



دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی

دانشکده پزشکی

گروه ایمنولوژی

سرفصل ها و برنامه تقویمی	
عنوان درس	مباحث پیشرفته در ایمنولوژی
کد و نوع درس	۱۱- اجباری
نوع و تعداد واحد	دو واحد نظری
دروس پیش‌نیاز- همزمان	
مخاطبین	دانشجویان PhD رشته ایمنولوژی
زمان ارائه درس	نیمسال دوم سال تحصیلی 1402-1403
مکان برگزاری کلاسها:	گروه ایمنولوژی
مسئول درس:	دکتر فرشید یگانه
اطلاعات تماس مسول درس	<a href="mailto:fyeganeh@gmail.com">fyeganeh@gmail.com</a>
تلفن مستقیم گروه ایمنولوژی	۲۳۸۷۲۵۴۵
تلفن داخلی (تماس از پردیس دانشگاه)	۲۵۴۵
تاریخ برگزاری امتحان پایان ترم	
منابع درس:	Annual review of Immunology Nature Reviews Immunology Trends in Immunology
توضیحات:	



جلسه	روز	تاریخ	ساعت	موضوع تدریس	استاد
۱.	دوشنبه	۳۰ بهمن	۱۰-۱۲	Non-classical MHC & MHC-like Molecules بیان نقش آن ها در پاسخ های ایمنی	دکتر نریمان مصفا
۲.	دوشنبه	۷ اسفند	۱۰-۱۲	لنفوسیت های T خاطره ای	دکتر سید محمود مسیحی‌هاشمی
۳.	دوشنبه	۱۴ اسفند	۱۰-۱۲	لنفوسیت های B خاطره ای (سلول های TEH ، واکنش مراکز زایگر، بلوغ افینیته آنتی بادی)	دکتر مصطفی حاج ملاحسینی
۴.	دوشنبه	۲۱ اسفند	۱۰-۱۲	ایمونومتابولیسم (مکانیسم های تنظیم متابولیسم ایمنی)	دکتر فرشید یگانه
۵.	دوشنبه	۲۰ فروردین	۱۰-۱۲	مرگ سلولی بواسطه سیستم ایمنی (آپتوز، اتوفاژی، پاپروپتوز...)	دکتر سیدامیر جلالی
۶.	دوشنبه	۲۷ فروردین	۱۰-۱۲	هموستاز لنفوسیت های T و B	انتخاب توسط هر یک از اساتید گروه ارایه توسط دانشجویان
۷.	دوشنبه	۳ اردیبهشت	۱۰-۱۲	Exhaustion & Immunosenescence شباهت ها و تفاوت های بین پیری ایمنی و زوال ایمنی	دکتر مهدی شعبانی
۸.	دوشنبه	۱۰ اردیبهشت	۱۰-۱۲	تنظیم پاسخ های ایمنی ، نقاط کنترلی در پاسخ های ایمنی (Immune Check Points)	دکتر سیدامیر جلالی
۹.	دوشنبه	۱۷ اردیبهشت	۱۰-۱۲	ایمونولوژی سیستم اعصاب مرکزی و سایکونوروایمونولوژی	دکتر فرشید یگانه
۱۰.	دوشنبه	۲۴ اردیبهشت	۱۰-۱۲	ایمونولوژی کبد و عملکرد سلول های میلوئید و لنفوئید آن	دکتر سید محمود مسیحی‌هاشمی
۱۱.	دوشنبه	۳۱ اردیبهشت	۱۰-۱۲	ایمونولوژی کلیه و جایگاه سلول های ایمنی ذاتی و اختصاصی آن	دکتر داور امانی
۱۲.	دوشنبه	۷ خرداد	۱۰-۱۲	ایمونولوژی پوست و جایگاه سلول های ایمنی ذاتی و اختصاصی	دکتر فروزان کریمی
۱۳.	دوشنبه	۲۱ خرداد	۱۰-۱۲	ایمونولوژی تولید مثل و پارادوکس های بارداری با پیوند	دکتر نریمان مصفا
۱۴.	دوشنبه	۴ تیر	۱۰-۱۲	تغذیه ، میکروبیوم و نقش آن ها در سیستم ایمنی	دکتر فروزان کریمی
۱۵.	دوشنبه	۱۱ تیر	۱۰-۱۲	ایمونولوژی سیستم بینایی و شنوایی	دکتر مصطفی حاج ملاحسینی
۱۶.	دوشنبه	۱۸ تیر	۱۰-۱۲	ایمونولوژی راههای تنفسی فوقانی و تحتانی	دکتر مهدی شعبانی
۱۷.	دوشنبه	۱ مرداد	۱۰-۱۲	جنبه های نوین در وقوع آلرژی و ازدیاد حساسیت	دکتر مهرناز مصداقی
۱۸.	دوشنبه	۱۵ مرداد	۱۰-۱۲	برگزاری جلسه امتحان	مشارکت اساتید گروه



دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی  
دانشکده پزشکی

گروه ایمنولوژی

## اطلاعات و اهداف و شرح درس طبق آخرین کاریکولوم

- سرفصل و برنامه این دوره، مطابق با برنامه آموزشی دوره دکترای تخصصی (PhD) ایمنی شناسی پزشکی، مصوب هشتاد و یکمین جلسه شورای عالی برنامه‌ریزی علوم پزشکی مورخ ۱۴۰۰/۹/۲۳ تدوین شده است. برای دسترسی به برنامه آموزشی فوق، می‌توانید به صفحه زیر مراجعه نمایید:

- [https://hcmep.behdasht.gov.ir/uploads/369/doc/PhD\\_ImeniShenasi1400.pdf](https://hcmep.behdasht.gov.ir/uploads/369/doc/PhD_ImeniShenasi1400.pdf)

- **هدف کلی درس:**

- ژرفا بخشیدن به دانش پایه دانشجو در حیطه ایمنی شناسی پزشکی. بطوریکه در پایان درس با مباحث پیشرفته و به روز ایمنولوژی آشنا گردیده و بتواند ارتباط میان مبانی دانش ایمنولوژی و موضوعات پیشرفته پزشکی را بصورت علمی تشریح و مورد بحث قرار دهد. همچنین با مطالعه و آگاهی از ویژگی‌های ساختاری و عملکردی ایمنولوژیک برخی از اعضای خاص بدن و تنظیمات ایمنی مختص هر بافت، به مکانیسم‌های وقوع اختلالات ارگان‌های بدن اشراف یابد. کسب آخرین اطلاعات بر اساس سرفصل‌های ارائه شده، از مهمترین دستاوردهای این واحد درسی است.

- **شیوه ارزشیابی فراگیر:**

- فعالیت‌های کلاسی و شرکت در بحث‌های گروهی، امتحان تشریحی





دانشگاه سوادکوه پزشکی و خدمات بهداشتی  
دانشکده پزشکی  
گروه ایمنولوژی

دبیرخانه شورای عالی برنامه ریزی علوم پزشکی

کد درس: ۱۱

نام درس: مباحث پیشرفته در ایمنولوژی پزشکی

پیش نیاز یا همزمان: مبانی ایمنولوژی پزشکی (کد ۰۱)

تعداد واحد: ۲ واحد

نوع واحد: نظری

هدف کلی درس:

هدف از این درس ژرفا بخشیدن به دانش پایه دانشجوی در حیطه ایمنی شناسی پزشکی است. در پایان این درس دانشجویان باید با مباحث پیشرفته و به روز ایمنولوژی پزشکی آشنا شوند و بتوانند ارتباط میان مبانی دانش ایمنولوژی و موضوعات پیشرفته علم ایمنولوژی را به صورت علمی تشریح و بحث نمایند. علاوه بر آن دانشجویان بایستی با مطالعه ویژگیهای ساختاری و عملکرد ایمنولوژیک برخی اعضای خاص بدن و تنظیمات ایمنی مختص هر بافت آشنا و آخرین اطلاعات را بر اساس سر فصل های ارائه شده کسب نمایند.

رنوس مطالب: (۳۴ ساعت نظری)

- مولکول های غیر کلاسیک MHC (Non-classical MHC) و مولکول های شبه MHC (MHC-like)
  - بیان و نقش مولکول های غیر کلاسیک در پاسخ های سیستم ایمنی (HLA-E, HLA-F, HLA-G, HLA-H, HLA-O, HLA-DM, DO, ...)
  - بیان و نقش مولکول های شبه MHC در پاسخ های سیستم ایمنی (MICA/MICB, ULBP1-4, CD1, FcRn, ...)
- لنفوسیت های خاطره ای T
  - نحوه شکل گیری و تمایز لنفوسیت های خاطره ای T
  - تغییرات اپی ژنتیک مرتبط با شکل گیری لنفوسیت های T خاطره ای
  - قراوانی و طبقه بندی لنفوسیت های خاطره ای T در بدن
  - فنوتیپ لنفوسیت های خاطره ای T در موش و انسان
  - مهاجرت و ترافیک لنفوسیت های T خاطره ای در بدن
  - عملکرد لنفوسیت های خاطره ای T
  - مکانیسم های بقای لنفوسیت های خاطره ای T
  - روشهای شناسایی و بررسی لنفوسیت های خاطره ای T
  - اهمیت لنفوسیت های خاطره ای T در پاسخ یادآور و عملکرد واکسن
- لنفوسیت های خاطره ای B
  - نحوه شکل گیری و تمایز لنفوسیت های خاطره ای B
  - تغییرات اپی ژنتیک مرتبط با شکل گیری لنفوسیت های B خاطره ای
  - طبقه بندی و فنوتیپ لنفوسیت های خاطره ای B در موش و انسان
  - بقای لنفوسیت های خاطره ای B در مغز استخوان
  - مکانیسم های فعال شدن مجدد لنفوسیت های B خاطره ای
  - نقش لنفوسیت های B خاطره ای در تولید پلازما سل های با عمر طولانی
  - روشهای شناسایی و بررسی لنفوسیت های خاطره ای B





دانشگاه پزشکی و خدمات بهداشتی  
گروه ایمنولوژی

دبیرخانه شورای عالی برنامه‌ریزی علوم پزشکی

- اهمیت لنفوسیت‌های خاخره ای B در پاسخ یادآور و عملکرد واکسن
- سلولهای TFH، واکنش مراکز زایا و بلوغ افینیته آنتی بادی
  - سلولهای CD4+ TFH و زیر گروههای آن
  - نحوه تمایز سلولهای CD4+ TFH
  - سلولهای CD8+ TFH و زیر گروههای آن
  - نحوه تمایز سلولهای CD8+ TFH
  - عملکرد TFH در ارگانهای لنفاوی، شکل گیری مراکز زایا و بلوغ افینیته آنتی بادی
  - عملکرد TFH های خون
  - سلولهای TFH تنظیمی
  - اهمیت سلولهای TFH در پاسخ یادآور و عملکرد واکسن
- هموستاز لنفوسیت‌های B و T
  - الگوی هموستاز لنفوسیتها در شرایط فیزیولوژیک
  - نقش سیتوکین ها در هموستاز لنفوسیتها
  - نقش آنتی ژن در هموستاز لنفوسیتها
  - نقش سیگنالهای کمک تحریکی در هموستاز لنفوسیتها
  - نقش IECs در هموستاز سیستم ایمنی در مخاطها
  - مسیرهای سیگنالینگ مداخله گر در هموستاز لنفوسیتها
  - الگوی هموستاز در شرایط نقص ایمنی
  - الگوی هموستاز در شرایط خود ایمنی
  - الگوی هموستاز در بیماریهای عفونی
- ایمونومتابولیسم
  - مکانیسمهای اصلی تنظیم کننده متابولیسم ایمنی
  - تنظیم متابولیسم در لنفوسیت‌های T و B حین فعال شدن و بازگشت پاسخ به حالت هموستاز
  - تنظیم متابولیسم در سلولهای سیستم ایمنی ذاتی شامل سلولهای دندریتیک و ماکروفاژها
  - جنبه های مختلف ایمونومتابولیسم در بیماریهای سیستم ایمنی
- پیری ایمنی (Immunosenescence) و زوال ایمنی (exhaustion) شباهتها و تفاوتها
  - تغییرات سیستم ایمنی با افزایش سن
  - پیری ایمنی و فوتوپ آن
  - تغییرات سیستم ایمنی ذاتی در اثر پیری ایمنی
  - تغییرات سیستم ایمنی اکتسابی در اثر پیری ایمنی
  - سیگنالها و عوامل القا کننده پیری ایمنی (سابقه برخورد با پاتوژن ها، MDSCs، التهاب، تغذیه و ورزش (نحره زندگی))
  - مسیرهای سیگنالینگ در پیری ایمنی



دبیرخانه شورای عالی برنامه‌ریزی علوم پزشکی



- تعریف زوال ایمنی و فنوتیپ آن
- سیکنالها و عوامل القا کننده زوال ایمنی
- زوال در سلولهای سیستم ایمنی ذاتی
- زوال در لنفوسیتها
- مسیرهای اپی ژنتیک و متابولیک زوال
- مقایسه پیری ایمنی و زوال
- تنظیم پاسخ های ایمنی، نقاط کنترلی در پاسخهای ایمنی
  - مکانیسم های سیستمیک و موضعی تنظیم پاسخ های سیستم ایمنی
  - اهمیت تنظیم موضعی پاسخ های سیستم ایمنی (مختص اندام یا بافت)
  - انواع نقاط کنترلی ایمنی و لیگاند های مربوطه
  - مسیرهای فعال شدن نقاط کنترلی ایمنی
  - مروری بر داروهای موثر بر نقاط کنترلی ایمنی و کاربردهای آنها
- مرگ سلولی به واسطه سیستم ایمنی، آپوپتوز و اتوفازی
  - انواع مرگ سلولی به واسطه سیستم ایمنی (Necroptosis, Pyroptosis, Ferroptosis, NETosis, ...)
  - مسیر های مرگ سلولی به واسطه سیستم ایمنی
  - نقش مرگ سلولی در عملکرد سیستم ایمنی و بازسازی بافت
  - مکانیسم های ایجاد آپوپتوز: مسیر داخل سلولی، مسیر های خارج سلولی و تنظیم آپوپتوز
  - نقش آپوپتوز در عملکرد سیستم ایمنی بدن
  - مکانیسم های ایجاد اتوفازی و تنظیم آن
  - نقش اتوفازی در عملکرد سیستم ایمنی
- ایمونولوژی دستگاه اعصاب مرکزی (CNS) و سایکونورویمونولوژی
  - معرفی دستگاه عصبی به عنوان یک محل محافظت شده ایمنی
  - سدهای محافظت کننده دستگاه عصبی
  - سد خونی-مغزی
  - سد مغزی-خاعی
  - ساختار بافتی دستگاه عصبی و معرفی سلول های سیستم ایمنی ذاتی و اختصاصی
  - عوامل ایمنی ذاتی در دستگاه عصبی
  - عوامل ایمنی اختصاصی در دستگاه عصبی
  - ارتباط بافت عصبی با سیستم ایمنی
  - بیان گیرنده ای محرک های عصبی توسط سلول های سیستم ایمنی
  - تعامل میان دستگاه عصبی و سیستم ایمنی: تنظیم و هم‌رستان پاسخ ها
  - نحوه ورود سلول های سیستم ایمنی به بافت عصبی
  - تنظیم پاسخ های ایمنی در دستگاه عصبی



دانشکده پزشکی  
گروه ایمونولوژی

دبیرخانه شورای عالی برنامه ریزی علوم پزشکی

- نقش سیستم ایمنی در ایجاد التهاب و بیماری در دستگاه عصبی
- ایمونولوژی کبد
  - ساختار کبد، انواع، جایگاه و عملکرد سلولهای میلوپیدی و لنفوییدی کبد
  - انواع، جایگاه و عملکرد سلولهای غیر هماتوپوئیک تنظیم کننده ایمنی (سلولهای اندوتلیال سینوزویدی، هیاتوسیتها و سلولهای stellate کبدی)
  - ریز محیط کبدی و تنظیم ایمنی در آن، محیط تولروژن کبدی
  - پاسخهای التهابی در کبد و انواع واکنشگرهای فاز حاد کبدی
  - نقش هپاتوسیت ها در تولید پروتئین های فاز حاد در کبد
  - تنظیم پاسخ های ایمنی در بافت کبد
  - هرمونستان و مکانیسمهای از بین برنده فبروز، مکانیسمهای بازسازی کبدی
  - بیماری های ایمونولوژیک مرتبط با بافت کبد
- ایمونولوژی کلیه
  - ساختار کلیه و جایگاه انواع سلول های ایمنی ذاتی و اختصاصی در بافت کلیه
  - پاسخ های سیستم ایمنی در بافت کلیه در مقابل آسیب های بافت کلیه
  - عوامل محلول و سلولی سیستم ایمنی در آسیب های بافتی در کلیه
  - تنظیم پاسخ های ایمنی در بافت کلیه
  - بیماری های ایمونولوژیک مرتبط با بافت کلیه
- ایمونولوژی پوست
  - ساختار بافت پوست، جایگاه سلول های مختلف سیستم ایمنی در پوست
  - سلول های ایمنی اپی درم
  - سلول های ایمنی درم
  - چگونگی شکل گیری پاسخ های ایمنی موضعی در پوست
  - چگونگی شکل گیری پاسخ های ایمنی سیستمیک در پوست
  - مهاجرت و لانه گزینی سلول های ایمنی در پوست
  - ایمونولوژی ترمیم زخم
  - تنظیم پاسخ های ایمنی در بافت پوست
  - بیماری های ایمونولوژیک مرتبط با پوست
- ایمونولوژی تولید مثل
  - پارادوکس ایمنی بارداری، تفاوت های بارداری با پیوند
  - سیستم ایمنی در محل اتصال مادر و جنین
  - سلول های ایمنی ذاتی مهم در ایمنی بارداری (NK cells, Macrophages, ILCs, MDSCs)
  - سلول های ایمنی اختصاصی مهم در بارداری (Regulatory T cells, Th1/Th2/Th17)
  - مکانیسم های تنظیم پاسخ های ایمنی و فرار جنین از پاسخ های نامطلوب سیستم ایمنی مادر
  - نقش سیمن و اسپرم



دبیرخانه شورای عالی برنامه‌ریزی علوم پزشکی

- نقش هورمون های بارداری
- نقش الکوی بیان مولکول های سازگاری یافتی
- مشکلات ایمنولوژی باروری
- تغذیه، میکروبیوم و سیستم ایمنی
  - نقش تغذیه در عملکرد سیستم ایمنی
  - ویتامین ها و عملکرد سیستم ایمنی
  - نقش میکروبیوم در شکل گیری و عملکرد سیستم ایمنی بدن
  - بیماری های ایمنی مرتبط با تغذیه
  - بیماری ایمنی مرتبط با میکروبیوم بدن
- عناوین جدید در ایمنولوژی (Emerging topics in immunology)
  - دو جلسه به تشخیص گروه آموزشی



منابع درس:

با توجه به ماهیت این درس، منابع آن مقالات معتبر از ژورنال های ایمنولوژی است از جمله مقالات ۵ سال آخر از مجلات زیر:

- Annual Review of Immunology
- Nature Reviews Immunology
- Trends in Immunology

و مجلات و منابع دیگر به انتخاب استاد مربوطه

شیوه تدریس:

شیوه پیشنهادی برگزاری جلسات به صورت ارائه عناوین و مفاهیم اصلی توسط استاد و سپس مشارکت دانشجویان از طریق ارائه تکالیف از قبل تعیین شده توسط استاد و بحث گروهی است.

شیوه ارزشیابی فراگیران:

ارزشیابی فراگیران از طریق انجام تکالیف مشخص شده توسط استاد، مشارکت آنها در بحث های گروهی و در صورت صلاحدید استاد امتحان تشریحی خواهد بود.