

## توصیف دوره آموزشی

مهندسی بافت و نانو بیومواد دندان (۱ واحد)

نام دوره: مهندسی بافت و نانوبیومواد دندان

اختیاری؛ کارگاهی

جمعیت هدف: دانشجویان دکتری عمومی دندانپزشکی

### پیامدهای شناختی:

- تعریف علمی مهندسی بافت را بداند .
- اصول مهندسی بافت را بداند.
- در اصول مهندسی بافت، با انواع سلول از نظر منشا و قابلیت (سلولهای اولیه، رده سلولی، سلولهای بنیادی و ...) آشنا شود.
- با بانکهای سلولی و اتاق تمیز آشنا شود.
- ویژگی و تجهیزات آزمایشگاه کشت سلول را بشناسد.
- با ویژگی مواد استفاده شده در آزمایشگاه کشت سلولی آشنا شود.
- مراحل نحوه کشت و پاساژ سلولی را با در نظر گرفتن عملکرد بیوشیمیایی هر کدام از مواد بشناسد.
- با تست های زیست سازگاری آشنا شود و اصول هریک را بشناسد.
- در اصول مهندسی بافت، با فاکتور های رشد و تمایز و در حالت کلی با مولکولهای سیگنالینگ آشنا شود.
- در اصول مهندسی بافت ، هر کدام از فاکتورهای رشد و تمایز در نوع خاص سلول را بشناسد.
- در اصول مهندسی بافت، داربستها و اهمیت و خصوصیات داربست ها را بر اساس کاربرد بشناسد.
- با انواع داربستها آشنا شده و نحوه ساخت آنها را بشناسد.
- تقسیم بندی مواد ( فلز،سرامیک، پلیمر، کامپوزیت)را براساس منشا بشناسد.
- با مواد در ترازهای میکرو و نانو آشنا شود.
- انواع ساختار نانو بیومواد را بشناسد.
- ویژگیهای نانو بیومواد در دندانپزشکی پیشگیری و ترمیمی و تشخیص را بداند.
- کاربرد نانومواد و نانوبیومواد در خمیردندانها، دهانشویه ها، محلولها، سرامیکها، پلیمرها و کامپوزیتهای دندانپزشکی را بداند.

پیامدهای روانی حرکتی: ندارد.

#### پیامدهای نگرشی:

- از اهمیت و ضرورت دانش نانو بیومتریال در دندانپزشکی آگاه باشد
- از اهمیت و ضرورت دانش مهندسی بافت در دندانپزشکی آگاه باشد.
- از اهمیت و ضرورت روشهای بازسازی بافت ها در دندانپزشکی آگاه باشد.
- از اهمیت و ضرورت وجوداتاق تمیز و رعایت اخلاق پزشکی بطور کلی در مهندسی بافت و سلول درمانی، به خصوص در دندانپزشکی آگاه باشد.

استراتژی ارتقا کیفیت در نظر گرفته شده در آموزش دوره: دانشجو محوری

#### محتوای آموزشی دوره:

- مقدمه ( بازسازی در دندانپزشکی و معرفی انواع مواد)
- نانو بیو موادر در دندانپزشکی
- روش های ساخت نانوبیومواد
- مهندسی بافت در دندانپزشکی
- روشهای استخراج سلول
- عملکرد فاکتورهای رشد در مهندسی بافت
- داربستها در مهندسی بافت
- روشهای ساخت داربستها
- کاربرد نانوبیومواد در دندانپزشکی پیشگیری، ترمیمی و تشخیصی

#### رفرانس های آموزشی دوره:

Principle of tissue engineering (Robert Lanza) – Last Edition  
Principle of biomaterials (Buddy Ratner)– Last Edition  
Nanobiomaterials in clinical dentistry-( Karthikeyan Subramani)  
Characterization of nanoparticles intended for drug delivery.(McNeil SE) –Last edition

متدهای آموزشی دوره: سخنرانی، عملی، تحقیق

تعداد ساعات/واحد آموزشی: ۱ واحد ( ۱۷ جلسه ۳ ساعته – ۵۱ ساعت)

جایگاه های آموزشی دوره: کلاس درس، آزمایشگاه بیولوژی، آزمایشگاه مهندسی بافت

ارزشیابی های دوره: امتحان میان ترم (۵۰٪ نمره نهایی ) و پایان ترم (۵۰٪ نمره نهایی) – چند گزینه ای، تشریحی

## طرح درس ۱

نام درس: بیان تاریخچه، تعریف و تقسیم بندی بیومواد

جایگاه آموزشی: کلاس درس

اهداف پایان درس: در پایان درس انتظار می رود فراگیر بتواند:

اهداف شناختی:

دانشجو با توجه به سخنرانی ارائه شده و با مطالعه منابع اصلی درس دقیقاً باید بتواند:

- نکات مهم تاریخچه زیست مواد و تعاریف مختلف را بداند.
- اثر پیشرفت علم در زیست مواد را درک کند.
- ویژگی های بیومواد را بداند.
- زیست مواد را بر اساس کاربرد و نوع ماده تقسیم کند

اهداف نگرشی:

- نگرش لازم جهت استفاده از بیومواد در بافت های مختلف (نرم و سخت) را کسب کند.

- از اهمیت و ضرورت دانش نانوبیومواد در پزشکی آگاه شود.

-

| سرفصل                                    | متد                    | زمان مورد نیاز | وسایل<br>کمک آموزشی | مراجع                |
|------------------------------------------|------------------------|----------------|---------------------|----------------------|
| بیان تاریخچه، تعریف و تقسیم بندی بیومواد | سخنرانی<br>پرسش و پاسخ | ۳ ساعت         | پاور پوینت          | Biomaterials Science |

## طرح درس ۲

نام درس: نانوبیومواد در دندانپزشکی

جایگاه آموزشی: کلاس درس

اهداف پایان درس: در پایان درس انتظار می رود فراگیر بتواند:

اهداف شناختی:

- بیومواد را بشناسد
- روشهای سنتز نانوبیومواد را بداند.
- کاربرد نانوبیومواد را در دندانپزشکی بداند.
- روشهای شناسایی نانوبیومواد را بداند.

اهداف نگرشی:

- از اهمیت و ضرورت نانو مواد در پزشکی و دندانپزشکی آگاه باشد.

| سرفصل                                                                                    | متد                      | زمان مورد نیاز | وسایل کمک آموزشی          | مراجع                                                                                      |
|------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|----------------|---------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| نانو و میکرو مواد<br>انواع نانو مواد<br>روشهای سنتز نانو مواد<br>روشهای شناسایی نانومواد | سخنرانی -<br>پرسش و پاسخ | ۳ ساعت         | پاور پوینت -<br>آزمایشگاه | Nanobiomaterials<br>in clinical dentistry-<br>( Karthikeyan<br>Subramani)<br>Review Papers |

## طرح درس ۳

نام درس: کلیات، رفتار سلول در ترمیم بافتی و کاربرد بیولوژی در دندانپزشکی

جایگاه آموزشی: کلاس درس

اهداف پایان درس: در پایان درس انتظار می رود فراگیر بتواند:

اهداف شناختی:

- با کاربرد بیولوژی در دندانپزشکی آشنا شود.
- نکات مهم بازسازی بافت در دندانپزشکی را بداند.
- ماده زمینه برون سلولی و نیچ سلولی را بشناسد و مواد تشکیل دهنده آن را بداند.
- درک کند، بنابر بافت مورد نظر، ترمیم متفاوت است.
- با نقش داربست های طبیعی ایجاد شده در روند ترمیم در بدن در کنترل رفتار سلولی آشنا شود.

اهداف نگرشی:

- درک کند، بنابر بافت مورد نظر، ترمیم و عوامل دخیل در ترمیم متفاوت است.
- با استفاده از دانش روند ترمیم خودبه خودی در بدن، از اهمیت و ضرورت دانستن رابطه میان نوع داربست و زمان ترمیم آگاه باشد.

| سرفصل                                                                                                                                                                   | متد                       | زمان<br>مورد نیاز | وسایل<br>کمک آموزشی | مراجع                                               |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|-------------------|---------------------|-----------------------------------------------------|
| بیولوژی در دندانپزشکی<br>نحوه ترمیم و بازسازی بافت نرم و سخت<br>تعریف ماده زمینه برون سلولی<br>عملکرد سلولها در ترمیم<br>ویژگیهای ناحیه آسیب دیده قبل و بعد از<br>ترمیم | سخنرانی<br>پرسش<br>و پاسخ | ۳ ساعت            | پاور پوینت          | Principle of Tissue<br>Engineering<br>Review Papers |

## طرح درس ۴

نام درس: نانو بیوموادسرامیکی

جایگاه آموزشی: کلاس درس- آزمایشگاه مهندسی بافت

اهداف پایان درس: در پایان درس انتظار می رود فراگیر بتواند:

اهداف شناختی:

- بیومواد سرامیکی را بشناسد.
- کاربرد بیوسرامیکها را بداند.
- تقسیم بندی بیوسرامیکها در بدن را بداند.
- خواص فیزیکی و مکانیکی نانوبیومواد سرامیکی را بداند.

اهداف نگرشی:

- از اهمیت و ضرورت نانومواد سرامیکی در پزشکی آگاه باشد.

| سرفصل                                                                                                                 | متد                        | زمان<br>مورد نیاز | وسایل<br>کمک آموزشی                                | مراجع                                                                           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|-------------------|----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| بیوسرامیکها (ماکرو، میکرو و نانو)<br>تقسیم بندی بیوسرامیکها<br>تعریف زیست فعالی<br>بررسی زیست فعالی<br>ساخت محلول SBF | سخنرانی-<br>پرسش<br>و پاسخ | ۳ ساعت            | پاور پوینت-<br>تجهیزات<br>آزمایشگاه<br>مهندسی بافت | <b>Biomaterials Science;<br/>Ceramic and polymers in<br/>tissue engineering</b> |

## طرح درس ۵

نام درس: داربستهای سرامیکی

جایگاه آموزشی: کلاس درس - آزمایشگاه مهندسی بافت

اهداف پایان درس: در پایان درس انتظار می رود فراگیر بتواند:

اهداف شناختی:

- داربستهای سرامیکی را بشناسد.
- کاربرد بیوسرامیکها در ترمیم بافت سخت را بداند.
- روش ساخت داربستهای سرامیکی را بداند.

اهداف نگرشی:

- از اهمیت و ضرورت داربستهای سرامیکی در ترمیم بافت سخت آگاه باشد.
- بنا به خصوصیت مورد نظر در هر موردی، روش ساخت داربست مورد نظر را بیان کند.

| سرفصل                                                                                                | متد                         | زمان<br>مورد نیاز | وسایل<br>کمک آموزشی                      | مراجع                                                                                       |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|-------------------|------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| مهندسی بافت سخت<br>بیوسرامیکها در مهندسی بافت سخت<br>داربستهای سرامیکی<br>روش ساخت داربستهای سرامیکی | سخنرانی -<br>پرسش<br>و پاسخ | ۳ ساعت            | پاور پوینت -<br>آزمایشگاه<br>مهندسی بافت | <b>Principle of Tissue Engineering</b><br><b>Ceramic and polymers in tissue engineering</b> |

## طرح درس ۶

نام درس: نانوبیومواد پلیمری: تقسیم بندی- ویژگیهای مکانیکی و بیولوژی - کاربرد

جایگاه آموزشی: کلاس درس

اهداف پایان درس: در پایان درس انتظار می رود فراگیر بتواند:

اهداف شناختی:

- بیومواد پلیمری و انواع آن را بشناسد.
- کاربرد بیوپلیمرها را بداند.
- تقسیم بندی بیوپلیمرها در بدن را بداند.
- ویژگی هر دسته از پلیمرها را بداند

اهداف نگرشی:

- از اهمیت و ضرورت پلیمرها در پزشکی آگاه باشد.
- بنا به خصوصیت مورد نظر در هر موردی، پلیمر مورد نظر را انتخاب کند.

| سرفصل                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | متد                                 | زمان<br>مورد نیاز | وسایل<br>کمک آموزشی | مراجع                       |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|-------------------|---------------------|-----------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• خواص پلیمرها و اهمیت ساختار پلیمر (نوع مونومر، کریستالینیتی و آمورفیسیتی، Tg، آبدوستی و ابگریزی و ...) در تعیین خواص آن را بداند.</li> <li>• کاربرد پلیمرها در بدن را بداند.</li> <li>• تقسیم بندی و ویژگیهای داربست پلیمری در بافت نرم و سخت را بداند.</li> <li>• مفهوم زیست تخریب پذیر و زیست تخریب ناپذیر را بداند.</li> </ul> | <p>سخنرانی</p> <p>- پرسش و پاسخ</p> | ۳ ساعت            | پاور پوینت-         | <b>Biomaterials Science</b> |

## طرح درس ۷

نام درس: داربستهای پلیمری ماکرو

جایگاه آموزشی: کلاس درس - آزمایشگاه مهندسی بافت

اهداف پایان درس: در پایان درس انتظار می رود فراگیر بتواند:

اهداف شناختی:

- داربستهای پلیمری و انواع را بشناسد.
- کاربرد داربستهای پلیمری ماکرو در ترمیم بافت نرم و سخت را بداند.
- روش ساخت داربستهای پلیمری ماکرو را بداند.

اهداف نگرشی:

- از اهمیت و ضرورت داربستهای پلیمری ماکرو در ترمیم بافت آگاه باشد.
- بنا به خصوصیت مورد نظر در هر موردی، روش ساخت داربست مورد نظر را بیان کند.

| سرفصل                                                                                                                                            | متد                         | زمان<br>مورد نیاز | وسایل<br>کمک آموزشی                      | مراجع                                                                                                                               |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|-------------------|------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| مهندسی بافت نرم<br>بیوپلیمرها در مهندسی بافت<br>داربستهای پلیمری<br>روش ساخت داربستهای پلیمری<br>ماکرو مانند خشکاندن انجمادی و<br>ریخته گری حلال | سخنرانی -<br>پرسش<br>و پاسخ | ۳ ساعت            | پاور پوینت -<br>آزمایشگاه<br>مهندسی بافت | <b>Principle of Tissue Engineering</b><br><b>Ceramic and polymers in tissue engineering</b><br><b>Methods of Tissue engineering</b> |

## طرح درس ۸

نام درس: داربستهای پلیمری میکرو

جایگاه آموزشی: کلاس درس - آزمایشگاه مهندسی بافت

اهداف پایان درس: در پایان درس انتظار می رود فراگیر بتواند:

اهداف شناختی:

- داربستهای میکرو پلیمری و انواع را بشناسد.
- کاربرد داربستهای پلیمری میکرو در ترمیم بافت نرم و سخت را بداند.
- روش ساخت داربستهای پلیمری میکرو را بداند.

اهداف نگرشی:

- از اهمیت و ضرورت داربستهای پلیمری میکرو در ترمیم بافت آگاه باشد.
- بنا به خصوصیت مورد نظر در هر موردی، روش ساخت داربست مورد نظر را بیان کند.

| سرفصل                                                                                                                                | متد                         | زمان<br>مورد نیاز | وسایل<br>کمک آموزشی                      | مراجع                                                                                                                               |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|-------------------|------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| مهندسی بافت نرم<br>بیوپلیمرهای میکرو در مهندسی بافت<br>داربستهای میکروپلیمری<br>روش ساخت داربستهای پلیمری میکرو مانند الکترواسپینینگ | سخنرانی -<br>پرسش<br>و پاسخ | ۳ ساعت            | پاور پوینت -<br>آزمایشگاه<br>مهندسی بافت | <b>Principle of Tissue Engineering</b><br><b>Ceramic and polymers in tissue engineering</b><br><b>Methods of Tissue engineering</b> |

## طرح درس ۹

نام درس: : مواد زیست تخریب پذیر

جایگاه آموزشی: کلاس درس و آزمایشگاه مهندسی بافت

اهداف پایان درس: در پایان درس انتظار می رود فراگیر بتواند:

اهداف شناختی:

- مواد زیست تخریب پذیر را بشناسد.

- مکانیسم تخریب و جذب مواد در بدن را بداند.

- فرسایش و تخریب را درک کرده و انواع تخریب را نام ببرد.

- علت انجام پروسه تخریب در پلیمرها و جذب در بیوسرامیکها را بیان کند.

- اثر تخریب بر خواص ماده را بداند.

اثر خواص ماده بر سرعت تخریب را بداند.

اهداف نگرشی:

- رابطه سرعت تخریب و سرعت ترمیم بافت را درک کند.

| سرفصل                                                                                    | متد                    | زمان<br>مورد نیاز | وسایل<br>کمک آموزشی | مراجع                       |
|------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|-------------------|---------------------|-----------------------------|
| انواع تخریب<br>فرسایش<br>مکانیسم تخریب هیدرولیز در<br>پلیمرها<br>مکانیسم جذب در سرامیکها | سخنرانی<br>پرسش و پاسخ | ۳ ساعت            | پاور پوینت          | <b>Biomaterilas Science</b> |

## طرح درس ۱۰

نام درس: آلوگرفت ها در مهندسی بافت

جایگاه آموزشی: کلاس درس

اهداف پایان درس: در پایان درس انتظار می رود فراگیر بتواند:

اهداف شناختی:

- آلوگرفتهای مورد استفاده در مهندسی بافت سخت را بشناسد.
- مکانیسم ترمیم توسط آلوگرفتها را بداند.

اهداف نگرشی:

- از اهمیت و ضرورت استفاده از آلوگرفتها در مهندسی بافت آگاه باشد.

| سرفصل                                                 | متد                    | زمان<br>مورد نیاز | وسایل<br>کمک آموزشی | مراجع                                           |
|-------------------------------------------------------|------------------------|-------------------|---------------------|-------------------------------------------------|
| آلوگرفتها در مهندسی بافت<br>اوتوگرفتها در مهندسی بافت | سخنرانی<br>پرسش و پاسخ | ۲ ساعت            | پاور پوینت          | Principle of Biomaterials<br>Principles of T.E. |

## طرح درس ۱۱

نام درس: مدل‌های مهندسی بافت / کلیات پیوند سلول و فراورده های بافت ساخته

جایگاه آموزشی: کلاس درس

اهداف پایان درس: در پایان درس انتظار می رود فراگیر بتواند:

اهداف شناختی:

- مدل های مهندسی بافت را بشناسد.
- فرایندهای سلول درمانی و نحوه آماده سازی سلول را توضیح دهد.
- با فراورده های بافت ساخته آشنا باشد.
- نحوه و شرایط استاندارد جهت استخراج سلول را بداند.

اهداف نگرشی:

- از اهمیت و ضرورت تجویز و مصرف منطقی سلولهای آماده شده تحت شرایط استاندارد در بانک سلولی آگاه باشد.
- از اهمیت و ضرورت انتخاب صحیح مدل‌های مهندسی بافت در دندانپزشکی آگاه باشد.
- از اهمیت و ضرورت آشنایی با فراورده های بافت ساخته و نحوه استفاده از آن آگاه باشد.

| سرفصل                                                                                                            | متد                    | زمان<br>مورد نیاز | وسایل<br>کمک آموزشی | مراجع                                                                                                         |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|-------------------|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| مدل‌های مهندسی بافت<br>سلول درمانی و نحوه آماده سازی<br>و استفاده از سلول<br>نحوه تهیه فراورده های بافت<br>ساخته | سخنرانی<br>پرسش و پاسخ | ۳ ساعت            | پاور پوینت          | Principle of tissue<br>engineering<br>Biomaterials Science<br>Cell and tissue culture for<br>medical research |

## طرح درس ۱۲

نام درس: استئواینتگریشن ایمپلنتهای دندان‌ی در مهندسی بافت سخت

جایگاه آموزشی: کلاس درس

اهداف پایان درس: در پایان درس انتظار می رود فراگیر بتواند:

اهداف شناختی:

- فرایند استئواینتگریشن را در ایمپلنتهای دندان‌ی توضیح دهد.
- ویژگیهای موثر در ایجاد استئواینتگریشن را بیان کند.

اهداف نگرشی:

- از اهمیت و ضرورت طراحی ایمپلنتهای دندان‌پزشکی آگاه باشد.
- از اهمیت و ضرورت پوشش های ایمپلنتهای دندان‌پزشکی آگاه باشد.
- از اهمیت و ضرورت خصوصیات فیزیکی و مکانیکی ایمپلنتهای دندان‌پزشکی آگاه باشد.

| سرفصل                                                                                   | متد                    | زمان<br>مورد نیاز | وسایل<br>کمک آموزشی | مراجع                              |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|-------------------|---------------------|------------------------------------|
| استئواینتگریشن<br>عوامل موثر بر استئواینتگریشن<br>ویژگی ایمپلنت ها در<br>استئواینتگریشن | سخنرانی<br>پرسش و پاسخ | ۲ ساعت            | پاور پوینت          | Principle of Tissue<br>engineering |

## طرح درس ۱۳

نام درس: خواص و روشهای تولید نانومواد

جایگاه آموزشی: کلاس درس

اهداف پایان درس: در پایان درس انتظار می رود فراگیر بتواند:

اهداف شناختی:

- انواع اشکال و ساختار نانومواد را بشناسد.
- خواص نانومواد را توضیح دهد.
- روشهای تولید نانو مواد از بالا به پایین و برعکس را توضیح دهد.

اهداف نگرشی:

- از اهمیت و ضرورت استفاده از نانومواد در تکنولوژی روز آگاه باشد.
- روند ساخت و سنتز نانو مواد را بداند.

| سرفصل                                                                                           | متد                    | زمان<br>مورد نیاز | وسایل<br>کمک آموزشی | مراجع                                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|-------------------|---------------------|-------------------------------------------|
| نانو زیست مواد، نانوتکنولوژی<br>نانوساختارها(نانو لوله، نانوذرات،<br>نانوپوسته، نانوالیاف و.... | سخنرانی<br>پرسش و پاسخ | ۳ ساعت            | پاور پوینت          | Nanobiomaterials in<br>Clinical Dentistry |

## طرح درس ۱۴

نام درس: کاربرد نانومواد در دندانپزشکی پیشگیری

جایگاه آموزشی: کلاس درس

اهداف پایان درس: در پایان درس انتظار می رود فراگیر بتواند:

### اهداف شناختی:

- اهمیت استفاده از نانومواد در دندانپزشکی پیشگیری را توضیح دهد.
- اهمیت کاربرد خمیردندانهای حاوی نانومواد را بداند.
- نانومواد موثر در پیشگیری از پوسیدگی دندان را بشناسد.

### اهداف نگرشی:

- از اهمیت و ضرورت مصرف نانوذرات در پیشگیری آگاه باشد.

| سرفصل                                                                                                                  | متد                    | زمان<br>مورد نیاز | وسایل<br>کمک آموزشی | مراجع                                                                              |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|-------------------|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| مکانیسم بیولوژی پیشگیری از پوسیدگی<br>برهمکنش نانوذرات با ساختار بیوفیلم<br>نانوساختارها در خمیردندانها<br>نانومحلولها | سخنرانی<br>پرسش و پاسخ | ۳ ساعت            | پاور پوینت          | Nanobiomaterials in<br>Clinical Dentistry<br>کتاب ملی مواد دندانی<br>Review Papers |

## طرح درس ۱۵

نام درس: کاربرد نانومواد در پلیمرهای دندانپزشکی

جایگاه آموزشی: کلاس درس

اهداف پایان درس: در پایان درس انتظار می رود فراگیر بتواند:

اهداف شناختی:

- کاربرد نانو ذرات را در اشکال و ساختارهای مختلف در داربستهای پلیمری مهندسی بافت بدانند.
- انواع پلیمرهای مورد استفاده در دندانپزشکی را که حاوی نانوذرات هستند، را بشناسند.
- نانو و میکرو حاملهای دارویی مورد استفاده در دندانپزشکی را بشناسند.
- اصول سنتز نانو و میکرو حاملها را بدانند

اهداف نگرشی

- از اهمیت و ضرورت استفاده از نانوساختارها در پلیمرهای دندانپزشکی آگاه باشد.
- از اهمیت و ضرورت انتخاب صحیح نانوحاملهای دارویی در دندانپزشکی ترمیمی و تشخیص آگاه باشد.
- 

| سرفصل                                                                                                                                                                                 | متد                    | زمان<br>مورد نیاز | وسایل<br>کمک آموزشی | مراجع                                                                              |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|-------------------|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| کلیات نانو ساختارهای مختلف بر<br>خواص پلیمرهای دندانپزشکی<br>نانومواد در مکانیسم رهایش دارو<br>نانوحاملها در تشخیص<br>نانوحاملها در بی جسی موضعی<br>نانوحاملها در فوق حساسیت<br>دنتین | سخنرانی<br>پرسش و پاسخ | ۳ ساعت            | پاور پوینت          | Nanobiomaterials in<br>Clinical Dentistry<br>کتاب ملی مواد دندانی<br>Reviwe Papers |

## طرح درس ۱۶

نام درس: کاربرد نانو مواد در سرامیک دندان

جایگاه آموزشی: کلاس درس

اهداف پایان درس: در پایان درس انتظار می رود فراگیر بتواند:

اهداف شناختی:

- نانومواد سرامیکی را بشناسد.
- ویژگیهای نانومواد سرامیکی و تاثیر شکل و ساختار آنها را در کاربردهای مختلف دندانپزشکی بداند.

اهداف نگرشی:

- از اهمیت و ضرورت ساختار نانوسرامیکها در کاربرد و هدف از استفاده از آنها آگاه باشد.

| سرفصل                                                                                                                             | متد                       | زمان<br>مورد نیاز | وسایل<br>کمک آموزشی | مراجع                                                                             |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|-------------------|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| نانوسرامیکها و خواص آنها<br>ساختارهای مختلف نانوسرامیکها<br>نانوسرامیکها در کامپوزیتهای دندان<br>نانوسرامیکها در بازسازی بافت سخت | سخنرانی<br>پرسش<br>و پاسخ | ۳ ساعت            | پاور پوینت          | Nanobiomaterials in<br>Clinical Dentistry<br>کتاب ملی مواد دندان<br>Review Papers |

## طرح درس ۱۷

نام درس: کاربرد نانومواد در آلیاژهای دندانی

جایگاه آموزشی: کلاس درس

اهداف پایان درس: در پایان درس انتظار می رود فراگیر بتواند:

اهداف شناختی:

- کاربرد نانو مواد در آلیاژهای دندانی پزشکی را بشناسد.
- کاربرد نانومواد در ایمپلنتهای دندانی آشنا شود.
- استفاده از تکنیکهای نانو در اصلاح سطوح ایمپلنتها جهت حصول به استئواینتگریشن آشنا شود.
- استفاده از پوششهای نانومواد بر روی ایمپلنتها را بداند.

اهداف نگرشی:

- از اهمیت و ضرورت کاربرد نانوتکنولوژی در اصلاح سطوح مواد دندانی پزشکی از جمله ایمپلنتها آگاه باشد.
- از اهمیت عملکرد نانوذرات در پدیده استئواینتگریشن و مهاجرت و تمایز سلولی آگاه باشد.

| سرفصل                                                                     | متد                       | زمان<br>مورد نیاز | وسایل<br>کمک آموزشی | مراجع                                     |
|---------------------------------------------------------------------------|---------------------------|-------------------|---------------------|-------------------------------------------|
| نانوتکنولوژی و اصلاح سطوح<br>نانومواد در آلیاژها<br>نانومواد در ایمپلنتها | سخنرانی<br>پرسش<br>و پاسخ | ۳ ساعت            | پاور پوینت          | Nanobiomaterials in<br>Clinical Dentistry |