی بر تیم (TBL)

□ آموزش مبتنی بر حل مسئله (PBL)

□ کار در پراتیک و مرکز مهارتها

□ ارائه سمینار توسط دانشجو

□ گردش علمی (Field Trip)

□ آموزش بر روی مولاژ

□ شبیه سازی (Simulation)

□ ایفای نقش (Role Play)

□ سایر موارد:

رسانه‌های کمک آموزشی:

اسلاید (پاورپوینت) ☐ فیلم آموزشی ☐ پوستر ☐ مدل ☐ نمونه بیمار ☐ نرم افزار ☐ پمفلت ☐ جزوه ☐ سایر ☐

+ نحوه ارزشیابی دوره و تعیین نمره نهایی:

OSCE ☐ کوییز ☐ امتحان کتبی پایان دوره/ترم ☐ امتحان کتبی/ شفاهی میان دوره/ترم ☐ پروژه ☐ تحقیق ☐ سمینار ☐ مشارکت در کلاس/حضور و فعالیت ☐ آزمون‌های استدلالی (سناریو، پازل، ویژگی‌های کلیدی) ☐ سایر موارد: ☐

روش ارزشیابی	انواع ارزشیابی	درصد از نمره نهایی کل	توضیحات تاریخ آزمون
۱ آزمون کتبی پایان ترم	ارزشیابی تراکمی با برگزاری آزمون کتبی	۷۰ درصد	بازه امتحانات
۲ آزمونک نظری مجازی	ارزشیابی تکوینی مجازی	۱۰ درصد	طول ترم تحصیلی
۳ حضور در کلاس و سمینار	ارزشیابی تکوینی	۲۰ درصد	طول ترم تحصیلی

+ منابع و مراجع آموزشی

- + Introduction to Nanotechnology, Charles P Poole and Frank J Owens, Wiely, 2003.
- + NANO: The Essentials: Understanding Nanoscience and Nanotechnology, T. Pradeep, 2007.

+ قوانین و مقررات دوره

- + حضور و غیاب: حضور به موقع و نداشتن غیبت غیر مجاز بیش از حد مشخص آموزشی
- + اخلاق حرفه‌ای: رعایت احترام متقابل، امانت‌داری و حفظ نظم در فضای کلاسی اسکای روم و محیط عملی.
- + پوشش حرفه‌ای: رعایت پوشش رسمی مطابق با استانداردهای حرفه ای و ایمنی کارگاه/آزمایشگاه.
- + ارتباط با استاد: از طریق ایمیل دانشگاهی، سامانه نوید یا ملاقات حضوری در دفتر کار مدرس.
- + مشارکت: حضور فعال در مباحث نظری و همکاری تیمی در بخش‌های عملی

جدول زمانبندی درس مقدمه ای بر نانو تکنولوژی

روز و ساعت جلسه : دوشنبه های هر هفته؛ ساعت ۱۴ تا ۱۶

جلسه	تاریخ	موضوع هر جلسه	مدرس	روش تدریس	وسيله کمک آموزشی
------	-------	---------------	------	-----------	------------------

۱	۱۴۰۵/۸/۴	تاریخچه نانوتکنولوژی- مقدمه ای بر فیزیک حالت جامد و بلور شناسی- طبقه بندی نانوساختارها	دکتر حسن ملکی	سخنرانی تعاملی، پرسش و پاسخ، مناظره	وایت برد + ویدئو پروژکتور
۲	۱۴۰۵/۸/۱۱	مقدمه ای بر خواص نانوساختارها (نسبت سطح به حجم، خواص نوری، مغناطیسی، مکانیکی و ...)	دکتر حسن ملکی	سخنرانی تعاملی، پرسش و پاسخ، مناظره	وایت برد + ویدئو پروژکتور
۳	۱۴۰۵/۸/۱۸	آشنایی با انواع نانوساختارهای فلزی و نیمه رسانا (نانوساختاری کربنی، فلزات نجیب و واسطه، و ...)	دکتر حسن ملکی	سخنرانی تعاملی، پرسش و پاسخ، مناظره	وایت برد + ویدئو پروژکتور
۴	۱۴۰۵/۸/۲۵	آشنایی با نانوساختارهای پلیمری (طبیعی و سنتزی)، مشخصات و کاربرد آنها	دکتر حسن ملکی	سخنرانی تعاملی، پرسش و پاسخ، مناظره	وایت برد + ویدئو پروژکتور
۵	۱۴۰۵/۹/۲	مقدمه ای بر نانوفیبرها، نانوسنسورها و مشخصات و کاربرد آنها	دکتر حسن ملکی	سخنرانی تعاملی، پرسش و پاسخ، مناظره	وایت برد + ویدئو پروژکتور
۶	۱۴۰۵/۹/۹	آشنایی با نانوذرات مغناطیسی، نانو کامپوزیت ها و تقلید زیستی (الهام از طبیعت)	دکتر حسن ملکی	سخنرانی تعاملی، پرسش و پاسخ، مناظره	وایت برد + ویدئو پروژکتور
۷	۱۴۰۵/۹/۱۶	آشنایی با روش های سنتز نانوساختارهای غیر آلی (کربنی، فلزی و ...)	دکتر حسن ملکی	سخنرانی تعاملی، پرسش و پاسخ، مناظره	وایت برد + ویدئو پروژکتور
۸	۱۴۰۵/۹/۲۳	آشنایی با روش های سنتز نانوساختارهای آلی (پلی ساکاریدی، لیپیدی و ...)	دکتر حسن ملکی	سخنرانی تعاملی، پرسش و پاسخ، مناظره	وایت برد + ویدئو پروژکتور
۹	۱۴۰۵/۹/۳۰	روش های مشخصه یابی نانوساختارها (روش های میکروسکوپی و پروبی)	دکتر حسن ملکی	سخنرانی تعاملی، پرسش و پاسخ، مناظره	وایت برد + ویدئو پروژکتور
۱۰	۱۴۰۵/۱۰/۷	روش های مشخصه یابی نانوساختارها (روش های طیف سنجی، روش های تعیین اندازه و بار ذرات و ..)	دکتر حسن ملکی	سخنرانی تعاملی، پرسش و پاسخ، مناظره	وایت برد + ویدئو پروژکتور
۱۱	۱۴۰۵/۱۰/۱۴	اصول زیست سازگاری نانوساختارها، ایمنی، اخلاق و استانداردسازی در نانوفناوری	دکتر حسن ملکی	سخنرانی تعاملی، پرسش و پاسخ، مناظره	وایت برد + ویدئو پروژکتور
۱۲	۱۴۰۵/۱۰/۲۱	کاربرد نانوفناوری در طب ترمیمی و بازساختی	دکتر حسن ملکی	سخنرانی تعاملی، پرسش و پاسخ، مناظره	وایت برد + ویدئو پروژکتور
۱۳	۱۴۰۵/۱۰/۲۸	کاربرد نانوفناوری در ژن درمانی و مهندسی ژنتیک	دکتر حسن ملکی	سخنرانی تعاملی، پرسش و پاسخ، مناظره	وایت برد + ویدئو پروژکتور
۱۴	۱۴۰۵/۱۱/۵	کاربرد نانوفناوری در تصویربرداری (CT، MRI، scan...)، رادیوتراپی، فتودینامیک تراپی و هیپرترمیا	دکتر حسن ملکی	سخنرانی تعاملی، پرسش و پاسخ، مناظره	وایت برد + ویدئو پروژکتور
۱۵	۱۴۰۵/۱۱/۱۲	کاربرد نانوفناوری در دارورسانی و سرطان	دکتر حسن ملکی	سخنرانی تعاملی، پرسش و پاسخ، مناظره	وایت برد + ویدئو پروژکتور

مناظره	درمانی			
سخرانی تعاملی، پرسش و پاسخ، مناظره	دکتر حسن ملکی	تجاری سازی نانوساختارها، اقتصاد نانوفناوری پزشکی، وضعیت کنونی و آینده پیشرفت نانوپزشکی	۱۴۰۵/۱۱/۱۹	۱۶
وایت برد + ویدئو پروژکتور				

جدول بلوپرینت EDC

تعداد سوال: ۳۰

نام گروه آموزشی: نانوفناوری پزشکی

رتبه علمی:

جدول بلوپرینت آزمون: مقدمه ای بر نانو تکنولوژی نیمسال تحصیلی: اول ۱۴۰۶-۱۴۰۵
دانشکده: داروسازی گروه آموزشی: نانوفناوری پزشکی

ردیف	عنوان محتوای آموزشی	مدت زمان آموزش (ساعت)	درصد زمان اختصاص داده شده	تعداد سؤالات	تعداد سؤالات مربوط به هر یک از سطوح اهداف یادگیری		
					حیطه ی شناختی	حیطه ی مهارتی	حیطه ی نگرشی
۱	تاریخچه نانوتکنولوژی- مقدمه ای بر فیزیک حالت جامد و بلور شناسی- طبقه بندی نانوساختارها	۲	۵	۱	۱	-	-
۲	مقدمه ای بر خواص نانوساختارها (نسبت سطح به حجم، خواص نوری، مغناطیسی، مکانیکی و ...)	۲	۱۰	۲	۱	-	۱
۳	آشنایی با انواع نانوساختارهای فلزی و نیمه رسانا (نانوساختاری کربنی، فلزات نجیب و واسطه، و)	۲	۵	۲	۱	-	۱
۴	آشنایی با نانوساختارهای پلیمری (طبیعی و سنتزی)، مشخصات و کاربرد آنها	۲	۱۰	۲	۱	۱	-
۵	مقدمه ای بر نانوفیبرها، نانوسنسورها و مشخصات و کاربرد آنها	۲	۱۰	۲	۱	-	۱
۶	آشنایی با نانوذرات مغناطیسی، نانو کامپوزیت ها و تقلید زیستی (الهام از طبیعت)	۲	۱۰	۲	۱	۱	-
۷	آشنایی با روش های سنتز نانوساختارهای غیر آلی (کربنی، فلزی و ...)	۲	۵	۲	۱	-	۱
۸	آشنایی با روش های سنتز نانوساختارهای آلی (پلی ساکاریدی، لیپیدی و ...)	۲	۵	۲	۱	۱	-
۹	روش های مشخصه یابی نانوساختار ها (روش های میکروسکوپی و پروبی)	۲	۵	۲	۱	-	۱
۱۰	روش های مشخصه یابی نانوساختار ها (روش های طیف سنجی، روش های	۲	۵	۲	۱	-	۱
	تعیین اندازه و بار ذرات و ..						
	(						

۱۱	۲	۵	۲	۱	-	۱
اصول زیست سازگاری نانوساختارها، ایمنی، اخلاق و استانداردسازی در نانوفناوری						
۱۲	۲	۵	۲	۱	-	۱
کاربرد نانوفناوری در طب ترمیمی و بازشناختی						
۱۳	۲	۵	۲	۱	-	۱
کاربرد نانوفناوری در ژن درمانی و مهندسی ژنتیک						
۱۴	۲	۵	۲	-	۱	۱
کاربرد نانوفناوری در تصویربرداری (CT, MRI scan...) ، رادیوترابی ، فتودینامیک تراپی و هیپرترمیا						
۱۵	۲	۵	۱	۱	-	-
کاربرد نانوفناوری در دارورسانی و سرطان درمانی						
۱۶	۲	۵	۲	۱	۱	۱
تجاری سازی نانوساختارها، اقتصاد نانوفناوری پزشکی، وضعیت کنونی و آینده پیشرفت نانوپزشکی						

چک لیست ارزیابی طرح دوره دروس نظری و آزمایشگاهی دانشگاه علوم پزشکی کرمانشاه

نام و نام خانوادگی استاد/اساتید(سهم به واحد) : دکتر حسن ملکی

نام دانشکده: داروسازی عنوان درس: مقدمه ای بر نانو تکنولوژی

مخاطبان/ترم تحصیلی دانشجویان: دانشجویان ترم اول کارشناسی ارشد رشته نانوفناوری پزشکی سال ۱۴۰۵

نیمسال و سال تحصیلی کنونی: نیمسال اول سال تحصیلی ۱۴۰۵-۱۴۰۶

نام ارزیاب / ارزیابان:

ردیف	موضوع	نمره کسب شده	حد نصاب نمره	توضیحات
۱	مشخص بودن عنوان کلی درس ، کد درس	۰/۵	۰/۵	
۲	مشخص بودن مخاطبان	۰/۵	۰/۵	
۳	مشخص بودن تعداد یا سهم استاد/ اساتید از واحد	۰/۵	۰/۵	
۴	مشخص بودن زمان ارائه درس (روز، ساعت، نیمسال تحصیلی)	۰/۵	۰/۵	
۵	مشخص بودن دروس پیش نیاز و هم نیاز	۰/۵	۰/۵	
۶	مشخص بودن هدف کلی دوره	۱	۱	
۷	مشخص بودن اهداف کلی جلسات (هر جلسه یک هدف)	۱.۵	۱.۵	
۸	مشخص بودن اهداف ویژه به تفکیک اهداف کلی هر جلسه	۲	۲	
۹	رعایت تعداد جلسات با توجه به میزان واحد درسی	۲	۲	
۱۰	مشخص بودن منابع مورد استفاده بر اساس کوریکولوم مصوب	۱	۱	
۱۱	مشخص بودن روش تدریس	۱	۱	
۱۲	مشخص بودن وسایل آموزشی	۱	۱	
۱۳	مشخص بودن شیوه ارزیابی دانشجویان	۱	۱	
۱۴	مشخص بودن زمان آزمون پایان دوره	۱	۱	
۱۵	مشخص بودن مقررات کلاسی و انتظارات از دانشجویان	۰/۵	۰/۵	
۱۶	ضمیمه بودن جدول زمانبندی تکمیل شده درس	۲	۲	
۱۷	وجود جدول بودجه بندی دروس (blue print)	۱.۵	۱.۵	
۱۸	پوشش دادن بایدهای یادگیری (Must learn) در طرح دوره	۲	۲	
	نمره نهایی	۲۰	۲۰	

پیشنهادات:

نام و امضای مدرس: دکتر حسن ملکی

نام و امضای مدیر گروه: دکتر حسن ملکی

نام و امضای مسئول EDO دانشکده:

تاریخ تحویل:

تاریخ ارسال:

تاریخ

ارسال: