

بنام خدا  
دانشگاه علوم پزشکی کرمانشاه  
دانشکده داروسازی  
گروه نانوفناوری پزشکی  
طرح درس کاربردهای نانوفناوری در صنایع غذایی

نام درس: کاربردهای نانوفناوری در صنایع غذایی  
کد درس:  
مقطع و رشته: دانشجویان ترم سوم کارشناسی ارشد رشته نانوفناوری پزشکی ورودی مهر ماه سال ۱۴۰۴  
ترم تحصیلی: نیمسال اول سال تحصیلی ۱۴۰۵-۱۴۰۶  
تعداد واحد: کل: ۲ واحد نظری شامل نظری: ۲ واحد  
مدرس/ مدرسین درس (سهم هریک به واحد): دکتر فرانک آغاز (۱ واحد نظری) - دکتر سرور صادق\* (۱ واحد نظری - مسئول درس)  
زمان ارائه درس: ساعت ۸-۱۰ روز یکشنبه ۱۰-۱۲ هر هفته نیمسال اول سال تحصیلی ۱۴۰۵-۱۴۰۶ (جلسات به صورت حضوری و هفته ای یک جلسه برگزار میگردد).  
ساعت پاسخگویی به سوالات فراگیر: چهارشنبه ها ۱۰-۱۲  
پیش نیازها:-  
هم نیازها:-  
محل آموزش: دانشکده داروسازی ع پ کرمانشاه

#### هدف کلی درس:

- در پایان این درس، دانشجو باید قادر باشد:
۱. اصول و کاربردهای نانوفناوری در طراحی و توسعه غذاهای فراسودمند و عملگر را تحلیل کند.
  ۲. ویژگی ها و کاربردهای نانوذرات فلزی، نانو ساختارهای متخلخل، نانوحامل های لیپیدی و نانوامولسیون ها را در صنایع غذایی مقایسه و ارزیابی کند.
  ۳. نقش نانوفناوری را در رسانش هدفمند ترکیبات زیست فعال، بهبود عملکرد پری بیوتیک ها و پروبیوتیک ها و توسعه نانوزیست حسگرهای غذایی تحلیل کند.
  ۴. کاربرد نانوفناوری در بسته بندی مواد غذایی و نقش آن را در ارتقای کیفیت، ایمنی و ماندگاری محصولات غذایی ارزیابی کند.
  ۵. مخاطرات، ایمنی، سمیت و الزامات قانونی مرتبط با نانوذرات مهندسی شده و نانوغذاهای را تحلیل کرده و مزایا و ریسک های کاربرد آن ها را ارزیابی کند.

#### اهداف کلی جلسات: (جهت هر جلسه یک هدف)

##### اهداف جلسات عملی (۱۰۲ ساعت):

۱. تحلیل کاربرد نانوتکنولوژی در طراحی و توسعه غذاهای فراسودمند و غذاهای عملگر.

۲. تحلیل نقش نانوتکنولوژی در بهبود پایداری، فراهمی زیستی و عملکرد ترکیبات زیست‌فعال در غذاهای فراسودمند.
۳. تحلیل ویژگی‌ها، عملکرد و کاربرد نانوذرات فلزی در صنایع غذایی.
۴. تحلیل ساختار و ویژگی‌های نانوساختارهای متخلخل و کاربرد آن‌ها در غذاهای فراسودمند.
۵. تحلیل اصول رسانش هدفمند ترکیبات زیست‌فعال در غذاهای فراسودمند با استفاده از نانوذرات.
۶. ارزیابی عوامل مؤثر بر بارگذاری، حفاظت، رهایش و فراهمی زیستی ترکیبات فعال در سیستم‌های نانورسانش غذایی.
۷. تحلیل ساختار، ویژگی‌ها و کاربرد حامل‌های لیپیدی در صنایع غذایی و تغذیه.
۸. مقایسه انواع حامل‌های لیپیدی و انتخاب سیستم مناسب بر اساس ویژگی‌های ترکیب فعال و محصول غذایی.
۹. تحلیل اصول تشکیل، ویژگی‌ها و کاربرد نانوامولسیون‌ها در تغذیه و صنایع غذایی.
۱۰. ارزیابی عوامل مؤثر بر پایداری و عملکرد نانوامولسیون‌ها در فرمولاسیون‌های غذایی.
۱۱. تحلیل مفاهیم پری‌بیوتیک، پروبیوتیک و سین‌بیوتیک و ارتباط آن‌ها با فناوری‌های نوین غذایی.
۱۲. تحلیل اصول عملکرد و کاربرد نانوزیست‌حسگرها در تشخیص میکروب‌های مواد غذایی.
۱۳. تحلیل اصول ایمنی نانوغذاهای فراسودمند و عوامل مؤثر بر ارزیابی ریسک آن‌ها.
۱۴. تحلیل کاربردهای نانوفناوری در بسته‌بندی مواد غذایی و نقش آن در کیفیت، ایمنی و ماندگاری محصولات.
۱۵. تحلیل سمیت غذایی نانوذرات مهندسی‌شده و عوامل مؤثر بر پاسخ‌های زیستی ناشی از مواجهه با آن‌ها.
۱۶. تحلیل قوانین و موضوعات مرتبط با کاربرد نانوذرات مهندسی‌شده در صنایع غذایی و ارزیابی کاربرد مسئولانه آن‌ها.
۱۷. ارزیابی نهایی میزان دستیابی دانشجویان به اهداف آموزشی درس (آزمون تئوری، ۱۰ درصد به صورت مجازی).

#### اهداف ویژه به تفکیک اهداف کلی هر جلسه

### **جلسه اول**

#### **۱. کاربرد نانوتکنولوژی در غذاهای فراسودمند و غذاهای عملگرا**

هدف: تحلیل جایگاه و کاربردهای نانوتکنولوژی در طراحی و توسعه غذاهای فراسودمند و عملگرا.

#### **دانشجو باید در پایان بحث قادر باشد:**

- ۱-۱ - مفاهیم غذای فراسودمند، غذای عملگرا و ترکیبات زیست‌فعال را توضیح دهد.
- ۱-۲ - مهم‌ترین زمینه‌های کاربرد نانوتکنولوژی در غذاهای فراسودمند را شناسایی کند.
- ۱-۳ - نقش نانوتکنولوژی را در بهبود ویژگی‌ها و عملکرد محصولات غذایی فراسودمند تحلیل کند.

### **جلسه دوم**

#### **۲. نقش نانوتکنولوژی در بهبود عملکرد ترکیبات زیست‌فعال غذایی**

هدف: تحلیل قابلیت‌های نانوتکنولوژی در رفع محدودیت‌های ترکیبات زیست‌فعال مورد استفاده در غذاهای فراسودمند.

#### **دانشجو باید در پایان بحث قادر باشد:**

- ۲-۱ - محدودیت‌های مهم ترکیبات زیست‌فعال، از جمله حلالیت پایین، ناپایداری و فراهمی زیستی محدود را توضیح دهد.
- ۲-۲ - تأثیر نانوساختارسازی را بر پایداری، پراکندگی و فراهمی زیستی ترکیبات فعال تحلیل کند.
- ۲-۳ - برای یک ترکیب زیست‌فعال با ویژگی‌های مشخص، مزایای بالقوه استفاده از فناوری نانو را ارزیابی کند.

### جلسه سوم

#### ۲. نانوذرات فلزی در صنایع غذایی

هدف: تحلیل ویژگی‌ها و کاربردهای نانوذرات فلزی در صنایع غذایی.

دانشجو باید در پایان بحث قادر باشد:

- ۱-۳ انواع مهم نانوذرات فلزی و اکسیدهای فلزی مورد استفاده یا مطالعه در صنایع غذایی را معرفی کند.
- ۲-۳ ارتباط ویژگی‌های فیزیکوشیمیایی نانوذرات فلزی با عملکرد آن‌ها را توضیح دهد.
- ۳-۳ کاربردها و محدودیت‌های نانوذرات فلزی را در حوزه‌هایی مانند بسته‌بندی، حسگرها و کنترل میکروبی تحلیل کند.

جلسه چهارم

### جلسه چهارم

#### ۴. نانوساختارهای متخلخل در غذاهای فراسودمند

هدف: تحلیل ویژگی‌های نانوساختارهای متخلخل و قابلیت آن‌ها در حمل و حفاظت ترکیبات فعال غذایی.

دانشجو باید در پایان بحث قادر باشد:

- ۱-۴ ویژگی‌های ساختاری مهم مواد متخلخل، از جمله اندازه حفره، تخلخل و سطح ویژه را توضیح دهد.
- ۲-۴ ارتباط ساختار متخلخل با ظرفیت بارگذاری و حفاظت از ترکیبات زیست‌فعال را تحلیل کند.
- ۳-۴ کاربرد نانوساختارهای متخلخل را در طراحی غذاهای فراسودمند ارزیابی کند.

### جلسه پنجم

#### ۵. رسانش هدفمند در غذاهای فراسودمند با استفاده از نانوذرات

هدف: تحلیل اصول استفاده از نانوذرات برای رسانش هدفمند و مؤثر ترکیبات فعال غذایی.

دانشجو باید در پایان بحث قادر باشد:

- ۱-۵ مفهوم رسانش هدفمند در سیستم‌های غذایی را توضیح دهد.
- ۲-۵ نقش ویژگی‌های نانوذرات، از جمله اندازه، ترکیب و خصوصیات سطحی را در فرایند رسانش تحلیل کند.
- ۳-۵ مزایای رسانش هدفمند را در حفاظت و افزایش اثربخشی ترکیبات فعال غذایی ارزیابی کند.

### جلسه ششم

#### ۶. بارگذاری، حفاظت و رهایش ترکیبات فعال از نانوحامل‌ها

هدف: ارزیابی عوامل مؤثر بر بارگذاری، حفاظت، رهایش و فراهمی زیستی ترکیبات فعال در نانوسیستم‌های غذایی.

دانشجو باید در پایان بحث قادر باشد:

- ۱-۶ اصول بارگذاری و محصورسازی ترکیبات فعال در نانوحامل‌ها را توضیح دهد.
- ۲-۶ عوامل مؤثر بر رهایش ترکیبات فعال در محیط غذایی و دستگاه گوارش را تحلیل کند.
- ۳-۶ ارتباط میان ویژگی‌های حامل، الگوی رهایش و فراهمی زیستی ترکیب فعال را ارزیابی کند.

## **جلسه هفتم**

### **۷. حامل‌های لیپیدی در صنایع غذایی و تغذیه**

**هدف:** تحلیل ساختار، ویژگی‌ها و کاربرد حامل‌های لیپیدی برای انتقال ترکیبات فعال غذایی.

دانشجو باید در پایان بحث قادر باشد:

- ۷-۱- اصول ساختاری سیستم‌های حامل لیپیدی را توضیح دهد.
- ۷-۲- نقش فاز لیپیدی و ترکیبات سطح‌فعال را در تشکیل و پایداری حامل‌های لیپیدی تحلیل کند.
- ۷-۳- کاربرد حامل‌های لیپیدی را برای ترکیبات زیست‌فعال لیپوفیل و حساس ارزیابی کند.

## **جلسه هشتم**

### **۸. انواع نانوحامل‌های لیپیدی و انتخاب سیستم مناسب**

**هدف:** مقایسه سیستم‌های نانولیپیدی و انتخاب حامل مناسب بر اساس ویژگی‌های ترکیب فعال و محصول غذایی.

دانشجو باید در پایان بحث قادر باشد:

- ۸-۱- انواع مهم نانوحامل‌های لیپیدی مورد استفاده در صنایع غذایی را معرفی کند.
- ۸-۲- سیستم‌های مختلف لیپیدی را از نظر ساختار، ظرفیت بارگذاری، پایداری و رهایش مقایسه کند.
- ۸-۳- بر اساس ویژگی‌های ماده فعال و ماتریکس غذایی، سیستم حامل مناسب را پیشنهاد کند.

## **جلسه نهم**

### **۹. نانوامولسیون‌ها در تغذیه و صنایع غذایی**

**هدف:** تحلیل اصول تشکیل، ساختار و کاربرد نانوامولسیون‌ها در فرمولاسیون مواد غذایی.

دانشجو باید در پایان بحث قادر باشد:

- ۹-۱- نانوامولسیون را تعریف کرده و اجزای اصلی آن را بیان کند.
- ۹-۲- روش‌های اصلی تهیه نانوامولسیون‌ها را توضیح و مقایسه کند.
- ۹-۳- کاربرد نانوامولسیون‌ها را در انتقال ترکیبات زیست‌فعال و بهبود ویژگی‌های محصولات غذایی تحلیل کند.

## **جلسه دهم**

### **۱۰. پایداری و عملکرد نانوامولسیون‌های غذایی**

**هدف:** تحلیل عوامل مؤثر بر پایداری فیزیکی و عملکرد نانوامولسیون‌ها در سیستم‌های غذایی.

دانشجو باید در پایان بحث قادر باشد:

- ۱۰-۱- مکانیسم‌های اصلی ناپایداری نانوامولسیون‌ها را توضیح دهد.
- ۱۰-۲- تأثیر اندازه قطرات، ترکیب فازها، نوع امولسیفایر، pH و شرایط محیطی را بر پایداری تحلیل کند.

۱۰-۳- برای یک ترکیب فعال غذایی، عوامل مؤثر بر طراحی یک نانومولسیون مناسب را ارزیابی کند.

### **جلسه یازدهم**

#### **۱۱. پری بیوتیک، پروبیوتیک و سین بیوتیک**

**هدف:** تحلیل مفاهیم و کاربردهای پری بیوتیک ها، پروبیوتیک ها و سین بیوتیک ها در توسعه محصولات غذایی عملکردی

دانشجو باید در پایان بحث قادر باشد:

- ۱-۱۱- پری بیوتیک، پروبیوتیک و سین بیوتیک را تعریف کرده و تفاوت آن ها را بیان کند.
- ۲-۱۱- عوامل مؤثر بر پایداری و بقای پروبیوتیک ها در فرایند تولید، نگهداری و عبور از دستگاه گوارش را تحلیل کند.
- ۳-۱۱- نقش فناوری های کپسوله سازی و نانوساختارها را در حفاظت و بهبود رسانی پروبیوتیک ها و ترکیبات مرتبط ارزیابی کند.

### **جلسه دوازدهم**

#### **۱۲. نانوزیست حسگرها در تشخیص میکروب های مواد غذایی**

**هدف:** تحلیل اصول عملکرد و کاربرد نانوزیست حسگرها در تشخیص سریع میکروارگانیسم های مواد غذایی.

دانشجو باید در پایان بحث قادر باشد:

- ۱-۱۲- اجزای اصلی و مکانیسم عملکرد زیست حسگر را توضیح دهد.
- ۲-۱۲- نقش نانومواد را در افزایش حساسیت و بهبود عملکرد زیست حسگرها تحلیل کند.
- ۳-۱۲- کاربرد نانوزیست حسگرها را در شناسایی و پایش آلودگی های میکروبی مواد غذایی ارزیابی کند.

### **جلسه سیزدهم**

#### **۱۲. ایمنی در نانوغذاهای فراسودمند**

**هدف:** تحلیل اصول ایمنی و عوامل مؤثر بر ریسک استفاده از نانومواد در غذاهای فراسودمند.

دانشجو باید در پایان بحث قادر باشد:

- ۱-۱۳- مفاهیم خطر، مواجهه و ریسک را در ارتباط با نانومواد غذایی توضیح دهد.
- ۲-۱۳- عوامل فیزیکی و شیمیایی مؤثر بر ایمنی نانومواد، از جمله اندازه، شکل، ترکیب، بار و ویژگی های سطحی را تحلیل کند.
- ۳-۱۳- مزایا و مخاطرات احتمالی استفاده از یک نانوماده در غذای فراسودمند را ارزیابی کند.

### **جلسه چهاردهم**

#### **۱۴. کاربردهای نانو در بسته بندی غذاها**

**هدف:** تحلیل کاربردهای نانوفناوری در توسعه بسته بندی های غذایی با عملکرد بهبود یافته.

دانشجو باید در پایان بحث قادر باشد:

- ۱-۱۴- انواع کاربرد نانومواد در بسته‌بندی مواد غذایی را بیان کند.
- ۲-۱۴- نقش نانومواد را در بهبود خواص مکانیکی، سدکنندگی، ضد میکروبی و عملکردی بسته‌بندی تحلیل کند.
- ۳-۱۴- کاربرد نانوفناوری در بسته‌بندی فعال و هوشمند را مقایسه و نقش آن را در ایمنی و ماندگاری غذا ارزیابی کند.

### **جلسه پانزدهم**

#### **۱۵. سمیت غذایی نانوذرات مهندسی شده**

**هدف:** تحلیل پیامدهای احتمالی ورود نانومواد مهندسی شده به زنجیره غذایی و ملاحظات مرتبط با سلامت مصرف کننده.

دانشجو باید در پایان بحث قادر باشد:

- ۱-۱۵- تفاوت نانوساختارهای طبیعی یا ایجاد شده طی فرایند غذایی و نانومواد مهندسی شده را توضیح دهد.
- ۲-۱۵- عوامل مؤثر بر جذب، توزیع، تغییر شکل و دفع نانومواد مهندسی شده را تحلیل کند.
- ۳-۱۵- شواهد مربوط به سودمندی یک کاربرد نانویی را در کنار مخاطرات احتمالی آن مورد ارزیابی قرار دهد.

### **جلسه شانزدهم**

#### **۱۶. قوانین و موضوعات مرتبط با نانوذرات مهندسی شده در صنایع غذایی**

**هدف:** تحلیل الزامات قانونی، ایمنی و موضوعات مرتبط با استفاده مسئولانه از نانومواد در محصولات غذایی.

دانشجو باید در پایان بحث قادر باشد:

- ۱-۱۶- ضرورت وجود ضوابط و الزامات اختصاصی برای ارزیابی نانومواد غذایی را توضیح دهد.
- ۲-۱۶- اطلاعات مورد نیاز برای ارزیابی و مستندسازی ایمنی یک محصول غذایی حاوی نانومواد را تحلیل کند.
- ۳-۱۶- یک کاربرد نانوفناوری در صنایع غذایی را از منظر کارایی، ایمنی، ریسک و الزامات قانونی به صورت یکپارچه ارزیابی کند.

### **منابع:**

1. Ranjan, S. et al. *Nanoscience in Food and Agriculture* 5. Springer, latest edition.
2. Sen, S. *Nanotechnology in Nutraceuticals: Production to Consumption*. CRC Press, latest edition.

۳. کتاب‌ها و مقالات علمی معتبر و به روز مرتبط با مباحث درس، با نظر استاد .

### روش های تدریس :

- ☐ سخنرانی (Lecture)
- ☐ آموزش مبتنی بر حل مسئله (PBL)
- ☐ پانل بحث و گفت و گو (Panel Discussion)
- ☐ آموزش مبتنی بر تیم (TBL)
- ☐ ارائه سمینار توسط دانشجو
- ☐ کار در پراتیک و مرکز مهارتها
- ☐ آموزش بر روی مولاژ
- ☐ گردش علمی (Field Trip)
- ☐ ایفای نقش (Role Play)
- ☐ شبیه سازی (Simulation)

### وسایل کمک آموزشی:

- ☐ اسلاید (پاورپوینت)
- ☐ فیلم آموزشی
- ☐ پمفلت
- ☐ پوستر
- ☐ مدل
- ☐ جزوه
- ☐ نمونه بیمار
- ☐ نرم افزار
- ☐ 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
- ☐ آزمون های استدلالی (سناریو، پازل، ویژگی های کلیدی)
- ☐ سایر موارد :

### سنجش و ارزشیابی

| آزمون             | روش آزمون                 | سهم از نمره کل (بر حسب درصد) | تاریخ         | ساعت |
|-------------------|---------------------------|------------------------------|---------------|------|
| آزمون میان ترم    | تشریحی به صورت مجازی      | ۱۰٪                          | طول ترم       |      |
| آزمون پایان ترم   | تشریحی                    | ۷۰٪                          | بازه امتحانات |      |
| حضور فعال در کلاس | فعالیت کلاسی و حضور مستمر | ۱۵٪                          | طول ترم       |      |

### مقررات درس و انتظارات از دانشجو :

- از دانشجویان محترم انتظار می رود که با توجه به اهمیت درس و تنوع منابع و توجه به محدودیت زمانی جهت هر چه بهتر برگزار شدن این واحد درسی به نکات زیر توجه فرمایند.
- ۱- حضور منظم و دقیق در کلاس های تئوری و عملی
  - ۲- شرکت در فعالیتهای داخل کلاسی و بحث گروهی
  - ۳- رجوع به منابع معرفی شده
  - ۴- مطرح کردن سوالات جلسه قبل در ابتدای جلسه بعدی

### ✓ قوانین و مقررات دوره

- ✓ 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..

نام و امضای مدرسین: دکتر فرانک آغاز – دکتر سرور صادق

نام و امضای مدیر گروه: دکتر حسن ملکی

نام و امضای مسئول EDO دانشکده:

تاریخ تحویل:

تاریخ ارسال:

تاریخ ارسال :

### جدول زمانبندی درس کاربرد نانوفناوری در صنایع غذایی

روز و ساعت جلسه : ساعت ۸-۱۰ روزهای یکشنبه هر هفته نیمسال اول سال تحصیلی ۱۴۰۵-۱۴۰۶

| جلسه | تاریخ      | موضوع هر جلسه                                                              | نام مدرس  |
|------|------------|----------------------------------------------------------------------------|-----------|
| ۱    | ۱۴۰۵/۰۷/۰۶ | کاربرد نانوتکنولوژی در غذاهای فراسودمند و غذاهای عملگرا – مبانی و کاربردها | دکتر آغاز |
| ۲    | ۱۴۰۵/۰۷/۱۳ | کاربرد نانوتکنولوژی در غذاهای فراسودمند – ترکیبات زیست‌فعال و بهبود عملکرد | دکتر آغاز |
| ۳    | ۱۴۰۵/۰۷/۲۰ | نانوذرات فلزی در صنایع غذایی                                               | دکتر آغاز |
| ۴    | ۱۴۰۵/۰۷/۲۷ | نانوساختارهای متخلخل در غذاهای فراسودمند                                   | دکتر آغاز |
| ۵    | ۱۴۰۵/۰۸/۰۴ | رسانش هدفمند در غذاهای فراسودمند با استفاده از نانوذرات                    | دکتر آغاز |
| ۶    | ۱۴۰۵/۰۸/۱۱ | بارگذاری، حفاظت و رهایش ترکیبات فعال از نانوحامل‌ها                        | دکتر آغاز |
| ۷    | ۱۴۰۵/۰۸/۱۸ | حامل‌های لیپیدی در صنایع غذایی و تغذیه                                     | دکتر آغاز |
| ۸    | ۱۴۰۵/۰۸/۲۵ | انواع نانوحامل‌های لیپیدی و انتخاب سیستم مناسب                             | دکتر آغاز |
| ۹    | ۱۴۰۵/۰۹/۰۲ | نانوامولسیون‌ها در تغذیه و صنایع غذایی                                     | دکتر صادق |
| ۱۰   | ۱۴۰۵/۰۹/۰۹ | پایداری و عملکرد نانوامولسیون‌های غذایی                                    | دکتر صادق |
| ۱۱   | ۱۴۰۵/۰۹/۱۶ | پری‌بیوتیک، پروبیوتیک و سین‌بیوتیک                                         | دکتر صادق |
| ۱۲   | ۱۴۰۵/۰۹/۲۳ | نانوزیست‌حسگرها در تشخیص میکروب‌های مواد غذایی                             | دکتر صادق |
| ۱۳   | ۱۴۰۵/۰۹/۳۰ | ایمنی در نانوغذاهای فراسودمند                                              | دکتر صادق |
| ۱۴   | ۱۴۰۵/۱۰/۰۷ | کاربردهای نانو در بسته‌بندی غذاها                                          | دکتر صادق |

|           |                                                              |            |    |
|-----------|--------------------------------------------------------------|------------|----|
| دکتر صادق | سمیت غذایی نانوذرات مهندسی شده                               | ۱۴۰۵/۱۰/۱۴ | ۱۵ |
| دکتر صادق | قوانین و موضوعات مرتبط با نانوذرات مهندسی شده در صنایع غذایی | ۱۴۰۵/۱۰/۰۹ | ۱۶ |
|           | ارزشیابی نهایی (آزمون تئوری، ۱۰ درصد به صورت مجازی)          | ۱۴۰۵/۱۰/۱۴ | ۱۷ |

### جدول بلوپرینت EDC

تعداد سوال: ۳۰

نام گروه آموزشی: نانوفناوری پزشکی

رتبه علمی:

چک لیست ارزیابی طرح دوره دروس ترمی نظری و آزمایشگاهی اعضای هیات علمی دانشگاه علوم پزشکی کرمانشاه

نام و نام خانوادگی: دکتر فرانک آغاز-دکتر سرور صادق عنوان درس: کاربرد نانوفناوری در صنایع غذایی مخاطبان: دانشجویان کارشناسی ارشد رشته نانوفناوری پزشکی ورودی ۱۴۰۴

نام دانشکده: داروسازی نیمسال تحصیلی: ترم مهر ۱۴۰۵-۱۴۰۶

| ردیف | موضوع                                                     | نمره کسب شده | نمره چک لیست |
|------|-----------------------------------------------------------|--------------|--------------|
| ۱    | مشخص بودن عنوان کلی درس                                   | ۰/۵          | ۰/۵          |
| ۲    | مشخص بودن مخاطبان                                         | ۰/۵          | ۰/۵          |
| ۳    | مشخص بودن تعداد یا سهم استاد 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                                   | 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 ارزشیابی دانشجویان                         | ۱            | ۱            |
| ۱۴   | مشخص بودن زمان آزمون پایان دوره                           | ۱            | ۱            |
| ۱۵   | مشخص بودن مقررات کلاسی و انتظارات از دانشجو               | 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   | بایدهای یادگیری (Must learn) در طرح درس پوشش داده شده است | ۲            | ۲            |
|      | نمره نهایی                                                | ۲۰           | ۲۰           |