

## دانشکده علوم تغذیه و صنایع غذایی

عنوان درس : خواص بیوفیزیک مواد غذایی  
مخاطبان: دانشجویان کارشناسی ارشد صنایع غذایی ترم ۱  
تعداد واحد (یا سهم استاد از واحد): ۲ واحد (۱ نظری و ۱ عملی) ساعت پاسخگویی به سوالات فراگیر: دوشنبه‌ها  
زمان ارائه درس: چهارشنبه‌ها ۱۰-۸ نیمسال اول ۴۰۳-۴۰۲  
مدرس: دکتر عبدالملکی  
دروس پیش نیاز: ندارد

**هدف کلی درس:** آشنایی اولیه دانشجویان با اصول اولیه خواص فیزیکی مواد غذایی مانند ویژگیهای بافتی و رئولوژی مواد غذایی، اندازه، حجم، چگالی، رنگ و نحوه اندازه گیری آنها بصورت تئوری و عملی.

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

۱. بیان سرفصل، اهداف و منابع درسی، خواص بافتی و رئولوژیکی مواد غذایی - کلیات
۲. خصوصیات رئولوژیک مواد غذایی - خواص پایا
۳. خصوصیات رئولوژیک مواد غذایی - جامدات
۴. خصوصیات رئولوژیک مواد غذایی - خواص پایا - انواع مدل‌های مورد استفاده
۵. خصوصیات رئولوژیک مواد غذایی - اثر زمان
۶. خصوصیات رئولوژیک مواد غذایی - اثر دما و مدل‌های مربوطه
۷. خواص رئولوژیک مواد غذایی - خصوصیات نوسانی
۸. خصوصیات رئولوژیک نوسانی مواد غذایی - انواع آزمون‌های روشی
۹. خواص رئولوژیک مواد غذایی - خصوصیات نوسانی - ارزیابی نمودار مربوط به محصولات مختلف و تفسیر آنها
۱۰. خصوصیات رئولوژیک انتقالی مواد غذایی (تست خزش و آرامیدگی)
۱۱. روشهای ارزیابی خصوصیات بافتی مواد غذایی - TPA
۱۲. روشهای ارزیابی خصوصیات بافتی مواد غذایی - تست فشار و نفوذ
۱۳. خواص هندسی و ثقلی - تخلخل، چگالی و اندازه
۱۴. اصطکاک مواد جامد و جریان مواد گرانولی
۱۵. ارزیابی دانه‌ها و دیگر مواد غذایی با استفاده از خصوصیات ظاهری
۱۶. خصوصیات الکترومغناطیسی مواد غذایی - رنگ
۱۷. آزمون پایان ترم

**هدف کلی جلسه اول:** بیان سرفصل، اهداف و منابع درسی، خواص بافتی و رئولوژیکی مواد غذایی - کلیات

### اهداف ویژه:

بیان سرفصل، اهداف و منابع درسی  
آشنایی با مفاهیم اولیه خواص بافتی و رئولوژیکی مواد غذایی

### انتظار می‌رود در پایان دانشجو:

- سر فصل ها و منابع را بشناسد
- خواص بافتی و رئولوژیکی مواد غذایی را بشناسد
- خواص بافتی و رئولوژیکی مواد غذایی را تقسیم بندی کند

**هدف کلی جلسه دوم:** خصوصیات رئولوژیک مواد غذایی - خواص پایا

### اهداف ویژه:

آشنایی با خصوصیات رئولوژیک مواد غذایی - خواص پایا

### انتظار می‌رود در پایان دانشجو:

- با تنش، برش و ویسکوزیته آشنا باشد
- نحوه محاسبه آنها را بداند
- اهمیت این پارامترها را بداند

**هدف کلی جلسه سوم:** خصوصیات رئولوژیک مواد غذایی - جامدات

### اهداف ویژه :

آشنایی با خصوصیات رئولوژیک انواع مواد غذایی جامد

### انتظار می‌رود در پایان دانشجو:

- انواع جامدات را بداند
- مدلها و گرافهای مربوط به آنها را تفسیر کند

**هدف کلی جلسه چهارم:** خصوصیات رئولوژیک مواد غذایی - خواص پایا - انواع مدلهای مورد استفاده

### اهداف ویژه:

آشنایی با نوع مدلهای مورد استفاده جهت ارزیابی مواد سیال

### انتظار می‌رود در پایان دانشجو:

- با مدل پاورلا آشنا باشد
- با مدل هرشل بالکلی آشنا باشد
- با مدل کراس آشنا باشد
- با مدل کیسن آشنا باشد
- مدلهای مربوطه را تفسیر کند

**هدف کلی جلسه پنجم:** خصوصیات رئولوژیک مواد غذایی - اثر زمان

### اهداف ویژه :

شناخت اثر زمان بر خصوصیات رئولوژیک مواد غذایی

### انتظار می‌رود در پایان دانشجو:

- مواد تیکسوتروپیک را بشناسد

- مواد رئوپکتیک را بشناسد
- اهمیت آنها را در کنترل کیفیت مواد غذایی بداند

**هدف کلی جلسه ششم:** خصوصیات رئولوژیک مواد غذایی - اثر دما و مدلهای مربوطه

**اهداف ویژه:**

آشنایی با اثر دما بر خصوصیات رئولوژیک مواد غذایی

**انتظار می‌رود در پایان دانشجو:**

- تاثیر دما را بر خصوصیات بافتی مواد غذایی بداند
- مدل آرنیوس را تفسیر کند

**هدف کلی جلسه هفتم:** خواص رئولوژیک مواد غذایی - خصوصیات نوسانی

**اهداف ویژه:**

آشنایی با خصوصیات نوسانی مواد غذایی

**انتظار می‌رود در پایان دانشجو:**

- با نحوه انجام تست‌های نوسانی آشنا باشد
- انواع ژئومتری‌ها را بشناسد
- کاربرد هر کدام را بداند

**هدف کلی جلسه هشتم:** خصوصیات رئولوژیک نوسانی مواد غذایی - انواع آزمون‌های روبشی

**اهداف ویژه:**

آشنایی با انواع آزمون‌های روبشی و پارامترهای مهم جهت تفسیر مواد و رفتار آنها

**پایان دانشجو:**

- تست روبش کرنش را بشناسد
- استفاده از این تست را بداند
- تست روبش فرکانس را بشناسد
- مدول الاستیک و مدول ذخیره را بشناسد

**هدف کلی جلسه نهم:** خواص رئولوژیک مواد غذایی - خصوصیات نوسانی - ارزیابی نمودار مربوط به محصولات مختلف و تفسیر آنها

**اهداف ویژه:**

شناخت خصوصیات نوسانی مواد غذایی متفاوت

**انتظار می‌رود در پایان دانشجو:**

- تست روبش کرنش را برای مواد غذایی متفاوت تفسیر کند
- تست روبش فرکانس را برای مواد غذایی متفاوت تفسیر کند

**هدف کلی جلسه دهم:** خصوصیات رئولوژیک انتقالی مواد غذایی (تست خزش و آرامیدگی)

#### اهداف ویژه :

آشنائی با تست خزش و آرامیدگی

#### انتظار میرود در پایان دانشجو:

- کاربرد تستهای انتقالی را بداند
- با نحوه انجام آنها آشنا باشد
- نمودارهای آنها را تفسیر کند

هدف کلی جلسه یازدهم: روشهای ارزیابی خصوصیات بافتی مواد غذایی - TPA

#### اهداف ویژه :

آشنائی با تست آنالیز پروفایل بافت مواد غذایی

#### انتظار میرود در پایان دانشجو:

- با نحوه انجام تست TPA آشنا باشد
- اهمیت آن را در ارزیابی کنترل کیفیت مواد غذایی بداند

هدف کلی جلسه دوازدهم: روشهای ارزیابی خصوصیات بافتی مواد غذایی - تست فشار و نفوذ

#### اهداف ویژه :

شناخت تست فشار و نفوذ در مواد غذایی متفاوت

#### انتظار میرود در پایان دانشجو:

- با نحوه انجام تست فشار و نفوذ آشنا باشد
- اهمیت آن را در ارزیابی کنترل کیفیت مواد غذایی بداند
- پارامترهای مهم جهت ارزیابی مواد غذایی مختلف را بداند

هدف کلی جلسه سیزدهم: خواص هندسی و ثقلی- تخلخل، چگالی و اندازه

#### اهداف ویژه :

آشنایی با تعریف و انواع خواص هندسی و ثقلی از جمله تخلخل، چگالی و اندازه

#### انتظار میرود در پایان دانشجو:

- تعریف تخلخل و نحوه ارزیابی آن را برای مواد غذایی را بداند
- تعریف چگالی و نحوه ارزیابی آن را برای مواد غذایی را بداند
- انواع چگالی و اهمیت آن را برای مواد غذایی بداند

هدف کلی جلسه چهاردهم: اصطکاک مواد جامد و جریان مواد گرانولی

#### اهداف ویژه :

آشنائی با اصطکاک مواد جامد و جریان مواد گرانولی

#### انتظار میرود در پایان دانشجو:

- تعریف زاویه اصطکاک داخلی را بداند

- با زاویه ریپوز آشنا باشد

**هدف کلی جلسه پانزدهم:** ارزیابی دانه‌ها و دیگر مواد غذایی با استفاده از خصوصیات ظاهری  
**اهداف ویژه:**

آشنایی با خواص سطحی مواد غذایی

**انتظار می‌رود در پایان دانشجو:**

- خواص سطحی مواد غذایی را بشناسد
- کشش سطحی و اهمیت آن را بشناسد
- با فعالیت سطحی آشنا باشد

**هدف کلی جلسه شانزدهم:** خصوصیات الکترومغناطیسی مواد غذایی - رنگ  
**اهداف ویژه :**

آشنایی با نحوه ارزیابی رنگ مواد غذایی

**انتظار می‌رود در پایان دانشجو:**

- انواع روشهای مورد استفاده در ارزیابی رنگ مواد غذایی را بشناسد
- با پارامترهای ارزیابی رنگ آشنا باشد
- داده های ارزیابی را برای مواد غذایی متفاوت تفسیر کند

**هدف کلی جلسه هفدهم:**

**آزمون پایان ترم**

**منابع:**

1- Serpil S, Servet G, (2006), Physical properties of food.

2- Steff, JF (1992), Rheological methods in food process Engineering. Freeman press.

3- Rao MA (1999), Rheology of fluid, semisolid, and solid foods: principles and applications. Chapman and Hall, USA.

4- خواص بیوفیزیکی محصولات کشاورزی و مواد غذایی، تالیف سید محمد علی رضوی، ریحانه اکبری، انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد

**روش تدریس:**

سخنرانی، استفاده از پاورپوینت، فیلم و عکسهای آموزشی، پرسش و پاسخ و بحث گروهی در کلاس یا در صورت مجازی بودن در سامانه نوید

**وسایل آموزشی :**

وایت برد، نرم افزار پاورپوینت و ویدئوپروژکتور و در صورت برگزاری کلاس به صورت مجازی نرم افزار Camtasia و سامانه نوید و Skype

### سنجش و ارزشیابی

آزمون	روش	سهم از نمره کل (بر حسب درصد)	تاریخ	ساعت
سمینار کلاسی	کیفیت سمینار کلاسی ارائه شده	۱۵٪	جلسات ۶، ۷، ۹ و ۱۰	چهارشنبه‌ها ۸-۱۰
آزمون میان ترم	تستی و تشریحی	۱۵٪	جلسه ۸	چهارشنبه‌ها ۸-۱۰
آزمون پایان ترم	تستی و تشریحی	۶۵٪	۱۴۰۲/۱۱/۰۳	۸:۳۰
حضور فعال در کلاس	پرسش و پاسخ و مشارکت در بحث کلاسی	۵٪	هر جلسه	چهارشنبه‌ها ۸-۱۰

### مقررات کلاس و انتظارات از دانشجو:

حضور به موقع و منظم در کلاس  
رعایت انضباط و عدم غیبت غیر موجه  
احترام به کلاس در ساعت درس  
مشارکت در بحث های کلاس و فعالیت های آموزشی

نام و امضای مدرس: دکتر عبدالملکی  
نام و امضای مدیر گروه:  
نام و امضای مسئول EDO دانشکده:  
تاریخ تحویل:  
تاریخ ارسال:  
تاریخ ارسال:

جدول زمانبندی درس تکنولوژی لبنیات پیشرفته

روز و ساعت جلسه : چهارشنبه ها ۱۰-۸

جلسه	تاریخ	موضوع هر جلسه	مدرس
۱	۱۴۰۲/۰۷/۰۵	بیان سرفصل، اهداف و منابع درسی، خواص بافتی و رئولوژیکی مواد غذایی - کلیات	دکتر عبدالملکی
۲	۱۴۰۲/۰۷/۱۲	خصوصیات رئولوژیک مواد غذایی - خواص پایا	دکتر عبدالملکی
۳	۱۴۰۲/۰۷/۱۹	خصوصیات رئولوژیک مواد غذایی - جامدات	دکتر عبدالملکی
۴	۱۴۰۲/۰۷/۲۶	خصوصیات رئولوژیک مواد غذایی - خواص پایا - انواع مدل‌های مورد استفاده	دکتر عبدالملکی
۵	۱۴۰۲/۰۸/۰۳	خصوصیات رئولوژیک مواد غذایی - اثر زمان	دکتر عبدالملکی
۶	۱۴۰۲/۰۸/۱۰	خصوصیات رئولوژیک مواد غذایی - اثر دما و مدل‌های مربوطه	دکتر عبدالملکی
۷	۱۴۰۲/۰۸/۱۷	خواص رئولوژیک مواد غذایی - خصوصیات نوسانی	دکتر عبدالملکی
۸	۱۴۰۲/۰۸/۲۴	خصوصیات رئولوژیک نوسانی مواد غذایی - انواع آزمون‌های روبشی	دکتر عبدالملکی
۹	۱۴۰۲/۰۹/۰۱	خواص رئولوژیک مواد غذایی - خصوصیات نوسانی - ارزیابی نمودار مربوط به محصولات مختلف و تفسیر آنها	دکتر عبدالملکی
۱۰	۱۴۰۲/۰۹/۰۸	خصوصیات رئولوژیک انتقالی مواد غذایی (تست خزش و آرامیدگی)	دکتر عبدالملکی
۱۱	۱۴۰۲/۰۹/۱۵	روشهای ارزیابی خصوصیات بافتی مواد غذایی - TPA	دکتر عبدالملکی
۱۲	۱۴۰۲/۰۹/۲۲	روشهای ارزیابی خصوصیات بافتی مواد غذایی - تست فشار و نفوذ	دکتر عبدالملکی
۱۳	۱۴۰۲/۰۹/۲۹	خواص هندسی و ثقلی - تخلخل، چگالی و اندازه	دکتر عبدالملکی
۱۴	۱۴۰۲/۱۰/۰۶	اصطکاک مواد جامد و جریان مواد گرانولی	دکتر عبدالملکی
۱۵	۱۴۰۲/۱۰/۱۳	ارزیابی دانه‌ها و دیگر مواد غذایی با استفاده از خصوصیات ظاهری	دکتر عبدالملکی
۱۶	۱۴۰۲/۱۰/۲۰	خصوصیات الکترومغناطیسی مواد غذایی - رنگ	دکتر عبدالملکی
۱۷	۱۴۰۲/۱۱/۰۳	آزمون پایان ترم	