



جمهوری اسلامی ایران

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

برنامه درسی

دوره: کارشناسی ارشد

رشته: بیوشیمی

گروه: علوم پایه

کمیته: علوم زیستی



نسخه بازنگری شده مورخ ۹۴/۷/۱۹

مصوبه جلسه شماره ۳۳۳ مورخ ۱۳۷۵/۱۰/۲۳ شورای عالی برنامه ریزی آموزشی

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

عنوان برنامه: کارشناسی ارشد بیوشیمی

- ۱- با استناد به آیین نامه واگذاری اختیارات برنامه ریزی درسی مصوب ۱۳۷۹، برنامه درسی بازنگری شده دوره کارشناسی ارشد رشته بیوشیمی در جلسه مورخ ۹۴/۷/۱۹ مورد تأیید قرار گرفت.
- ۲- برنامه درسی بازنگری شده فوق از تاریخ ۹۴/۷/۱۹ جایگزین برنامه درسی دوره کارشناسی ارشد رشته بیوشیمی مصوب جلسه شماره ۳۳۳ مورخ ۱۳۷۵/۱۰/۲۳ شورای عالی برنامه ریزی می شود.
- ۳- برنامه درسی مذکور از تاریخ ۹۴/۷/۱۹ برای تمامی دانشگاه ها و مؤسسه های آموزش عالی و پژوهشی کشور که طبق مقررات مصوب وزارت علوم، تحقیقات و فناوری فعالیت می کنند برای اجرا ابلاغ می شود.
- ۴- برنامه درسی مذکور برای دانشجویانی که بعد از تاریخ ۹۴/۷/۱۹ در دانشگاهها پذیرفته می شوند لازم الاجرا است.
- ۵- این برنامه درسی از تاریخ ۹۴/۷/۱۹ به مدت ۵ سال قابل اجراست و پس از آن قابل بازنگری است.

عبدالرحیم نوه ابراهیم



دبیر شورای عالی برنامه ریزی آموزشی





جمهوری اسلامی ایران

وزارت علوم تحقیقات و فناوری

مشخصات کلی، برنامه آموزشی و سرفصل درس ها

دوره: کارشناسی ارشد

رشته: بیوشیمی

گروه: علوم پایه

کمیته: علوم زیستی

مهر ۹۴



فصل اول

مشخصات کلی



بسمه تعالی

فصل اول: مشخصات کلی دوره کارشناسی ارشد بیوشیمی

۱- مقدمه

کمیته تخصصی بیوشیمی گروه علوم پایه شورای برنامه‌ریزی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری با هدف به روزرسانی، بومی‌سازی و کاربردی نمودن دروس دوره کارشناسی ارشد بیوشیمی در سال ۱۳۹۳ اقدام به تجدید نظر در برنامه فعلی این رشته نمود. این برنامه جهت نظرخواهی به دانشگاه‌های سراسر کشور ارسال شده و پس از اخذ نظرات همکاران درگروه تخصصی علوم پایه مورد تصویب قرار گرفته است.

۲- تعریف و هدف

دوره کارشناسی ارشد یکی از دوره‌های آموزش عالی و پس از دوره کارشناسی می‌باشد که بعد از طی دوره، منجر به اعطا مدرک کارشناسی ارشد در رشته مربوطه می‌گردد. هدف از ایجاد دوره کارشناسی ارشد، گسترش دانش، آماده نمودن دانشجویان برای ورود به دوره دکتری و تربیت کارشناسان ارشدی است که با فراگیری آموزش‌های لازم و آشنایی با روش‌های علمی پژوهش، مهارت لازم برای آموزش، پژوهش و خدمات مرتبط با رشته را پیدا کنند.

۳- طول دوره، شکل و نظام

طول دوره کارشناسی ارشد ناپویسته بیوشیمی حداقل ۴ نیمسال است که از دو بخش آموزشی و پژوهشی تشکیل شده است که بر حسب طولانی بودن مدت بخش پژوهشی و بنا بر تقاضای استاد راهنما و تایید شورای گروه آموزشی مربوطه، یک نیمسال می‌تواند به طول دوره افزوده گردد. هر سال تحصیلی شامل دو نیمسال و هر نیمسال ۱۶ هفته کامل آموزشی است. برای هر واحد درس نظری در هر نیمسال ۱۶ ساعت و برای هر واحد عملی ۲۲ ساعت منظور شده است.

بخش آموزشی شامل ۲۰ واحد دروس الزامی و اختیاری می‌باشد.

مجموعه ۲۰ واحدی دروس الزامی و اختیاری به همراه ۲ واحد سمینار^{*}، مجموعه بخش آموزشی را تشکیل می‌دهد. دانشجو پس از اتمام نیمسال اول، مراحل اولیه پژوهش را با راهنمایی استاد راهنما آغاز می‌کند و پس از گذراندن واحدهای درسی الزامی و اختیاری، به طور تمام وقت به کار پژوهشی می‌پردازد به نحوی که بتواند در قالب برنامه زمان‌بندی شده با دفاع به موقع از پایان نامه ۶ واحدی خود، دانش آموخته محسوب گردد.

^{*} پیشنهاد می‌شود موضوع سمینار جنبه کاربردی داشته باشد و در ارتباط با مشکلات مطرح منطقه‌ای و ملی بوده و نیز شامل ارایه راه حل مناسب باشد.



۴- واحدهای درسی

تعداد کل واحدهای درسی این دوره ۲۸ واحد به شرح زیر است.

الف) دروس الزامی	۱۲ واحد
ب) دروس اختیاری	۱۰ واحد
د) پایان نامه	۶ واحد

۵- نقش و توانایی دانش آموختگان

دانش آموختگان کارشناسی ارشد بیوشیمی دارای نقش و توانایی‌های زیر خواهند بود:

الف- عهده دار شدن مسئولیت هدایت آزمایشگاه‌ها و کمک به امر آموزش بیوشیمی در دانشگاه‌های سراسر کشور.

ب- همکاری در امور پژوهشی دانشگاه‌ها، موسسات و مراکز پژوهشی کشور.

ج- آمادگی برای تحصیل در دوره دکتری در جهت تامین کادر هیات علمی مورد نیاز دانشگاه‌ها، موسسات و مراکز پژوهشی کشور.

۶- ضرورت و اهمیت

نیاز به تربیت سرپرستان آزمایشگاه‌ها در دانشگاه‌های سراسر کشور و تربیت پژوهشگران مورد نیاز در موسسات و مراکز پژوهشی کشور.

۷- نحوه اجرا

دانش آموختگان دوره کارشناسی در گرایش‌های مختلف علوم زیستی، شیمی و تغذیه از دانشگاه‌های معتبر داخل و یا خارج کشور که دانش‌نامه کارشناسی آنان مورد تایید وزارت علوم، تحقیقات و فناوری باشد، می‌توانند در آزمون ورودی این دوره شرکت نمایند و پس از پذیرفته شدن، به عنوان دانشجوی کارشناسی ارشد بیوشیمی به ادامه تحصیل بپردازند.



فصل دوم

فهرست و جداول درس ها



فصل دوم: فهرست و جداول درس‌ها

درس‌های الزامی:

این درس‌ها شامل ۱۲ واحد است. این درس‌ها تکمیل‌کننده درس‌های ارائه‌شده در دوره کارشناسی است و با هدف تضمین جامعیت علمی و ارائه حداقل‌های متون تخصصی و توانایی‌های لازم برای دانشجویان این دوره است.

درس‌های اختیاری:

این بخش شامل ۱۰ واحد درسی است که به صورت همزمان و یا بعد از درس‌های تخصصی الزامی و متناسب با علاقه دانشجویان، استاد راهنما و امکانات دانشگاه ارائه خواهد شد. هدف از این درس‌ها ضمن افزایش توانایی تخصصی و علمی دانشجویان، آشنا نمودن آنها با زمینه‌های متنوع کاربردی رشته و میزان ارتباط آن با سایر رشته‌های تخصصی می‌باشد.

پایان نامه:

پایان نامه معادل ۶ واحد می‌باشد. در بخش پایان نامه دانشجویان دوره به بررسی یک موضوع در رشته بیوشیمی برای کسب مهارت لازم درس‌های تئوری و آشنایی با کاربرد علم بیوشیمی خواهند پرداخت. لازم است تا موضوع پایان نامه تا حد امکان در راستای رفع نیاز کشور و با اولویت مسائل موجود در کلان ملی، منطقه‌ای و بومی تعریف گردد.

درس‌های جبرانی:

با توجه به مصوبه شورای گسترش آموزش عالی مبنی بر موافقت با شرکت دانش‌آموختگان کلیه رشته‌ها در آزمون ورودی دوره‌های کارشناسی ناپیوسته و کارشناسی ارشد در رشته‌های علوم انسانی، هنر، فنی و مهندسی، علوم پایه و کشاورزی، درس‌های کمبود (از درس‌های تعریف شده در مقطع کارشناسی رشته مربوطه) به تعداد حداکثر ۶ واحد، در چارچوب مقررات و با تصویب کمیته تحصیلات تکمیلی گروه در صورت لزوم و با توجه به وضعیت تحصیلی و رشته قبلی دانشجو تعیین می‌گردد. دانشجو موظف است در طی یک نیمسال درس‌های کمبود را اخذ و در آنها نمره قبولی کسب نماید.



فهرست درس های الزامی:

فهرست درس های الزامی دوره کارشناسی ارشد رشته بیوشیمی در جدول الف ارائه شده است. دانشجویان موظف به اخذ تمام ۱۲ واحد هستند.

جدول الف - درس های الزامی

پیش نیاز یا زمان ارائه درس	ساعت			تعداد واحد			نام درس	ردیف
	جمع	عملی	نظری	جمع	عملی	نظری		
-	۳۲	-	۳۲	۲	-	۲	آنزیم شناسی	۱
-	۳۲	-	۳۲	۲	-	۲	تنظیم متابولیسم	۲
-	۳۲	-	۳۲	۲	-	۲	بیوشیمی کربوهیدرات و لیپید	۳
-	۴۸	۳۲	۱۶	۲	۱	۱	روش های بیوشیمی و بیوفیزیک	۴
-	۳۲	-	۳۲	۲	-	۲	بیوشیمی پروتئین ها و اسیدهای نوکلئیک	۵
-	۳۲	-	۳۲	۲	-	۲	زیست شناسی مولکولی پیشرفته	۶
	۱۹۲		۱۹۲	۱۲	-	۱۲	جمع	



فهرست درس های اختیاری:

فهرست درس های اختیاری دوره کارشناسی ارشد رشته بیوشیمی در جدول ب ارائه شده است. ۱۰ واحد درسی از درس های اختیاری شامل درس سمینار باید توسط دانشجویان اخذ شود. موضوع سمینار در خصوص مباحث روز در رشته و یا مرتبط با موضوع پایان نامه است.

جدول ب- درس های اختیاری

پیش نیاز یا زمان ارائه درس	ساعت			تعداد واحد			نام درس	ردیف
	جمع	عملی	نظری	جمع	عملی	نظری		
-	۳۲	-	۳۲	۲	-	۲	بیوشیمی هورمون ها	۱
-	۳۲	-	۳۲	۲	-	۲	ایمونوبیولوژی	۲
-	۳۲	-	۳۲	۲	-	۲	بیوشیمی کروماتین	۳
-	۳۲	-	۳۲	۲	-	۲	بیوشیمی غشاء	۴
-	۳۲	-	۳۲	۲	-	۲	زیست فناوری	۵
-	۳۲	-	۳۲	۲	-	۲	بیوشیمی مقایسه ای	۶
-	۴۸	۳۲	۱۶	۲	۱	۱	روش های بیوشیمی و زیست شناسی مولکولی	۷
-	۳۲	-	۳۲	۲	-	۲	بیوشیمی سلولی	۸
-	۳۲	-	۳۲	۲	-	۲	اصول پژوهش و فناوری	۹
-	۴۸	۳۲	۱۶	۲	۱	۱	بیوانفورماتیک	۱۰
-	۳۲	-	۳۲	۲	-	۲	مباحثی در بیوشیمی	۱۱
-	۳۲	-	۳۲	۲	-	۲	بیوشیمی فیزیک پیشرفته	۱۲
-	۳۲	-	۳۲	۲	-	۲	مهندسی پروتئین و پروتئومیکس	۱۳
-	۳۲	-	۳۲	۲	-	۲	ایمنی زیستی	۱۴
-	-	-	-	۲	-	۲	سمینار	۱۵
							جمع	

توضیح: به پیشنهاد استاد راهنما و تصویب گروه آموزشی مربوطه، دانشجو می تواند حداکثر تا ۴ واحد از درس های اختیاری گرایش خود را از درس های الزامی یا اختیاری سایر رشته ها یا گرایش ها و یا از درس های دوره دکتری رشته و گرایش خود اخذ نماید. توصیه می شود موضوع سمینار در رابطه با مسائل مطرح ملی یا منطقه ای مرتبط با رشته باشد.



فصل سوم

سرفصل درس‌ها



دروس پیشنهادی: ندارد	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	عنوان درس به فارسی: آنزیم شناسی عنوان درس به انگلیسی: Enzymology
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> پایه			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input checked="" type="checkbox"/> الزامی			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input checked="" type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> اختیاری			
<input type="checkbox"/> عملی					
آموزش تکمیلی عملی: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input checked="" type="checkbox"/>					

اهداف کلی درس:

آشنایی دانشجویان با مفاهیم پایه ای آنزیم شناسی، تنظیم فعالیت آنزیم ها، مکانیسم های مهار شدن آنزیم ها، روش های سنجش فعالیت آنزیم ها و نیز کاربردهای آنزیم ها در صنعت و پزشکی.

اهداف رفتاری درس:

دانشجو پس از یادگیری مفاهیم و اصول پایه ای مربوط به آنزیم شناسی می تواند این اصول را در صنایع مربوطه و نیز کاربردهای پزشکی مورد استفاده قرار دهد.

رئوس مطالب یا سرفصل:

۱. مقدمه: بررسی ساختار و خواص کلی آنزیم ها
۲. ویژگی واکنش های آنزیمی و مکانیسم سرعت بخشیدن واکنش های شیمیایی توسط آنزیم ها
۳. روش های مختلف طبقه بندی و نام گذاری آنزیم ها
۴. نقش کوفکتورها در واکنش های آنزیمی
۵. آنزیم های ساده و آلوستریک، بررسی مقایسه ای ساختار و نحوه عمل آنان
۶. سینتیک آنزیمی واکنش های تک سوپسترای و چند سوپسترای
۷. مکانیسم های مهار شدن واکنش های آنزیمی و اهمیت کاربردی آن
۸. جایگاه فعال و روش های مختلف مطالعه و بررسی ساختاری آن



۹. روش‌های اندازه‌گیری فعالیت آنزیمی، شناسایی منابع آنزیم‌ها، آنزیم‌های دستکاری شده

۱۰. آنزیم‌شناسی کاربردی: آنزیم‌شناسی صنعتی، بالینی و غیرمعمول

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون‌های نهایی	پروژه
-	⊗	آزمون‌های نوشتاری ⊗ عملکردی -	⊗

منابع:

- 1- Copeland RA. 2000. *Enzymes: A practical introduction to structure, mechanism, and data analysis*, 2nd ed. New York: Wiley-VCH.
- 2- Leskovic V. 2004. *Comprehensive Enzyme Kinetics*. London: Kluwer Academic Publishers.
- 3- Marangoni AG. 2003. *Enzyme Kinetics: A Modern Approach*. New York: John Wiley & Sons Inc.
- 4- Palmer T. 1991. *Understanding Enzymes*, 3rd ed. New York: Ellis Horwood Limited.
- 5- Yon-Kahn J, Herve G. 2010. *Molecular and Cellular Enzymology*. Berlin Heidelberg: Springer-Verlag.



درس پیشنیاز : آنزیم شناسی	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> جبرانی	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	عنوان درس به فارسی: تنظیم متابولیسم عنوان درس به انگلیسی: Regulation of Metabolism
	<input type="checkbox"/> عملی			
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> پایه		
	<input type="checkbox"/> عملی			
	<input type="checkbox"/> نظری	<input checked="" type="checkbox"/> الزامی		
	<input type="checkbox"/> عملی			
	<input checked="" type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> اختیاری		
<input type="checkbox"/> عملی				
آموزش تکمیلی عملی: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input checked="" type="checkbox"/>				

اهداف کلی درس:

فراگیری اصول بیوانرژتیک و مسیرهای کاتابولیک و آنابولیک و تنظیم این مسیرها در سیستم های هوازی و غیرهوازی.

اهداف رفتاری درس:

تسلط بر چگونگی تنظیم مسیرهای متابولیسمی و کاربرد آنها در صنعت و پزشکی.

رئوس مطالب یا سرفصل:

- ۱- بیوانرژتیک و متابولیسم: آنابولسم، کاتابولسم و متابولیسم حد واسط
- ۲- مکانیسم های مهم درگیر در تنظیم متابولیسم (سطوح تنظیمی از ژن تا پروتئین)
- ۳- هضم و جذب روده ای و هومئوستاز مواد غذایی
- ۴- تنظیم متابولیسم کربوهیدرات ها، لیپیدها، اسید های آمینه و پروتئین ها
- ۵- متابولیسم ویژه ارگان ها و بافت ها (کبد، مغز، عضله اسکلتی، قلب، بافت چربی، کلیه و ارگان های حسی)
- ۶- متابولیسم ویژه سلول ها (گلیکول قرمز، سلول های اندوتلیال، ماکروفاژها، لنفوسیت ها، فیبروبلاست ها و ...)
- ۷- ارگان های اندوکرین و هورمون ها در تنظیم متابولیسم (پانکراس، هیپوفیز، تیروئید، فوق کلیه، چربی و روده)
- ۸- تنظیم هماهنگ متابولیسم (یکپارچگی متابولیسمی) کربوهیدرات، چربی، اسید های آمینه و پروتئین در کل بدن
- ۹- سیستم عصبی و متابولیسم
- ۱۰- تنظیم متابولیسم در شرایط خاص (نمرینات ورزشی، تنظیم متابولیسم مادر و جنین، دیابت، جراحی و تروما، الکلیسم و ...)



- ۱۱- متابولیسم سلول های سرطانی
- ۱۲- اختلالات متابولیک مادرزادی و روش های تشخیص
- ۱۳- اصول مطالعات متابولومیک

روش ارزیابی:

پروژه	آزمون های نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
*	آزمون های نوشتاری *	*	-
	عملکردی -		

منابع:

- 1- Frayn KN. 2010. *Metabolic Regulation: A Human Perspective*. New York: Wiley-Blackwell.
- 2- Gibson D, Harris RA. 2008. *Metabolic Regulation in Mammals*. New York: Taylor & Francis.
- 3- Newsholme EA, Start C. 1973. *Regulation in metabolism*. New York: Wiley.



دروس پیشنهادی: ندارد	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	عنوان درس به فارسی: بیوشیمی کربوهیدرات و لیپید عنوان درس به انگلیسی: Biochemistry of Carbohydrate and Lipid
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> پایه			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input checked="" type="checkbox"/> الزامی			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input checked="" type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> اختیاری			
	<input type="checkbox"/> عملی				
آموزش تکمیلی عملی: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input checked="" type="checkbox"/>					

اهداف کلی درس:

آشنایی دانشجو با ساختار و خصوصیات کربوهیدرات‌ها و لیپیدها و نیز روش‌های مرسوم در آنالیز این ترکیبات.

اهداف رفتاری درس:

کسب توانایی در شناسایی کربوهیدرات‌های مختلف و انواع مختلف لیپیدها.

رئوس مطالب یا سرفصل:

۱. انواع کربوهیدرات‌ها و لیپیدها
۲. خصوصیات شیمیایی و فیزیکی کربوهیدرات‌ها و لیپیدها
۳. نام‌گذاری و طبقه‌بندی کربوهیدرات‌ها و لیپیدها
۴. شیمی کلی کربوهیدرات‌ها و لیپیدهای ساده و پیچیده و روش‌های نام‌گذاری آنان
۵. روش‌های آنالیز کربوهیدرات‌ها و لیپیدها شامل روش‌های شیمیایی، آنزیمی و دستگاهی
۶. لیپیدهای خوراکی و وابستگی سلامت جسمانی به آنان
۷. گلیکوبیولوژی



روش ارزیابی:

پروژه	آزمون‌های نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
*	آزمون‌های نوشتاری *	*	-
	عملکردی -		

منابع:

- 1- Fukuda M, Kobata A. eds. 1993. *Glycobiology: A Practical Approach*. New York: Oxford University Press.
- 2- Hamilton RJ, Hamilton S. 1994. *Lipid Analysis: A Practical Approach*. New York: Oxford University Press.
- 3- Lindhorst TK. 2003. *Essentials of Carbohydrate Chemistry and Biochemistry*, 2nd ed. Kiel, Germany: Wiley-VCH.
- 4- Taylor ME, Drickamer K. 2011. *Introduction to Glycobiology*, 3rd ed. New York: Oxford University Press.
- 5- Vance DE, Vance JE. eds. 2008. *Biochemistry of Lipids, Lipoproteins and Membranes*, 5th ed. Amsterdam: Elsevier.



دروس پیشنهادی: ندارد در صورت فقدان امکانات آزمایشگاهی این درس می تواند به تشخیص گروه تخصصی بصورت ۲ واحد نظری ارائه شود.	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۴۸	عنوان درس به انگلیسی: Methods in Biochemistry and Biophysics
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> پایه			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input checked="" type="checkbox"/> الزامی			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input checked="" type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> اختیاری			
<input checked="" type="checkbox"/> عملی					
آموزش تکمیلی عملی: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input checked="" type="checkbox"/>					

اهداف کلی درس:

هدف از این درس آشنایی دانشجویان با اصول کلی استخراج، جداسازی و خالص سازی مولکول های زیستی (به ویژه پروتئین ها) و همچنین آشنایی با روش های مرسوم در شناسایی آنها می باشد.

اهداف رفتاری درس:

تسلط دانشجویان بر روش های استخراج مولکول های زیستی و کاربرد این روش ها.

رئوس مطالب یا سرفصل:

۱. اصول کلی استخراج، هوموژن کردن و رسوب دادن
۲. صاف کردن و دیالیز
۳. روش های کروماتوگرافی (کاغذی، لایه نازک، ژل فیلتراسیون، تعویض یونی، آب گریزی، تمایلی، کارکرد بالا و ...)
۴. نه نشین سازی
۵. الکتروفورز (مرز متحرک و ناحیه ای)، انواع ژل الکتروفورز، الکتروفورز در شرایط طبیعی و واسرشتگی، انواع Blotting الکتروفورز
۶. روش های طیف سنجی (فرابنفش - مرئی، زیر قرمز، دورنگ نمایی دورانی، فلورسانس، جرمی، رزونانس مغناطیسی هسته، تابش ایکس)



روش ارزیابی:

پروژه	آزمون‌های نهایی	میان‌ترم	ارزشیابی مستمر
✳	آزمون‌های نوشتاری ✳ عملکردی -	✳	-

منابع:

- 1- Boyer R. 2000. *Modern Experimental Biochemistry*. New Jersey: Prentice Hall.
- 2- Buxbaum E. 2011. *Biophysical Chemistry of Proteins: An Introduction to Laboratory Methods*. New York: Springer.
- 3- Creighton TE. 2010. *The Physical and Chemical Basis of Molecular Biology*. New York: Helvetian Press.
- 4- Freifelder D. 1982. *Physical Biochemistry: Applications to Biochemistry and Molecular Biology*, 2nd ed. New York: W.H. Freeman & Company.
- 5- Harris DC. 2011. *Quantitative Chemical Analysis*. New York: W.H. Freeman & Co.
- 6- Sheehan D. 2009. *Physical Biochemistry: Principles and Applications*, 2nd ed., New York: John Wiley & Sons Ltd.
- 7- van Holde KE, Johnson WC, Ho PS. 2006. *Principles of Physical Biochemistry*, 2nd ed. New Jersey: Pearson Prentice Hall.



درس پیشنهادی: روش‌های بیوشیمی و بیوفیزیک	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	عنوان درس به انگلیسی: Biochemistry of Proteins and Nucleic Acids
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> پایه			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input checked="" type="checkbox"/> الزامی			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input checked="" type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> اختیاری			
	<input type="checkbox"/> عملی				
آموزش تکمیلی عملی: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input checked="" type="checkbox"/>					

اهداف کلی درس:

آشنایی دانشجویان با ساختار، خصوصیات و عملکرد پروتئین‌ها و اسیدهای نوکلئیک.

اهداف رفتاری درس:

تفسیر و تشریح عملکرد پروتئین‌ها و اسیدهای نوکلئیک در سیستم‌های زیستی.

رئوس مطالب یا سرفصل:

پروتئین‌ها:

۱. واحدهای سازنده پروتئین‌ها
۲. میان‌کنش‌های بین و درون مولکولی در ساختار ماکرومولکول‌ها
۳. سطوح مختلف ساختاری در پروتئین‌ها
۴. تاخوردگی پروتئین و ارتباط آن با پایداری
۵. نقش حلال در ساختار و فعالیت پروتئین
۶. رابطه ساختار و عملکرد پروتئین‌ها

اسیدهای نوکلئیک:

۱. واحدهای سازنده اسیدهای نوکلئیک
۲. تشکیل جفت باز و Stacking در اسیدهای نوکلئیک
۳. پارامترهای ساختمانی در اسیدهای نوکلئیک



۴. آرایش‌های فضایی بازها و قندها در انواع ساختارهای اسیدهای نوکلئیک

۵. انواع آرایش‌های فضایی اسیدهای نوکلئیک

۶. ساختارهای خاص در اسیدهای نوکلئیک (ساختارهای سه رشته‌ای، چهار رشته‌ای و ...)

۷. نقش حلال در ساختار اسیدهای نوکلئیک

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون‌های نهایی	پروژه
-	*	آزمون‌های نوشتاری *	*
		عملکردی -	

منابع:

1- Bloomfield VA, Crothers DM, Tinoco I. 2000. *Nucleic Acids: Structures, Properties, and Functions*. Sausalito, California: University Science Books.

2- Branden C, Tooze J. 1999. *Introduction to Protein Structure*, 2nd ed., New York: Garland Pub. Inc.

3- Creighton TE. 1993. *Proteins: Structures and Molecular Properties*. New York: Freeman WH.

4- Creighton TE. 2010. *The Biophysical Chemistry of Nucleic Acids & Proteins*. New York: Helvetian Press.

5- Neidle S. 2008. *Principles of Nucleic Acid Structure*, 1st ed. Utah, USA: Academic Press.

6- Richardson JS, Richardson DC. 1989. *Principles and Patterns of Protein Conformation*. In: Fasman GD ed. *Prediction of Protein Structure and the Principles of Protein Conformation*. New York: Plenum Press, 1-98.

7- Walsh G. 2002. *Proteins: Biochemistry and Biotechnology*. West Sussex, England: John Wiley & Sons Ltd.



دروس پیشنیاز: ندارد	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> جبرائی	نوع واحد	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	عنوان درس به فارسی: زیست‌شناسی مولکولی پیشرفته عنوان درس به انگلیسی: Advanced Molecular Biology
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> پایه			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input checked="" type="checkbox"/> الزامی			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input checked="" type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> اختیاری			
<input type="checkbox"/> عملی					
آموزش تکمیلی عملی: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input checked="" type="checkbox"/>					

اهداف کلی درس:

آشنایی دانشجویان با اساس مولکولی فرآیندهای سلولی.

اهداف رفتاری درس:

کسب قابلیت توضیح و تفسیر مبانی مولکولی فرآیندهای سلولی در موجود زنده.

رئوس مطالب یا سرفصل:

۱. ساختار مولکولی ژن‌ها و کروموزوم‌ها (تعریف مولکولی ژن، واحدهای رونویسی در پروکاریوت‌ها و یوکاریوت‌ها، سازماندهی کروموزوم‌ها، سازماندهی ساختاری کروموزوم‌های یوکاریوت‌ها، پروتئین‌های هیستونی و غیرهیستونی)

۲. همانندسازی DNA (مدل همانندسازی نیمه حفاظتی، DNA پلیمرازهای I، II و III، نقش DNA پلیمرازها در همانندسازی، همانندسازی پیوسته و ناپیوسته، قطعات اوکازاکی، فعالیت ویرایش DNA پلیمراز، نقش توپوایزومرازها، DNA لیگاز، هلیکاز، پروتئین SSB، بریماز همانندسازی در یوکاریوت‌ها، جایگاه‌های شروع چندگانه، همانندسازی یک سویه و دو سویه، تلومراز، مدل‌های همانندسازی حلقه غلطان و تنا (یافته‌های Cairns)، همانندسازی DNA میتوکندری)



۳. رونویسی (ساختار و کارکرد RNA پلیمراز، ساختمان ظریف ژن، آغاز، انجام و پایان رونویسی، پادپایانش (Antitermination)، تغییرات پس از ترجمه (Post-Translational Modification)، انواع RNA (mRNA, rRNA, tRNA, snRNA, hnRNA)، رونویسی در یوکاریوت‌ها، عوامل رونویسی، افزایشگرها (Enhancer Elements)، عایق‌ها (Insulator Elements)، مراحل پیرایش RNA، رنازیم‌ها (Ribozymes)، رناهمتاژها (RNA Replicase)، وارون‌نویس‌ها (Reverse Transcriptases)
۴. رمز ژنتیکی (ویژگی‌های اصلی رمز ژنتیکی، فرضیه وابل (Wobble Hypothesis)، رمزگشایی از رمز ژنتیکی، یافته‌های Nirenberg, Matthaei and Khorana، تغییرات طبیعی در رمز ژنتیکی)
۵. ترجمه (نقش RNA ناقص (tRNA) و کارکرد آن به عنوان رابط، فعال شدن اسیدهای آمینه، Aminoacyl tRNA Synthetase، ریبوزوم‌ها، tmRNA، تشکیل کمپلکس آغازی، انجام و پایان ساخت پروتئین، تغییرات پس از ترجمه، تجزیه mRNA یا رمز بی‌معنی (Nonsense-Mediated mRNA Decay, NMD)، مهارکننده‌های ترجمه، ترجمه در شیشه (*in vitro*)
۶. تنظیم بیان ژن (عوامل پایه‌ای در تنظیم بیان ژن‌ها، ژن‌های ساختاری و تنظیمی، سازوکارهای فعال شدن بیان ژن، مدل‌های اپرون، لاکتوز، آرابینوز و تریپتوفان، تضعیف (Attenuation)، تنظیم رونویسی در پروکاریوت‌ها: موتیف‌های انگشت روی (Zn)، زیپ لوسین، گیرنده‌های استروئیدی، تنظیم بیان ژن‌ها در فاز لامبدا، طرح ENCODE، نقش RNA در تنظیم بیان ژن (RNA تداخلگر کوچک-siRNA، MicroRNA، ویرایش RNA)
۷. تغییرات DNA و ژنوم (جهش‌ها، آسیب DNA و ترمیم، نوترکیبی: مدل Holliday، مدل Meselson-Radding، پروتئین RecA، RecBCD، نوترکیبی مکان ویژه (Site-Specific Recombination)، ساز و کارهای مولکولی در تنظیم چرخه سلولی: نقش CDKها و Cyclinها، پیام‌رسانی سلولی، آبشارهای انتقال پیام به سلول)



۸. سازوکارهای مولکولی سرطان (نقش ژن های سرطان زا (Oncogenes) و سرکویگر تومور-Tumor (Suppressor Genes). نقش وپروسی ها، نقش عوامل جهش زا و سرطان زای محیطی، نقش خودکشی با برنامه (Apoptosis) سلول در ایجاد سرطان))

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
-	*	آزمون های نوشتاری *	*
		عملکردی -	

۱۹۱۶

منابع:

- 1- Krebs JE, Goldstein ES, Kilpatrick ST. 2013. *Lewin's Genes XI*, 11th ed. New York: Oxford University Press.
- 2- Watson JD, Gann A, Baker TA, Levine M, Bell SP, Losick R, Harrison, SC. 2014. *Molecular Biology of the Gene*, 7th ed. New York: Cold Spring Harbor.



دروس پیشنهادی: ندارد	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	عنوان درس به فارسی: بیوشیمی هورمون ها عنوان درس به انگلیسی: Biochemistry of Hormones
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> پایه			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> الزامی			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input checked="" type="checkbox"/> نظری	<input checked="" type="checkbox"/> اختیاری			
	<input type="checkbox"/> عملی				
<input type="checkbox"/> آموزش تکمیلی عملی: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input checked="" type="checkbox"/>					

اهداف کلی درس:

آشنایی با هورمون‌های بدن، بیوسنتز، مکانیسم عمل و بیماری‌های مرتبط با هورمون‌ها و تنظیم ترشح آنها.

اهداف رفتاری درس:

دانشجو پس از یادگیری این درس، با انواع هورمون‌های انسانی، بیوسنتز آنان توسط غدد درون‌ریز و نحوه تنظیم بیوسنتز و ترشح آنها آشنا می‌شود.

رئوس مطالب یا سرفصل:

- ۱- انواع هورمون و مکانیسم عملکرد آنها (گیرنده‌ها و پاسخ سلولی)
- ۲- هورمون‌های استروئیدی شامل هورمون‌های جنسی و هورمون‌های بخش قشری آدرنال (شیمی، بیوسنتز و بیماری‌ها)
- ۳- پروستاگلاندین‌ها، لوکوترین، و ترومیوکسان‌ها (شیمی، بیوسنتز، چگونگی عملکرد و پاسخ سلول)
- ۴- هورمون‌های تیروئید و بخش مرکزی آدرنال (شیمی، بیوسنتز و بیماری‌ها)
- ۵- هورمون‌های پپتیدی، شامل هورمون‌های پانکراس، پاراتیروئید، نیموس، پینه آل و هیپوفیز (شیمی، بیوسنتز و بیماری‌های مرتبط)
- ۶- تنظیم ترشح هورمون‌ها و تاثیر هورمون‌های هیپوفیز بر غدد



روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
-	*	آزمون های نوشتاری *	*
		عملکردی -	

منابع:

- 1- Norman AW, Henry HL. eds. 2014. Hormones. Amsterdam: Academic Press.
- 2- Arnold AP, Etgen AM, Fahrbach SE, Rubin RT. 2009. Hormones, Brain and Behavior, 2nd ed. In: Pfaff DW ed. San Diego: Academic Press.
- 3- Rickenberg HV. 1974. Biochemistry of hormones. Waltham, Massachusetts: Butterworths.
- 4- Smith EL. 1983. Principles of Biochemistry: Mammalian Biochemistry. New York: McGraw-Hill Education.



دروس پیشنهادی: ندارد	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	عنوان درس به فارسی: ایمونوبیولوژی عنوان درس به انگلیسی: Immunobiology
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> پایه			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> الزامی			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input checked="" type="checkbox"/> نظری	<input checked="" type="checkbox"/> اختیاری			
	<input type="checkbox"/> عملی				
آموزش تکمیلی عملی: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input checked="" type="checkbox"/>					

اهداف کلی درس:

آشنایی دانشجویان با زیست‌شناسی سیستم ایمنی، تنظیم سیستم ایمنی، ایمنی درمانی و روش‌های مرسوم در ایمنی‌شناسی.

اهداف رفتاری درس:

دانشجو با یادگیری این درس ضمن توضیح زیست‌شناسی سیستم ایمنی می‌تواند تنظیم سیستم ایمنی، ایمنی درمانی و روش‌های مرسوم در ایمنی‌شناسی را بیان نماید.

رئوس مطالب یا سرفصل:

۱. مروری بر اعضاء و سلول‌های لنفاوی و وظایف آنان
۲. همانوپرسیسی
۳. آنتی‌ژن و آنتی‌بادی
۴. آنتی‌ژن‌های سازگاری سنجی و گیرنده سلول T
۵. پردازش و عرضه آنتی‌ژن
۶. ایمنی سلول و هومورال
۷. تنظیم پاسخ ایمنی و تولرانس
۸. ایمنی درمانی و واکسن‌های نسل جدید



روش ارزیابی:

پروژه	آزمون‌های نهایی	میان‌ترم	ارزشیابی مستمر
*	آزمون‌های نوشتاری *	*	-
	عملکردی -		

منابع:

- 1- Abbas AK, Lichtman AH. 2005. Cellular and Molecular Immunology, 5th ed. Philadelphia: Saunders.
- 2- Delves PJ, Martin SJ, Burton DR, Roitt IM. 2011. Roitt's Essential Immunology, 12th ed. Hoboken, New Jersey: Wiley-Blackwell.
- 3- Kontermann R, Dubel S. 2010. Antibody Engineering, 2nd ed. New York: Springer.
- 4- Lo, B.K.C. ed. 2010. Antibody Engineering, Methods and Protocols (Methods in Molecular Biology), New York: Humana Press.
- 5- Roitt IM, Delves PJ. 2001. Roitt's Essential Immunology, 10th ed., Malden, Massachusetts: Blackwell Science Ltd.



دروس پیشنهادی: ندارد	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	عنوان درس به فارسی: بیوشیمی کروماتین عنوان درس به انگلیسی: Biochemistry of Chromatin
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> پایه			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> الزامی			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input checked="" type="checkbox"/> نظری	<input checked="" type="checkbox"/> اختیاری			
	<input type="checkbox"/> عملی				
آموزش تکمیلی عملی: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/>					
سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input checked="" type="checkbox"/>					

اهداف کلی درس:

فراگیری ساختارها و فراساختارهای نوکلئوپروتئینی کروماتین و چگونگی سازماندهی آنها در موجودات زنده و نقش آنها در مکانیسم های مولکولی سلول از جمله همانند سازی، بیان ژن ها و بیماری ها.

اهداف رفتاری درس:

با فراگیری این درس، دانشجو با اجزا ساختار کروماتین و تغییرات روی داده در آن در حین چرخه سلولی آشنا می شود.

رئوس مطالب یا سرفصل:

- ۱- مروری بر ساختار ژنوم در سلول های پروکاریوتی و ویروس ها، سازمان دهی شبکه هسته Nucleoskeleton و شبکه هستک Nucleoluskeleton
- ۲- مروری بر میانکش DNA و پروتئین های هیستونی و غیرهیستونی و ساختار فیبرهای کروماتینی و کروموزوم ها
- ۳- یوکروماتین، هتروکروماتین و اهمیت آنها
- ۴- تغییرات آنزیمی پس از ترجمه مربوط به کروماتین: استیله شدن، فسفریله شدن، متیله شدن و یوبی کوئیتینه شدن هیستون ها (آنزیم های آنها و اثر آنها بر پویایی کروماتین)
- ۵- تنظیم ساختار کروماتین، مکان یابی نوکلئوزوم، کمپلکس بازآرایی نوکلئوزوم، پروتئین های خاموش کننده کروماتین، پروتئین خاموش کننده HPI، خاموش سازی ژن های HML و HMR در مخمر*
خاموش سازی نواحی rDNA در مخمر و پیری، خاموش و متراکم سازی سانترومر، مکانیسم شناسایی هیستون های تغییر یافته



- ۶- رونویسی و هیستون‌ها، موقعیت نوکلئوزوم‌ها در زمان رونویسی
- ۷- همانندسازی کروماتین، بازاری هیستون‌ها، بازسازی نوکلئوزوم‌ها و جبرون‌های هیستونی
- ۸- تنظیمات مولکولی کروماتین و بیان ژن، تنظیم بیان ژن به واسطه هورمون‌ها
- ۹- کروماتین و بیماری‌ها

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
-	*	آزمون های نوشتاری *	*
		عملکردی -	

منابع:

- 1- Workman JL, Abmayr SM. 2014. *Fundamentals of chromatin*. New York: Springer.
- 2- Radzich D. 2013. *Chromatin Remodelling* Croatia: InTech.
- 3- Zlatanova J, Leuba SH. 2004. *Chromatin Structure and Dynamics: State-of-the-Art*. Amsterdam: Elsevier.



دروس پیشنهادی: ندارد	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	عنوان درس به فارسی: بیوشیمی غشاء عنوان درس به انگلیسی: Membrane Biochemistry
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> پایه			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> الزامی			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input checked="" type="checkbox"/> نظری	<input checked="" type="checkbox"/> اختیاری			
	<input type="checkbox"/> عملی				
آموزش تکمیلی عملی: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input checked="" type="checkbox"/>					

اهداف کلی درس:

فراگیری بیوشیمی ترکیبات سازنده غشاء های بیولوژیک، ساختارهای غشایی، وظایف غشاء و اختلالات آن، کاربرد ساختارهای غشایی در صنایع

اهداف رفتاری درس:

با فراگیری این درس، دانشجو به درک کلی از ساختار، اجزاء و عملکرد غشاء سلولی دست می یابد.

رئوس مطالب یا سرفصل:

- ۱- مقدمه و تعریف غشاء بیولوژیک
- ۲- لیپیدهای غشایی: اسیدهای چرب، فسفو گلیسریدها، اسفنگولیپیدها، کلسترول و ...
- ۳- پروتئین های غشایی
- ۴- گلیکوپروتئین ها و گلیکو لیپیدهای غشایی
- ۵- بیوستنز لیپیدها و پروتئین های غشایی
- ۶- تشکیل دو لایه لیپیدی و بازیافت آن
- ۷- دینامیزم غشاء
- ۸- غشاء و اسکلت سلولی
- ۹- فیوزن غشاء ها
- ۱۰- وظایف غشاء: مرز سلولی، تنظیم نقل و انتقال مواد (انول، انتقال، کانال ها، پمپ ها و ...). ارتباط بین سلولی و انتقال پیام (گیرنده های غشایی، پیام های عصبی و ...). چسبندگی سلول
- ۱۱- غشاء ساختارهای درون سلولی
- ۱۲- اختلالات غشایی و بیماری های مربوط به غشاء



پروژه	آزمون های نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
*	آزمون های نوشتاری *	*	-
	عملکردی -		

منابع:

- 1- Luckey M. 2014. *Membrane Structural Biology: With Biochemical and Biophysical Foundations*, 2nd ed. New York: Cambridge University Press.
- 2- Stillwell W. 2013. *An Introduction to Biological Membrane: From Bilayers to Rafts*, Amsterdam: Elsevier.
- 3- Baker RW. 2012. *Membrane Technology and Applications*, 3rd ed. New York: John Wiley & Sons, Ltd.



دروس پیشنهادی: ندارد	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	عنوان درس به فارسی: زیست فناوری عنوان درس به انگلیسی: Biotechnology
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> پایه			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> الزامی			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input checked="" type="checkbox"/> نظری	<input checked="" type="checkbox"/> اختیاری			
	<input type="checkbox"/> عملی				
آموزش تکمیلی عملی: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input checked="" type="checkbox"/>					

اهداف کلی درس:

هدف از این درس آشنایی دانشجویان با زیست فناوری به عنوان یک علم بین رشته‌ای و جایگاه سایر علوم در زیست فناوری، جنبه‌های مختلف آن و تأثیراتی که این علم در زندگی گذاشته است می‌باشد. با توجه به اینکه این درس برای دانشجویان رشته بیوشیمی ارائه می‌شود، سعی شده است سرفصل‌های انتخابی ارتباط بیشتری با این رشته داشته باشند.

اهداف رفتاری درس:

در پایان این درس، دانشجوی رشته بیوشیمی به تصویری کلی از نقش علم بیوشیمی و جایگاه این علم در زیست فناوری دست می‌یابد.

رئوس مطالب یا سرفصل:

۱. معرفی و تبیین مفاهیم و تعاریف در زیست فناوری نوین: جنبه‌های مختلف زیست فناوری، زیست فناوری سبز، آبی، سفید، قرمز و ...
 ۲. مقدمه ای بر زیست فناوری صنعتی، میکروبی، پزشکی، دارویی، غذایی، سلولی، ملکولی، گیاهی و تبیین جایگاه سایر علوم در ب زیست فناوری (با تأکید بر جایگاه بیوشیمی و بیولوژی ملکولی)
 ۳. کاربرد مهندسی ژنتیک در زیست فناوری
 ۴. زیست فناوری پروتئین
- منابع پروتئینی: نوترکیب و غیرنوترکیب (طبیعی)، معرفی سیستم‌های بیانی پروکاریوتی و یوکاریوتی
 - تولید پروتئین در مقیاس صنعتی



- فرایندهای بالادستی و پایین دستی، تولید پروتئین های درمانی، تولید آنزیم های صنعتی و ...
 - آنالیز و تجزیه و تحلیل محصولات بیولوژیک
 - پروتئین ها و آنزیم های درمانی (زیست فناوری دارویی)
 - آنزیم های صنعتی
 - پروتئین ها و آنزیم های مورد استفاده برای اهداف آنالیتیک
 - پایدارسازی پروتئین
۵. مهندسی پروتئین: اهداف و کاربردها، استراتژی ها و معیارهای انتخاب جهش، روش های مختلف مهندسی پروتئین، روش های انتخاب و ارزیابی جهش یافته مورد نظر و ...
۶. جنبه های تجاری زیست فناوری و تجاری سازی محصولات بیولوژیک

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
-	*	آزمون های نوشتاری *	*
		عملکردی -	

منابع:

- 1- Butler M. 2011. *Scientific Fundamentals of Biotechnology*. In: Moo-Young M ed. *Comprehensive Biotechnology*, 2nd ed. Vol. 1. Amsterdam: Elsevier, 1-679.
- 2- Walsh G. 2014. *Proteins: Biochemistry and Biotechnology*. West Sussex, England: John Wiley & Sons Ltd.
- 3- Walsh G. 2007. *Pharmaceutical Biotechnology: Concepts and Applications*. West Sussex, England: John Wiley & Sons Ltd.



دروس پیشنیاز: ندارد	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> جبرانی	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	عنوان درس به فارسی: بیوشیمی مقایسه‌ای عنوان درس به انگلیسی: Comparative Biochemistry
	<input type="checkbox"/> عملی			
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> پایه		
	<input type="checkbox"/> عملی			
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> الزامی		
	<input type="checkbox"/> عملی			
	<input checked="" type="checkbox"/> نظری	<input checked="" type="checkbox"/> اختیاری		
	<input type="checkbox"/> عملی			
آموزش تکمیلی عملی: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input checked="" type="checkbox"/>				

اهداف کلی درس:

بررسی مقایسه‌ای متابولیسم کربوهیدرات‌ها، لیپیدها و پروتئین‌ها در پروکاریوت‌ها و یوکاریوت‌ها با توجه به تفاوت‌های ساختاری آنها.

اهداف رفتاری درس:

دانشجو با فراگیری این درس می‌تواند تفاوت متابولیسم کربوهیدرات‌ها، لیپیدها و پروتئین‌ها در پروکاریوت‌ها و یوکاریوت‌ها را توضیح دهد.

رتوس مطالب یا سرفصل:

متابولیسم مقایسه‌ای:

۱. تشکیل ATP در پروکاریوت‌ها (کلروپلاست، میتوکندری و باکتری‌ها)
۲. متابولیسم کربوهیدرات‌ها در پروکاریوت‌ها و یوکاریوت‌ها (کلروپلاست، میتوکندری و باکتری‌ها)
۳. متابولیسم لیپیدها در پروکاریوت‌ها و یوکاریوت‌ها (کلروپلاست، میتوکندری و باکتری‌ها)
۴. متابولیسم پروتئین‌ها در پروکاریوت‌ها و یوکاریوت‌ها (کلروپلاست، میتوکندری و باکتری‌ها)

مقایسه غشاء و اجزای سلولی:

۵. تفاوت غشاء در پروکاریوت‌ها و یوکاریوت‌ها (کلروپلاست، میتوکندری و باکتری‌ها)

۶. تفاوت ژنوم در پروکاریوت‌ها و یوکاریوت‌ها

مقایسه ساختاری:



۷. ارتباطات تکاملی ماکروملکول ها:

- تعریف مفاهیم روابط تکاملی در سطح ماکروملکول ها (بعضاً مثال، همولوگ ها، ارتولوگ ها، پارالوگ ها و ...)

- تکامل واگرا و همگرا

- بررسی مقایسه ای پروتئین ها در سطوح ساختاری مختلف

۸. روش ها و ابزارهای بررسی و مقایسه ماکروملکول ها (بویژه پروتئین ها).

۹. مثال هایی از مقایسه ساختار و عملکرد پروتئین ها و آنزیم ها از ارگانسیم های مختلف.

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
-	*	آزمون های نوشتاری *	*
		عملکردی -	

منابع:

1- Smith EL. 1983. *Principles of Biochemistry, General Aspects*. New York: McGraw-Hill.

2- Urich K. 1994. *Comparative Animal Biochemistry*. New York: Springer.

3- Vonk HJ, Western JRH. 2008. *Comparative Biochemistry and Physiology of Enzymatic Digestion*. Utah, USA: Academic Press.



دروس پیشنیاز: ندارد در صورت فقدان امکانات آزمایشگاهی این درس می تواند به تشخیص گروه تخصصی بصورت ۲ واحد نظری ارائه شود.	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۴۸	عنوان درس به فارسی: روش های بیوشیمی و زیست شناسی مولکولی عنوان درس به انگلیسی: Methods in Biochemistry and Molecular Biology
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> پایه			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> الزامی			
	<input type="checkbox"/> عملی				
<input checked="" type="checkbox"/> نظری	<input checked="" type="checkbox"/> اختیاری				
<input checked="" type="checkbox"/> عملی					
آموزش تکمیلی عملی: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input checked="" type="checkbox"/>					

اهداف کلی درس:

شناسایی و تسلط بر مباحث بنیادی و کاربرد روش های جدید در حوزه بیوشیمی و زیست شناسی مولکولی و تکمیل مباحث مورد نیاز و کاربردی در گروه های آموزشی بنا به تشخیص و نیاز گروه های آموزشی مربوطه.

اهداف رفتاری درس:

تسلط دانشجو بر روش های جدید در حوزه بیوشیمی و زیست شناسی مولکولی.

رئوس مطالب یا سرفصل:

روش های بیوشیمی:

۱. روش های فرا الکتروفورز نظیر وسترن بلائینگ، تورترن بلائ، دات بلائ و
۲. تولید و استفاده از آنتی بادی های مونو کلنال
۳. روش های ایمونوشیمی
۴. آنالیز کمپلکس های پروتئین - پروتئین، پروتئین - اسید نوکلئیک و
۵. روش های مورد استفاده در مطالعه مسیرهای انتقال پیام
۶. روش پراش نور در مطالعه اندازه و بار ماکرومولکول های زیستی



روش های زیست شناسی مولکولی:

۱. روش های اساسی در زیست شناسی مولکولی
۲. کلونینگ
۳. Phage Display
۴. روش های انتقال ژن
۵. هیبریداسیون اسیدهای نوکلئیک
۶. Yeast 2-Hybrid
۷. FRET, BRET
۸. سایر روش های مورد استفاده به تشخیص گروه آموزشی

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
-	⊛	آزمون های نوشتاری ⊛ عملکردی -	⊛

منابع:

1- Krebs JE, Goldstein ES, Kilpatrick ST. 2013. *Lewin's Genes XI*, 11th ed. New York: Oxford University Press.

2- Watson JD, Gann A, Baker TA, Levine M, Bell SP, Losick R, Harrison SC. 2014. *Molecular Biology of the Gene*, 7th ed. New York: Cold Spring Harbor.



دروس پیشنهادی: ندارد	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	عنوان درس به فارسی: بیوشیمی سلولی عنوان درس به انگلیسی: Cellular Biochemistry
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> پایه			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> الزامی			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input checked="" type="checkbox"/> نظری	<input checked="" type="checkbox"/> اختیاری			
	<input type="checkbox"/> عملی				
آموزش تکمیلی عملی: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input checked="" type="checkbox"/>					

اهداف کلی درس:

هدف از این درس فراگرفتن رفتار سلول و میان کنش ماکرومولکول ها در سلول و ارتباط آنها با عملکرد سلول می باشد.

اهداف رفتاری درس:

دانشجو با یادگیری این درس می تواند رفتار سلول و میان کنش ماکرومولکول ها در سلول و ارتباط آنها با عملکرد سلول را توضیح دهد.

رئوس مطالب یا سرفصل:

۱. چرخه سلولی و نقاط کنترل چرخه
۲. سیگنالینگ سلول و گیرنده های سلولی
۳. ترافیک وزیکولی و پروتئین های داخل سلول
۴. ماتریکس خارج سلولی
۵. حرکت سلول و مهاجرت آن
۶. پروتئین های تشکیل دهنده سیتواسکلتون
۷. تغییرات پس از ترجمه در سلول و کنترل آن
۸. مسیر پابی پروتئین ها و ناخوردگی پروتئین در سلول



۹. تخریب پروتئین ها

۱۰. سرگ سلولی (آپوپتوز و نکروز)

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
-	*	آزمون های نوشتاری *	*
		عملکردی -	

منابع:

- 1- Alberts B, Johnson A, Lewis J, Raff M, Roberts K, Walter P. 2007. *Molecular Biology of the Cell*, 5th ed. New York: Garland Science Publisher.
- 2- Bolsover SR, Shephard EA, White A, Hyams JS. 2011. *Cell Biology: A short Course*. New York: John Wiley & Sons.
- 3- Helmreich EJM. 2001. *The Biochemistry of Cell Signalling*. New York: Oxford University Press.
- 4- Karp G. 2013. *Cell and Molecular Biology: Concepts and Experiments (Karp, Cell and Molecular Biology)*, 7th ed. New York: Wiley Publisher.
- 5- Krauss G. 2006. *Biochemistry of Signal Transduction and Regulation*, New York: John Wiley & Sons.



دروس پیشنهادی: ندارد	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	عنوان درس به فارسی: اصول پژوهش و فناوری عنوان درس به انگلیسی: Principles of Research and Technology
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> پایه			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> الزامی			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input checked="" type="checkbox"/> نظری	<input checked="" type="checkbox"/> اختیاری			
	<input type="checkbox"/> عملی				
آموزش تکمیلی عملی: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input checked="" type="checkbox"/>					

اهداف کلی درس:

هدف از این درس آشنایی دانشجویان با تعاریف و مفاهیم مربوط به پژوهش و تولید در حوزه علوم زیستی است.

اهداف رفتاری درس:

دانشجو با فراگیری این درس قادر خواهد بود روش‌های تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها را در گزارش‌های علمی خود به کار گیرد و با اصول نگارش علمی و نحوه ارائه آن آشنا می‌شود.

رئوس مطالب یا سرفصل:

۱. آشنایی با اصول و مبانی روش‌های تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها و آزمون‌های آماری مورد استفاده در

علوم زیستی

۲. تدوین پیشنهاد طرح (پروپوزال)

۳. ارائه دستاوردهای علمی (presentation)

۴. نگارش علمی (scientific writing): تدوین گزارش، پایان‌نامه، مقاله علمی و ...

۵. اخلاق زیستی

۶. ایمنی زیستی

۷. مالکیت فکری



۸ تجاری سازی محصولات زیستی

۹. مروری بر اسناد بالادستی علم و فناوری کشور

۱۰. بازدید از مراکز و شرکت های تولیدی مرتبط و تهیه گزارش

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
-	*	آزمون های نوشتاری *	*
		عملکردی -	

منابع:

1. Folger HS, LeBlanc S, Rizzo B. 2014. *Strategies for Creative Problem Solving*, 3rd ed. Upper Saddle River, New Jersey: Prentice Hall Inc.
2. Day RA, Gastel B. 2012. *How to Write and Publish a Scientific Paper*, 7th ed. New York: Cambridge University Press.
3. Kirkup L. 1995. *Experimental methods: an introduction to the analysis and presentations of data*. Camberwell, Melbourne: John Wiley & Sons Australia Ltd.
4. Singer PA, Viens AH. Eds. 2008. *The Cambridge Textbook of Bioethics*. New York: Cambridge University Press.
5. Furr AK. 2000. *CRC Handbook of Laboratory Safety*, 5th ed. New York: CRC Press.



دروس پیشنیاز: ندارد	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۴۸	عنوان درس به فارسی: بیوانفورماتیک عنوان درس به انگلیسی: Bioinformatics
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> پایه			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> الزامی			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input checked="" type="checkbox"/> نظری	<input checked="" type="checkbox"/> اختیاری			
<input checked="" type="checkbox"/> عملی					
آموزش تکمیلی عملی: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/>					
سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input checked="" type="checkbox"/>					

اهداف کلی درس:

هدف از این درس آشنایی دانشجویان با مبانی و اصول دانش بیوانفورماتیک است.

اهداف رفتاری درس: با فراگیری این درس دانشجویان تصویری کلی از مهمترین تکنیک‌هایی که در زمینه‌های مختلف دانش بیوانفورماتیک وجود دارد، پیدا می‌کند.

رئوس مطالب یا سرفصل:

۱. مقدمه و تاریخچه بیوانفورماتیک
۲. آشنایی با سیستم عامل Linux (در حد فرامین Command Line در پوسته Linux)
۳. معرفی پایگاه داده‌های زیستی
۴. انطباق دوگانه و چندگانه توالی (Pairwise and Multiple Alignment)
۵. آنالیز فیلوژنتیک
۶. پیشگویی ساختار و عملکرد پروتئین‌ها
۷. آنالیزهای ساختاری
۸. داکینگ مولکول‌های زیستی
۹. پیشگویی ساختار دوم RNA



۱۰. ارزیابی و تعیین ویژگی های پروتئینی مانند جرم مولکولی، pH ایزوالکتریک، هیدروپاتی، تغییرات پس از

ترجمه و

روش ارزیابی:

پروژه	آزمون های نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
*	آزمون های نوشتاری *	*	-
	عملکردی -		

منابع:

- 1- Baxevanis AD, Ouellette FFF. 2001. *Bioinformatics: A Practical Guide to the Analysis of Genes and Proteins*. New York: Wiley-Interscience.
- 2- Lesk AM. 2002. *Introduction to Bioinformatics*. New York: Oxford.
- 3- Mount DW. 2001. *Bioinformatics: Sequence and Genome Analysis*. New York: Cold Spring Harbor Laboratory Press.
- 4- Tsai CS. 2007. *Biomacromolecules, Introduction to Structure, Function and Informatics*. New York: John Wiley & Sons Inc.



دروس پیشنهادی: ندارد	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	عنوان درس به فارسی: مباحثی در بیوشیمی (بحث گروهی) عنوان درس به انگلیسی: Topics in Biochemistry (Discussion Group)
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> پایه			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> الزامی			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input checked="" type="checkbox"/> نظری	<input checked="" type="checkbox"/> اختیاری			
	<input type="checkbox"/> عملی				
آموزش تکمیلی عملی: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input checked="" type="checkbox"/>					

اهداف کلی درس:

هدف از این درس آشنایی دانشجویان با علم بیوشیمی، فلسفه علم بیوشیمی، برخی مفاهیم و تعاریف در این حوزه و جایگاه این علم و نقش آن در سایر علوم وابسته می باشد. بعلاوه تبیین جایگاه علم بیوشیمی در صنایع مختلف، پزشکی و ... از اهداف این درس است. اطلاع از پیشرفت ها، یافته های علمی و اخبار علمی روز این حوزه از اهداف دیگر ارائه این درس می باشد.

اهداف رفتاری درس:

آشنایی دانشجو با عناوین مهم و به روز علم بیوشیمی و تبادل نظر پیرامون آن با استاد و دیگر دانشجویان.

رئوس مطالب یا سرفصل:

براساس موضوعات مشروحه در بخش هدف و نیز موضوعات روز بیوشیمی، مدرس یا مدرسین موضوعات را انتخاب و در کلاس مطرح نموده و در اختیار دانشجویان قرار می دهند. در طول ترم، موضوعات مطرح شده مورد بحث قرار گرفته و نهایتاً به جمع بندی می رسد. اساتید و دانشجویان در طول هفته یا استفاده از امکانات مجازی و رایانه ای نظیر ایمیل گروهی، سایت و سامانه دانشکده و گروه آموزشی و ... می توانند با یکدیگر تبادل نظر نمایند.



روش ارزیابی:

پروژه	آزمون های نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
*	آزمون های نوشتاری *	*	-
	عملکردی -		

منابع:

با توجه به ماهیت درس (بحث گروهی)، ارائه این درس تیزی به منبع ندارد و بنا بر صلاحدید اساتید مربوطه، می توان از منابع مناسب و مفید استفاده نمود.



دروس پیشنهادی: ندارد	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	عنوان درس به فارسی: بیوشیمی فیزیک پیشرفته عنوان درس به انگلیسی: Advanced Physical Biochemistry
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> پایه			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> الزامی			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input checked="" type="checkbox"/> نظری	<input checked="" type="checkbox"/> اختیاری			
	<input type="checkbox"/> عملی				
آموزش تکمیلی عملی: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input checked="" type="checkbox"/>					

اهداف کلی درس:

هدف از این درس آشنایی دانشجو با مفاهیم و اصول سینتیک شیمیایی و بیوشیمیایی و همچنین اصول ترمودینامیک و شناخت ماهیت میان کنش‌های بین ماکرومولکول‌ها و لیگاندها می‌باشد.

اهداف رفتاری درس:

کسب توانایی توضیح اصول سینتیک شیمیایی و بیوشیمیایی و اصول ترمودینامیک و شناخت ماهیت میان کنش‌های بین ماکرومولکول‌ها و لیگاندها.

رئوس مطالب یا سرفصل:

۱. سینتیک عمومی
۲. قوانین سرعت و درجه واکنش‌ها
۳. سینتیک آنزیمی
۴. تئوری حالت گذار
۵. فرآیندهای محدود شده توسط نفوذ
۶. روش‌های سینتیکی در بیوشیمی
۷. قوانین ترمودینامیک
۸. کاربرد اصول ترمودینامیک در سیستم‌های شیمیایی و زیستی



۹. کالریمتری و بیوکالریمتری
۱۰. خواص ترمودینامیکی محلول‌ها و کاربرد آنها
۱۱. تعادل شیمیایی، ترمودینامیک واکنش‌های شیمیایی در محلول
۱۲. پیوند شدن لیگاند به ماکرومولکول و کاربرد آن در سیستم‌های زیستی
۱۳. روش‌های اندازه‌گیری پارامترهای پیوندی
۱۴. تعادل پیوندی
۱۵. نمودارهای پیوندی، آنالیز اسکاچارد و هیل نمودارهای پیوندی
۱۶. سینتیک و ترمودینامیک میان‌کنش‌های پروتئین-لیگاند
۱۷. رفتار وابسته به pH مولکول‌های زیستی
۱۸. نیروهای بین مولکولی، نیروهای واندروالس، انرژی پتانسیل، پیوند هیدروژنی و میان‌کنش‌های آب‌گریز

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون‌های نهایی	پروژه
-	*	آزمون‌های نوشتاری *	*
		عملکردی -	

منابع:

- 1- Atkins P, Paula JD. 2010. *Physical Chemistry*, 9th ed. New York: Oxford University Press.
- 2- Chang R. 2005. *Physical Chemistry for the Biosciences*. Sausalito, California: University Science Books.
- 3- Freifelder D. 1982. *Physical Biochemistry: Applications to Biochemistry and Molecular Biology*, 2nd ed. New York: W.H. Freeman & Company.
- 4- Marangoni AG. 2003. *Enzyme Kinetics: A Modern Approach*. New York: John Wiley & Sons Inc.
- 5- Sheehan D. 2009. *Physical Biochemistry: Principles and Applications*, 2nd ed., New York: John Wiley & Sons Ltd.



6- Sun SF. 2004. *Physical Chemistry of Macromolecules: Basic Principles and Issues*, 2nd ed., Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons Inc.

7- van Holde KE, Johnson WC, Ho PS. 2006. *Principles of Physical Biochemistry*, 2nd ed. New Jersey: Pearson Prentice Hall.



دروس پیشنهادی: ندارد	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	عنوان درس به فارسی: مهندسی پروتئین و پروتئومیکس عنوان درس به انگلیسی: Protein Engineering and Proteomics
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> پایه			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> الزامی			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input checked="" type="checkbox"/> نظری	<input checked="" type="checkbox"/> اختیاری			
<input type="checkbox"/> عملی					
آموزش تکمیلی عملی: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input checked="" type="checkbox"/>					

اهداف کلی درس:

هدف از این درس آشنایی دانشجویان با روش‌های مرسوم دست‌ورزی پروتئین و ساخت پروتئین‌های جدید و نیز آشنایی با اهمیت پروتئومیکس و اصول حاکم بر آن و روش‌های انجام آن است.

اهداف رفتاری درس:

دانشجویان با یادگیری این درس می‌توانند روش‌های مرسوم دست‌ورزی پروتئین و ساخت پروتئین‌های جدید را توضیح دهند.

رئوس مطالب یا سرفصل:

مهندسی پروتئین:

۱. معرفی، اهداف، کاربردها و انواع (به همراه مثال)

۲. استراتژی‌ها و معیارهای انتخاب جهش

۳. سیستم‌های بیان پروتئین

- روش‌های مهندسی پروتئین:

- طراحی از نو (De Novo)

- طراحی هدفمند (Rational)

۴. تکامل هدایت‌شده (Directed Evolution)



۵. روش‌های انتخاب و ارزیابی جهش یافته مورد نظر

۶. اسیدهای آمینه غیرطبیعی Un-Natural Amino Acids و کاربرد آنها در مهندسی پروتئین

پروتئومیکس:

۱. اهداف

۲. مفهوم پروتئومیکس و انواع -omics و -ome (با تاکید بر omics های مربوط به پروتئین‌ها و بیان آنها)

۳. پروتئومیکس و اهمیت آن در زیست‌شناسی نوین

۴. پروتئوم و تغییرات آن طی زمان، شرایط، بیماری‌ها و ...

۵. انواع پروتئومیکس: Structural, Functional و Expressional

۶. روش‌های پروتئومیکس:

- روش‌های جداسازی پروتئین‌های پروتئوم: الکتروفورز (یک و دو بعدی)، HPLC، الکتروفورز موبین و ...

- روش‌های تشخیص: روش‌های اختصاصی و غیر اختصاصی رنگ‌آمیزی ژل در الکتروفورز

- روش‌های شناسایی پروتئین:

- روش‌های هضم به منظور ایجاد پپتید

- تعیین توالی پپتیدها با کمک اسپکتروسکوپی جرمی (MS) و تجزیه و تحلیل یافته‌ها با استفاده از بانک‌های

اطلاعاتی و ترم افزارها

- اندازه‌گیری فعالیت احتمالی و ...

- روش‌های پروتئومیکس Structural و Functional مانند روش‌های تعیین میان‌کنش‌های پروتئین-

پروتئین (مانند Two-Hybrid و BN-PAGE)، Tandem Affinity Purification (TAP)، تعیین

مودیفیکاسیون‌های پروتئین و ...

۷. تجزیه و تحلیل نهایی



روش ارزیابی:

پروژه	آزمون های نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
⊛	آزمون های نوشتاری ⊛	⊛	-
	عملکردی -		

منابع:

- 1- Drewes G, Bantscheff M. 2012. *Chemical Proteomics: Methods and Protocols*. New Jersey: Humana Press.
- 2- Hamacher M, Eisenacher M, Stephan C. 2011. *Data Mining in Proteomics: from Standard to Application*. New York: Springer.
- 3- Hoffmann ED. 2004. *Mass Spectrometry: Principle and Applications*. New York: John Wiley.
- 4- Solovier M. 2010. *Peptidomics: Methods and Protocols*. New Jersey: Humana Press.
- 5- Twyman RM. 2004. *Principle of Proteomics*. New York: Garland Pub. Inc.





جمهوری اسلامی ایران

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

برنامه درسی

دوره: کارشناسی ارشد

رشته: ژنتیک

گروه: علوم پایه

کمیته: علوم زیستی



نسخه بازنگری شده مورخ ۹۴/۷/۱۹

مصوبه جلسه شماره ۳۳۳ مورخ ۱۳۷۵/۱۰/۲۳ شورای عالی برنامه‌ریزی آموزشی

بِسْمِ اللَّهِ الرَّمَّانِ الرَّحِيمِ

عنوان برنامه: کارشناسی ارشد ژنتیک

- ۱- با استناد به آیین نامه و اگذاری اختیارات برنامه ریزی درسی مصوب ۱۳۷۹، برنامه درسی بازنگری شده دوره کارشناسی ارشد رشته ژنتیک در جلسه مورخ ۹۴/۷/۱۹ مورد تأیید قرار گرفت.
- ۲- برنامه درسی بازنگری شده فوق از تاریخ ۹۴/۷/۱۹ جایگزین برنامه درسی دوره کارشناسی ارشد رشته ژنتیک مصوب جلسه شماره ۲۲۲ مورخ ۱۳۷۵/۱۰/۲۳ شورای عالی برنامه ریزی می شود.
- ۳- برنامه درسی مذکور از تاریخ ۹۴/۷/۱۹ برای تمامی دانشگاه ها و مؤسسه های آموزش عالی و پژوهشی کشور که طبق مقررات مصوب وزارت علوم، تحقیقات و فناوری فعالیت می کنند برای اجرا ابلاغ می شود.
- ۴- برنامه درسی مذکور برای دانشجویانی که بعد از تاریخ ۹۴/۷/۱۹ در دانشگاهها پذیرفته می شوند لازم الاجرا است.
- ۵- این برنامه درسی از تاریخ ۹۴/۷/۱۹ به مدت ۵ سال قابل اجراست و پس از آن قابل بازنگری است.

عبدالرحیم نوه ابراهیم

دبیر شورای عالی برنامه ریزی آموزشی





جمهوری اسلامی ایران

وزارت علوم تحقیقات و فناوری

مشخصات کلی، برنامه آموزشی و سرفصل درس ها

دوره: کارشناسی ارشد

رشته: ژنتیک

گروه: علوم پایه

کمیته: علوم زیستی

مهر ۹۴



فصل اول
مشخصات کلی



بسمه تعالی

فصل اول: مشخصات کلی دوره کارشناسی ارشد ژنتیک

۱- مقدمه

کمیته تخصصی ژنتیک گروه علوم پایه شورای برنامه ریزی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری با هدف به روز رسانی، بومی سازی و کاربردی نمودن درس های دوره کارشناسی ارشد ژنتیک در سال ۱۳۹۳ اقدام به تجدید نظر در برنامه فعلی این رشته نمود. این برنامه پس از نظرخواهی از دانشگاه های مجری این رشته در سراسر کشور تهیه و در گروه تخصصی علوم پایه مورد تصویب قرار گرفته است.

۲- تعریف دوره کارشناسی ارشد

دوره کارشناسی ارشد یکی از دوره های آموزش عالی و پس از دوره کارشناسی می باشد که بعد از طی دوره، منجر به اعطا مدرک کارشناسی ارشد در رشته مربوطه می گردد. هدف از ایجاد دوره کارشناسی ارشد، گسترش دانش، آماده نمودن دانشجویان برای ورود به دوره دکتری و تربیت کارشناسان ارشدی است که با فراگیری آموزش های لازم و آشنایی با روش های علمی پژوهش، مهارت لازم برای آموزش، پژوهش و خدمات مرتبط با رشته را پیدا کنند.

۳- دوره کارشناسی ارشد ژنتیک

دانش ژنتیک در دنیای امروز با توجه به توانایی ها و کاربردهای آن از جمله علوم پیشرفته و استراتژیک محسوب می شود. این علم به مطالعه اصول حاکم بر چگونگی به ارث رسیدن و انتقال صفات از بعد ظاهری و عملکردی از نسلی به نسل بعد می پردازد. در سال های اخیر با توجه به کاربردهای متنوع این علم در زمینه های مختلف همچون پزشکی، زیست فناوری، کشاورزی، محیط زیست و با عنایت به نیازمندی های فعلی و آتی بشر در جهان کنونی سرمایه گذاری های زیادی در بعد انسانی و مالی در اکثر کشورهای دنیا بویژه کشورهای پیشرفته برای آموزش و توسعه آن صورت پذیرفته است. امروزه آگاهی داشتن از دانش ژنتیک به قدری اهمیت یافته که تقریباً در تمامی دانشگاه های کشورهای پیشرفته گروه آموزشی این علم و یا گروه مرتبط با آن را در برنامه آموزشی خود و در مقاطع مختلف دارند. از این رو آموزش این رشته در سطح آموزش نوین و جهانی مقاطع مختلف در کشور ضرورت دارد.



۴-هدف دوره

هدف دوره کارشناسی ارشد ژنتیک تربیت متخصصین متعهد و کارآمد و آشنا به دانش و زمینه های نظری و کاربردی علم ژنتیک و توانمند برای برطرف کردن نیاز کشور در زمینه آموزش و تحقیق در علوم ژنتیک، سلولی و مولکولی، زیست فناوری و سایر علوم وابسته می باشد. در درس های این دوره سعی بر ارائه نمایی کلی از بسیاری از جنبه های نظری علم ژنتیک و کاربرد آنها در سایر علوم و رشته های مرتبط و متناسب با پیشرفتهای روز جامعه قرار دارد.

۵-نقش و توانایی دانش آموختگان

دانش آموختگان کارشناسی ارشد ژنتیک دارای نقش و توانایی های زیر خواهند بود:
الف- عهده دار شدن مسئولیت هدایت آزمایشگاه ها و کمک به امر آموزش ژنتیک در دانشگاه های سراسر کشور.

ب- همکاری در امور پژوهشی دانشگاه ها، موسسات و مراکز پژوهشی کشور.
ج- آمادگی برای تحصیل در دوره دکتری در جهت تامین کادر هیات علمی مورد نیاز دانشگاه ها، موسسات و مراکز پژوهشی کشور.

۶-طول دوره و شکل نظام

طول دوره کارشناسی ارشد ناپیوسته ژنتیک ۴ نیمسال است که از دو بخش آموزشی و پژوهشی تشکیل شده است که بر حسب طولانی بودن مدت بخش پژوهشی و بنا بر تقاضای استاد راهنما و تایید شورای گروه آموزشی مربوطه، یک نیمسال می تواند به طول دوره افزوده گردد. برای هر واحد درس نظری در هر نیمسال ۱۶ ساعت و برای هر واحد عملی ۳۲ ساعت منظور شده است.

بخش آموزشی شامل ۲۰ واحد درس های الزامی و اختیاری می باشد. مجموعه ۲۰ واحدی دروس الزامی و اختیاری به همراه ۲ واحد ارایه سمینار* مجموعه بخش آموزشی را تشکیل می دهد. دانشجو پس از اتمام نیمسال اول، مراحل اولیه پژوهش را با راهنمایی استاد راهنما آغاز می کند و پس از گذراندن واحدهای درسی الزامی و اختیاری، به طور تمام وقت به کار پژوهشی می پردازد به نحوی که بتواند در قالب برنامه زمان بندی شده با دفاع به موقع از پایان نامه ۶ واحدی خود، دانش آموخته محسوب گردد.

* پیشنهاد می شود موضوع سمینار جنبه کاربردی داشته باشد و در ارتباط با مشکلات مطرح منطقه ای، بومی و ملی بوده و تیز شامل ارایه راه حل مناسب باشد.



۷- واحدهای درسی

تعداد کل واحدهای درسی این دوره ۲۸ واحد به شرح زیر است.

الف) دروس الزامی ۱۲ واحد

ب) دروس اختیاری ۱۰ واحد

ج) پایان نامه ۶ واحد

۸- نحوه اجرا

دانش‌آموختگان دوره کارشناسی در گرایش‌های مختلف علوم زیستی از دانشگاه‌های معتبر داخل و یا خارج کشور که دانش‌نامه کارشناسی آنان مورد تایید وزارت علوم، تحقیقات و فناوری و یا وزارت بهداشت درمان و آموزش پزشکی باشد، می‌توانند در آزمون ورودی این دوره شرکت نمایند و پس از پذیرفته شدن، به عنوان دانشجوی کارشناسی ارشد ژنتیک به ادامه تحصیل بپردازند.



فصل دوم

فهرست و جداول درس ها



فصل دوم: فهرست و جداول درس ها

درس های الزامی:

این درس ها شامل ۱۲ واحد است. این درس ها تکمیل کننده درس های ارائه شده در دوره کارشناسی ژنتیک است و با هدف تضمین جامعیت علمی و ارائه حداقل های متون تخصصی و توانایی های لازم برای دانشجویان این دوره است.

درس های اختیاری:

این بخش شامل ۱۰ واحد درسی است که به صورت همزمان و یا بعد از درس های تخصصی الزامی و متناسب با علاقه دانشجویان، صلاحدید استاد راهنما و امکانات دانشگاه محل تحصیل ارائه خواهد شد. هدف از این درس ها ضمن افزایش توانایی تخصصی و علمی دانشجویان، آشنا نمودن آنها با زمینه های متنوع کاربردی رشته و میزان ارتباط آن با سایر رشته های تخصصی میباشد.

پایان نامه:

پایان نامه معادل ۶ واحد می باشد. در بخش پایان نامه دانشجویان دوره به بررسی یک موضوع در علم ژنتیک برای کسب مهارت لازم درس های تئوری و آشنایی با کاربرد علم ژنتیک خواهند پرداخت. لازم است تا موضوع پایان نامه تا حد امکان در راستای رفع نیاز کشور و با اولویت مسائل موجود در کلان ملی، منطقه ای، بومی و تا حد امکان کاربردی تعریف گردد.

درس های پیش نیاز:

افرادی که در مقطع قبلی درس آمار زیستی را طی نکرده باشند، ملزم به گذراندن ۲ واحد درس کاربرد آمار در زیست شناسی به عنوان درس پیش نیاز می باشند.

درس های جبرانی:

با توجه به مصوبه شورای گسترش آموزش عالی مبنی بر موافقت با شرکت دانش آموختگان کلیه رشته ها در آزمون ورودی دوره های کارشناسی ناپیوسته و کارشناسی ارشد در رشته های علوم انسانی، هنر، فنی و مهندسی، علوم پایه و کشاورزی، درس های کمبود (از درس های تعریف شده در مقطع کارشناسی رشته مربوطه) به تعداد حداکثر ۶ واحد، در چار چوب مقررات و با تصویب کمیته تحصیلات تکمیلی گروه در



صورت لزوم و با توجه به وضعیت تحصیلی و رشته قبلی دانشجو تعیین می گردد. دانشجو موظف است در طی یک نیمسال درس های کمبود را اخذ و در آنها نمره قبولی کسب نماید.

فهرست درس های الزامی:

فهرست درس های الزامی دوره کارشناسی ارشد ژنتیک در جدول الف ارائه شده است. دانشجویان موظف به اخذ تمام ۱۲ واحد هستند.

جدول الف - درس های الزامی

پیش نیاز یا زمان ارائه درس	ساعت			تعداد واحد			نام درس	ردیف
	جمع	عملی	نظری	جمع	عملی	نظری		
-	۳۲	-	۳۲	۲	-	۲	ژنتیک انسانی تکمیلی	۱
-	۳۲	-	۳۲	۲	-	۲	ژنتیک جمعیت تکمیلی	۲
-	۳۲	-	۳۲	۲	-	۲	ایمنوژنتیک	۳
-	۳۲	-	۳۲	۲	-	۲	ژنتیک مولکولی	۴
-	۳۲	-	۳۲	۲	-	۲	مهندسی ژنتیک	۵
-	۴۸	۳۳	۱۶	۲	۱	۱	بیوانفورماتیک	۶
	۱۹۲		۱۹۲	۱۲	-	۱۲	جمع	



فهرست درس های اختیاری:

فهرست درس های اختیاری دوره کارشناسی ارشد رشته ژنتیک در جدول ب ارائه شده است. ۱۰ واحد درسی از درس های اختیاری شامل درس سمینار باید توسط دانشجویان اخذ شود. موضوع سمینار در خصوص مباحث روز در رشته و یا مرتبط با موضوع پایان نامه است.

جدول ب- درس های اختیاری

ردیف	نام درس	تعداد واحد			ساعت		
		نظری	عملی	جمع	نظری	عملی	جمع
۱	کشت سلول و بافت	۱	۱	۲	۱۶	۳۲	۴۸
۲	سیتوزنتیک تکمیلی	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲
۳	زیست شناسی سامانه ها	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲
۴	ژنتیک رفتاری	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲
۵	میکروسکوپیها و کاربرد آنها	۱	۱	۲	۱۶	۳۲	۴۸
۶	ژنتیک سرطان	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲
۷	زیست فناوری دارویی	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲
۸	زیست فناوری گیاهی	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲
۹	بیوشیمی پروتئینها و اسید های نوکلئیک	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲
۱۰	روشهای بیوشیمی و بیوفیزیک	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲
۱۱	بیوشیمی سلول	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲
۱۲	آنزیم شناسی	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲
۱۳	زیست فناوری میکرو ارگانیسمها	۲	-	۲	-	-	-
۱۴	مبانی نانوفناوری	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲
۱۵	روش پژوهش و طراحی آزمایش	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲
۱۶	ایمنی زیستی	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲
۱۷	سمینار	۲	-	۲	-	-	-

توضیح: به پیشنهاد استاد راهنما و تصویب گروه آموزشی مربوطه، دانشجو می تواند حداکثر تا ۴ واحد از درس های اختیاری گرایش خود را از درس های الزامی یا اختیاری سایر رشته ها یا گرایش ها و یا از درس های دوره دکتری رشته و گرایش خود اخذ نماید. توصیه می شود موضوع سمینار در رابطه با مسائل مطرح ملی یا منطقه ای مرتبط با رشته باشد.



فصل سوم
سرفصل درس ها



دروس پیش نیاز: ندارد	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	عنوان درس به فارسی: ژنتیک انسانی تکمیلی عنوان درس به انگلیسی: Advanced human genetics
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> پایه			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input checked="" type="checkbox"/> نظری	<input checked="" type="checkbox"/> الزامی			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> اختیاری			
	<input type="checkbox"/> عملی				
آموزش تکمیلی عملی: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/>					
سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input checked="" type="checkbox"/>					

اهداف کلی درس:

هدف این درس آشنائی دانشجویان با چگونگی توارث صفات و اصول حاکم بر آن در انسان است.

اهداف رفتاری درس:

دانشجویان پس از گذراندن این درس می توانند با روشهای مطالعه نقش ژنها در تنظیم سازوکارهای مولکولی ایجاد کننده و تنظیم کننده صفات و بیماریها آشنا شوند. علاوه بر این می توانند به سوالاتی از قبیل طبیعت انسان، شناخت بیماریها از بعد مولکولی، توسعه و کارایی روش های درمانی و تشخیصی پاسخ دهند.



سر فصل یا رئوس مطالب:

۱. مقدمه ای بر ساختمان ژنوم در انسان
۲. ارتباط بین موتاسیون در قسمتهای مختلف ژن با عملکرد آن
۳. توارث تک ژنی و چند عاملی

۴. روشهای کشف ژنهای بیماریزا
۵. روشهای مولکولی و جدید در تشخیص بیماریهای ژنتیکی
۶. چند شکلی (Polymorphism) (مفهوم، عملکرد و روش مطالعه)
۷. مطالعه تغییرات ژنوم و اهمیت آن در درک بیماریها (HapMap, GWAS,....)
۸. مفهوم و روش انجام مطالعه همبستگی (Association Study)
۹. اصول مشاوره ژنتیک
۱۰. آنالیز شجره و ردیابی توارث ژن
۱۱. Linkage Disequilibrium (LD)
۱۲. نقش بندی ژنتیکی (Imprinting & Epigenetics)
۱۳. نشانگر های ژنتیکی (Genetic Markers)
۱۴. ژنتیک بیوشیمیایی
۱۵. ژنتیک سرطان
۱۶. مدل‌های حیوانی بیماریها
۱۷. پزشکی فردی (Personalized Medicine)



روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
-	*	آزمون های نوشتاری *	*
		عملکردی -	

منابع:

1. Strachan T. and Read A.P., 2011, Human Molecular Genetics 4, Garland Science/Taylor & Francis Group.
2. Lewis R., 2012, Human Genetics, Concepts & Applications, McGraw-Hill.
3. Sudbery P. 2009. Human Molecular Genetics, 3rd edition, Pearson/Benjamin Cummings.
4. Gillham N.W., 2011, Genes, Chromosomes, and Disease, Pearson Education.
5. Bruce R., Korf, Mira B. Irons, 2012, Human Genetics and Genomics, 4th Edition, Wiley-Blackwell.
6. Speicher M.R., Antonarakis S.E., Motulsky A.G., 2013, Vogel and Motulsky's Human Genetics, Problems and Approaches, Springer.
7. Nussbaum R.L., Willard H.F., Hamosh A., 2015, Thompson & Thompson Genetics in Medicine, 8th Edition, Elsevier.

دروس پیش نیاز: ندارد	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	عنوان درس به فارسی: ژنتیک جمعیت تکمیلی عنوان درس به انگلیسی: Advanced population genetics
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> پایه			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input checked="" type="checkbox"/> نظری	<input checked="" type="checkbox"/> الزامی			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> اختیاری			
	<input type="checkbox"/> عملی				
آموزش تکمیلی عملی: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/>					
سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input checked="" type="checkbox"/>					

اهداف کلی درس:

هدف این درس آشنائی دانشجویان با توزیع فراوانی اللی و ژنوتیپی ژنها در جمعیت و مطالعه عوامل تاثیر گذار بر آن مانند انتخاب طبیعی، رانش ژنتیکی، جهش و جریان ژنی است.

اهداف رفتاری درس:

دانشجویان پس از گذراندن این درس می توانند با روشهای مطالعه ساختمان ژنتیکی جمعیت و زیر جمعیتها و عوامل تاثیر گذار بر آن آشنا شوند.

سرفصل یا رئوس مطالب:

۱. انتقال ژنها در جمعیت
۲. فراوانی اللی و ژنوتیپی
۳. رانش ژنتیکی و جهش
۴. تئوری پیوستن (Coalescence Theory)



۵. زیر بخش های جمعیت (Population Subdivision)
۶. اصول هاردی واینبرگ و تخمین آماری آن
۷. کاربرد های تعادل هاردی واینبرگ در ژنتیک جمعیت.
۸. The inbreeding coefficient (f)
۹. Inbreeding and self-fertilization
۱۰. مفهوم ضریب F و کاربردهای آن (Fixation Index)
۱۱. آنالیز ساختمان ژنتیکی جمعیت
۱۲. Bayesian F- Statistics
۱۳. استفاده از اطلاعات مربوط به پلی مورفیزم DNA در آنالیز و تشخیص وجود انتخاب طبیعی
۱۴. پیوستگی (LD) و نقشه برداری از ژنها
۱۵. توضیح نتایج حاصل از پیوستگی ژنی و روشهای آماری مرتبط با آن
۱۶. انتخاب در جمعیت طبیعی و محدود
۱۷. ژنتیک کمی
۱۸. ژنتیک جمعیت و تکامل
۱۹. تعریف فاصله ژنتیکی و روش محاسبه و کاربرد آن (Genetic distance (GD)

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
-	*	آزمون های نوشتاری *	*
		عملکردی -	

منابع:

1. Rasmus Nielsen R. and Slatkin M., 2013, An introduction to population Genetics: Theory and Application, Palgrave Macmillan
2. Gillespie J. P., 2010, Population Genetics: A Concise Guide. Johns Hopkins University Press
3. Relethford J.H., 2012 Human Population Genetics, Wiley.
4. Hedrick P. W. 2011, Genetics of Populations, Jones and Bartlett.
5. Halliburton R., 2004, Introduction to Population Genetics. Benjamin Cummings.
6. Hartl D. L., Clark A.G., 2006, Principles of Population Genetics, Sinauer Associates, Inc.



دروس پیش نیاز: ندارد	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۳	عنوان درس به فارسی: ایمنوژنتیک عنوان درس به انگلیسی: Immunogenetics
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> پایه			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input checked="" type="checkbox"/> نظری	<input checked="" type="checkbox"/> الزامی			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> اختیاری			
	<input type="checkbox"/> عملی				
آموزش تکمیلی عملی: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/>					
سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input checked="" type="checkbox"/>					

اهداف کلی درس :

هدف این درس آشنائی دانشجویان با سازوکار مولکولی عملکرد سیستم ایمنی و ارتباط بین سیستم ایمنی و ژنتیک می باشد.

اهداف رفتاری درس:

دانشجویان در این درس با سیستم ایمنی و سازوکارهای درگیر در ایجاد ایمنی ذاتی و اکتسابی از بعد مولکولی آشنا میشوند. علاوه براین با عملکرد سیستم در بیماریهایی همچون سرطان و بیماریهای خود ایمنی آشنا خواهند شد.

سرفصل یا رئوس مطالب:

۱. مقدمه ای بر سیستم ایمنی
۲. سیستم ایمنی ذاتی و اکتسابی
۳. مبانی ژنتیکی و مولکولی سیستم ایمنی



۴. شناسایی مولکولی الگو (Toll-like, Signaling receptor).
۵. مبانی شناسایی پادتن توسط سلولهای B و T
۶. ساختمان و عملکرد ایمنوگلوبولینها
۷. بازاریابی ژنهای و مکانیسم مولکولی ایجاد ایمنوگلوبولین
۸. ساختمان و عملکرد کمپلکسهای سازگاری نسجی (Major Histocompatibility Complex)
۹. حافظه ایمنولوژیک
۱۰. نقش سیستم ایمنی در بیماری و سلامت
۱۱. دست ورزی پاسخ ایمنی و پیوند بافت
۱۲. اساس ژنتیکی و محیطی خودایمنی
۱۳. سیستم ایمنی و سرطان

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
-	*	آزمون های نوشتاری *	*
		عملکردی -	

منابع:

1. Frank T.C. 2012, Immunogenetics, Method and applications in clinical Practice, Humana Press.
2. Murphy K., 2014, Janeway's Immunobiology. Taylor & Francis.
3. Albert B., et. al., 2014, Molecular Biology of the Cell, Taylor & Francis.



دروس پیش نیاز: ندارد	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> جبرائی	نوع واحد	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	عنوان درس به فارسی: ژنتیک مولکولی عنوان درس به انگلیسی: Molecular genetics
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> پایه			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input checked="" type="checkbox"/> نظری	<input checked="" type="checkbox"/> الزامی			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> اختیاری			
	<input type="checkbox"/> عملی				
آموزش تکمیلی عملی: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/>					
سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input checked="" type="checkbox"/>					

اهداف کلی درس:

هدف این درس آشنائی دانشجویان با ساختمان و عملکرد ژنها در سطح مولکولی و مقایسه بین عملکرد و تنظیم در ماده ژنتیک بین سلولهای زنده یوکاریوت و پروکاریوت می باشد.

اهداف رفتاری درس:

در پایان درس انتظار می رود تا دانشجویان بتوانند ساختمان و عملکرد ماده ژنتیکی در سلولهای مختلف و سازوکارها و عوامل تنظیم کننده آن در سطوح همانند سازی DNA، الگوبرداری و ترجمه به پروتئین را توضیح دهند.

سرفصل یا رئوس مطالب:

۱. مروری بر ساختمان ژن و ژنوم در سلول های پروکاریوت و یوکاریوت
۲. ساختمان و عوامل تنظیم کننده کروماتین
۳. مکانیسمهای تنظیمی حاکم بر همانند سازی، رونویسی و ترجمه



۴. ترانسپوزونها (ساختمان، عملکرد و کاربرد)
۵. انواع پروموتور و مکانیسم فعال شدن رونویسی
۶. ساختمان و عملکرد Enhancer, Silencer and Insulators و نقش آنها در تنظیم بیان و عملکرد ژن
۷. ترارسانی علامت (Signal Transduction)
۸. تغییرات اپیژنتیک، انواع آن، سازوکار و نقش بیولوژیکی آن در سلولهای مختلف
۹. انواع مولکولهای RNA و نقشهای بیولوژیکی آنها.

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
-	*	آزمون های نوشتاری *	*
		عملکردی -	

منابع:

1. Snustad P., and Simmons M. J., 2012 Principles of Genetics, Wiley.
2. Krebs J. E., et al. 2014. Lewin's Genes XI, Jones & Barlett Learning.
3. James D., Watson, et al, 2013, Molecular Biology of the Gene. Benjamin-Cummings Publishing Company.
4. Brown T. A., 2012. Introduction to Genetics, : A Molecular Approach, Garland Science
5. Weaver R. F. 2011, Molecular Biology, McGraw-Hill.
6. Albert B., et. al., 2014, Molecular Biology of the Cell, Taylor & Francis.



دروس پیش نیاز: ندارد	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	عنوان درس به فارسی: مهندسی ژنتیک عنوان درس به انگلیسی: Genetic engineering
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> پایه			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input checked="" type="checkbox"/> نظری	<input checked="" type="checkbox"/> الزامی			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> اختیاری			
	<input type="checkbox"/> عملی				
آموزش تکمیلی عملی: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/>					
سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input checked="" type="checkbox"/>					

اهداف کلی درس:

هدف این درس آشنائی دانشجویان با ابزارهای مولکولی و تکنیک های مورد استفاده در دست ورزی ماده ژنتیکی می باشد.

اهداف رفتاری درس:

در پایان درس انتظار می رود تا دانشجویان با تکنیکهای عمومی مهندسی ژنتیک و کاربردهای آنها آشنا شده و بتوانند شناخت لازم را برای بکار گرفتن تکنیک های مورد نیاز را در کارهای تحقیقاتی خود به بدست بیاورند.

سرفصل یا رئوس مطالب:

۱. مروری بر تاریخچه مهندسی ژنتیک
۲. کلون سازی کلاسیک قطعات DNA
۳. ساختمان و عملکرد PCR و Real-time PCR



۴. کاربردهای مختلف PCR در دست ورزی DNA
۵. اصول طراحی پرایمر و پروب
۶. استخراج ژنوم سلولهای پروکاریوت و یوکاریوت (جانوری و گیاهی)
۷. روشهای ارزیابی کمی کیفی DNA و RNA
۸. آشنایی با انواع وکتورها و کاربرد آنها
۹. استخراج پلاسمید
۱۰. آشنایی با انواع انزیمهای مرتبط با مهندسی ژنتیک و کاربرد آنها
۱۱. انواع روشهای انتقال DNA به سلول پروکاریوت و یوکاریوت
۱۲. آشنایی با روش ایجاد انواع کتابخانه های ژنی ، روش غربالگری و کاربرد آنها
۱۳. آشنایی با تکنیک های ارایه و کاربرد آنها (ریزآرایه، پروتئین اری و ...)
۱۴. کاربردهای DNA نو ترکیب در علوم مختلف (کشاورزی، داروسازی، پزشکی و...)

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
-	*	آزمون های نوشتاری *	*
		عملکردی -	

منابع:

1. Brown, T.A., 2013, Gene Cloning and DNA Analysis: An introduction, Wiley-Blackwell.
2. Primrose S. B. et al, 2013, Principles of Gene Manipulation and Genomics, Christopher Howe.
3. Sambrook J., and Russell D. W., 2006, Molecular Cloning (A Laboratory Manual), CSHL Press.
4. Chauhan A., Varma A., 2009, A Textbook of Molecular Biotechnology.



دروس پیشنهادی: ندارد	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۴۸	عنوان درس به فارسی: بیوانفورماتیک عنوان درس به انگلیسی: Bioinformatics
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> پایه			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input checked="" type="checkbox"/> نظری	<input checked="" type="checkbox"/> الزامی			
	<input checked="" type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> اختیاری			
	<input type="checkbox"/> عملی				
آموزش تکمیلی عملی: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/>					
سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input checked="" type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input checked="" type="checkbox"/>					

اهداف کلی درس:

هدف از این درس آشنایی دانشجویان با مبانی و اصول دانش بیوانفورماتیک است.

اهداف رفتاری درس:

با فراگیری این درس دانشجویان تصویری کلی از مهمترین نرم افزارهایی که در زمینه های مختلف دانش بیوانفورماتیک وجود دارد، پیدا می کنند و می توانند برخی از آنها را در انجام کارهای تحقیقاتی خود به کار گیرند.

سرفصل یا رئوس مطالب:

۱. مقدمه و تاریخچه بیوانفورماتیک
۲. آشنایی با سیستم عامل Linux (در حد فرامین Command Line در پوسته Linux)
۳. معرفی پایگاه داده های زیستی



۴. انطباق دوگانه و چندگانه توالی (Pairwise and Multiple Alignment)

۵. آنالیز فیلوژنتیک

۶. پیشگویی ساختار و عملکرد پروتئین‌ها

۷. آنالیزهای ساختاری

۸. داکینگ مولکول‌های زیستی

۹. پیشگویی ساختار دوم RNA

۱۰. ارزیابی و تعیین ویژگی‌های پروتئینی مانند جرم مولکولی، pH ایزوالکتریک، هیدروپاتی،

تغییرات پس از ترجمه و

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون‌های نهایی	پروژه
-	*	آزمون‌های نوشتاری *	*
		عملکردی -	

منابع:

1. Mount, D.W., 2001, Bioinformatics: Sequence and Genome Analysis, Cold Spring Harbor Laboratory Press, New York.
2. Lesk, A.M., 2002, Introduction to Bioinformatics, Oxford, New York.
3. Baxevanis, A.D. and F.F.F. Ouellette, 2001, Bioinformatics: A Practical Guide to the Analysis of Genes and Proteins, Wiley-Interscience, New York.
4. Tsai, C.S. 2007, Biomolecules, Introduction to Structure, Function and Informatics, A John Wiley & Sons, Inc., Publication.



دروس پیشنهادی: ندارد	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	عنوان درس به فارسی: کشت سلول و بافت عنوان درس به انگلیسی: Cell and tissue culture
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> پایه			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> الزامی			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input checked="" type="checkbox"/> نظری	<input checked="" type="checkbox"/> اختیاری			
	<input checked="" type="checkbox"/> عملی				
آموزش تکمیلی عملی: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/>					
سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input checked="" type="checkbox"/> سمینار <input checked="" type="checkbox"/>					

اهداف کلی درس:

هدف این درس آشنایی دانشجویان با روشهای کشت سلولها بویژه سلولهای پستانداران می باشد.

هدف رفتاری درس:

با گذراندن این درس دانشجویان مهارتهای مورد نیاز برای کشت، واکشت سلولها و انتقال ژن را کسب خواهند کرد.

سرفصل یا رئوس مطالب:



۱. مقدمه ای بر کشت سلول و بافت
۲. اصول کشت سلول و بافت
۳. ایجاد دودمان سلولی
۴. ضروریات کشت سلول (ایمنی، تکنیک گند زدایی، تجهیزات مورد نیاز)
۵. انواع محیط کشت و کاربرد آنها

۶. نگهداری کشت سلولی و پاساژ دادن
۷. شمارش سلول، واکشت
۸. یخ زدن و آب کردن (Freeze and Thaw) تهیه بانک سلولی، تهیه امپول
۹. آنالیز سلول، منحنی رشد
۱۰. کشت سلولهای چسبنده و معلق
۱۱. کشت انبوه سلول (فرمانتور)
۱۲. Feeding cell culture
۱۳. آلودگی کشت، تشخیص و روشهای مقابله (باکتریایی، قارچی، ویروسی و مایکوپلاسما)
۱۴. کشت سلول سرطانی، اولیه، بنیادی
۱۵. روشهای مختلف انتقال ژن و ارزیابی آن
۱۶. همسانه سازی (Cloning)، انتخاب سلول و جداسازی سلول
۱۷. کشت بافت سه بعدی (مفهوم و کاربرد)
۱۸. منحنی رشد سلول
۱۹. روشهای تشخیص ماهیت سلول و عکس برداری
۲۰. روشهای ترانسفکت کردن سلول
۲۱. محیط باسرم و بدون سرم کاربرد
۲۲. تمایز و حرکت سلولی
۲۳. روشهای ارزیابی محصولات سلولی
۲۴. همسانه سازی، انتخاب سلول و جداسازی سلول
۲۵. اهمیت و تکنیکهای مرتبط با فلوسایتومتری، سایتومتری، وسترن بلات و ایمونوفلورسانس
۲۶. اپوپتوز و نکروز، توکسیسیتی و ژنوتوکسیسیتی (مفهوم روش ارزیابی)
۲۷. کاربرد کشت سلول در پزشکی و ترمیم



روش ارزیابی:

پروژه	آزمون های نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
*	آزمون های نوشتاری *	*	-
	عملکردی -		

منابع:

1. Aschner, M., Sunol, C. and Bal-Príem, A. 2009, Cell Culture Techniques, Springer.
2. Maureen A. Harrison and Ian F. Rae, 2010, General Technique of Cell Culture, Cambridge University Press.
3. Freshney I R., 2011, Culture of Animal Cells: A Manual of Basic Technique and Specialized Applications, Sixth Edition, Wiley.



درس ها پیشنهاد: ندارد	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	عنوان درس به فارسی: سیتوزنتیک تکمیلی عنوان درس به انگلیسی: Advanced cytogenetics
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> پایه			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> الزامی			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input checked="" type="checkbox"/> نظری	<input checked="" type="checkbox"/> اختیاری			
	<input type="checkbox"/> عملی				
آموزش تکمیلی عملی: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/>					
سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input checked="" type="checkbox"/>					

اهداف کلی درس :

در این درس دانشجوی با ساختار ماده ژنتیکی و سیتوزنتیک مولکولی آشنا خواهد شد. سیتوزنتیک شاخه ایی از علم ژنتیک است که در سطح سلولی به مطالعه ساختمان، سازماندهی و عملکرد ماده ژنتیکی و بویژه کروموزومها در انسان و سایر موجودات زنده می پردازد. این علم شامل دو قسمت سیتوزنتیک پایه و سیتوزنتیک مولکولی است.

اهداف رفتاری درس:

دانشجو در پایان این درس به اهمیت و نحوه استفاده از دانش سیتوزنتیک در شناخت فرایندهای دخیل در تکامل و نحوه سازماندهی ژنوم انسان و سایر موجودات و استفاده از آنها پی برده و با توجه به دانش کسب شده می تواند به مطالعه ساختار و تغییرات در ژنوم انسان و سایر موجودات بپردازد.

سر فصل یا رئوس مطالب:

۱- تاریخچه سیتوزنتیک



۲. مقایسه ساختمان ژنوم در سلولهای زنده (بروکاریوت و یوکاریوت)
۳. محتوای کلی ژنوم در سلولهای یوکاریوت (با تاکید بر سلولهای انسانی)
۴. مقایسه تقسیم میتوز و میوز از بعد مولکولی
۵. ساختمان کروموزومها و اجزای مختلف آن
۶. روشهای مورد استفاده در آنالیز کروموزومها، انواع میکروسکوپیها: نوری - زمینه تاریک - فاز - فلئورسنت
۷. تهیه کاربوتایپ و ایدیوگرام
۸. روشهای رنگ آمیزی و مطالعه کروموزومها (رنگ آمیزی ساده و باندینگ)
۹. انواع روشهای مولکولی سیتوژنتیک مولکولی و هیبرید در محل (FISH)
۱۰. کروموزوم های ویژه (خاص) (کروموزوم های پلی تن، لمپ براش کروموزوم های B)
۱۱. قلمرو کروموزومی
۱۲. عوامل آسیب رسان به ساختمان و عملکرد ژنوم و کروموزوم
۱۳. معرفی سیستم بین المللی برای فهرست ، علائم و ناهنجاریهای سیتوژنتیک (ISNC)

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
-	⊛	آزمون های نوشتاری ⊛	⊛
		عملکردی -	

منابع:

1. Ram, M. 2012, Fundamentals of Cytogenetics and Genetics,
2. Padma Tirunilai, 2012, Recent Trends in Cytogenetic Studies: Methodologies and Applications.
3. Schmid M. 2013, Cytogenetic and Genome Research, ,
4. Kargere, S. 2013, principles of Clinical Cytogenetics. Springer.
5. Qurban A., 2012, Cytogenetics: Genomics and Molecular Techniques.
6. Gillham N.W., 2011, Genes, Chromosomes, and Disease, Pearson Education.
7. Krebs J. E., et al., 2014. Lewin's Genes XI, Jones & Barlett Learning.



دروس پیشنهادی: دارد و بیوانفورماتیک ژنتیک مولکولی	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	عنوان درس به فارسی: زیست شناسی سامانه ها عنوان درس به انگلیسی: Systems biology
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> پایه			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> الزامی			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input checked="" type="checkbox"/> نظری	<input checked="" type="checkbox"/> اختیاری			
<input type="checkbox"/> عملی					
آموزش تکمیلی عملی: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/>					
سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input checked="" type="checkbox"/>					

#با توجه به ماهیت درس استفاده از متخصصین مربوط به هر قسمت برای تدریس این درس توصیه می گردد.

اهداف کلی درس:

زیست شناسی سامانه ها یکی از علوم جدید و کارآمد در حیطه کاربرد و پژوهش در علوم زیست شناسی و پزشکی محسوب می گردد. با توجه به پیشرفتهای اخیر در شناسایی ساختمان و عملکرد ماده ژنتیکی با استفاده از علم جدید به مطالعه آزمایشگاهی و مدل سازی از تاثیر متقابل محصولات ژنها در سلول، بافت و اندامها و نقش این تاثیرات بر عملکرد آنها پرداخته می شود. هدف این درس آشنایی دانشجویان با چگونگی بکار گیری توانایی های سایر علوم به منظور درک اصول حاکم بر عملکرد و تنظیم فعالیت های سلولی، پاسخ به سلولهای مجاور و محیط پیرامون آنها می باشد. به عبارت دیگر هدف از ارائه این درس آشنایی با مفهوم و کاربرهای بالقوه این زمینه بین رشته ای می باشد.

اهداف رفتاری درس:

دانشجویان با گذراندن این درس بر چگونگی بکار گیری توانایی های سایر علوم به منظور درک اصول حاکم بر عملکرد و تنظیم فعالیت های سلولی، پاسخ به سلولهای مجاور و محیط پیرامون آنها آشنایی پیدا می کنند.



سرفصل یا رئوس مطالب:

۱. انواع اومیکس، تعریف، مفهوم، کاربرد، (فنومیکس، ژنومیکس، اپی ژنومیکس، ترانسکریپتومیکس، اینتر فرمیکس، پروتئومیکس، متابولومیکس، اینتراکتومیکس)
۲. پروژه ژنوم (روش انجام، آنالیز و موارد استفاده) با تاکید بر ژنوم انسان
۳. پروتئومیک (روش انجام، آنالیز و موارد استفاده)
۴. آشنایی با سیستمهای جمع آوری و آنالیز اطلاعات بیولوژیکی با کارایی بالا (High throughput Arrays)
۵. مفهوم شبکه و روش آنالیز آن (شبکه تنظیم کننده ژن، برهم کنش پروتئین)
۶. جمع آوری و تلفیق داده های (Multivariate analysis)
۷. پردازش داده های حاصل از مطالعه بر هم کنش های مولکولهای زیستی
۸. شبکه های ژنی
۹. شبکه های متابولیسمی و پیام رسانی (Signaling)
۱۰. مدل سازی سیستم های زیستی
۱۱. کاربردهای متنوع سیستم های زیستی (تولید فراورده های بیولوژیک، بیماریها، سرطان و طراحی داروهای هدفمند).

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
-	*	آزمون های نوشتاری *	*
		عملکردی -	

منابع:

1. Alon, U. 2006, An Introduction to Systems Biology: Design, Principles of Biological Circuits, Taylor and Francis Group.
2. Klipp, E. et al., 2009, Systems Biology. Wiley- Blackwell.
3. Eberhard Voit, A, 2012, First Course in System Biology. Garland Science.
4. Barillot E., et al, 2012, Computational Systems Biology of Cancer (Chapman Hall/CRC Mathematical and Computational Biology), CRC press.



پیش نیاز- ژنتیک انسانی تکمیلی و ژنتیک جمعیت تکمیلی	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	عنوان درس به فارسی: ژنتیک رفتاری عنوان درس به انگلیسی: Behavioral genetics
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> پایه			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> الزامی			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input checked="" type="checkbox"/> نظری	<input checked="" type="checkbox"/> اختیاری			
	<input type="checkbox"/> عملی				
آموزش تکمیلی عملی: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/>					
سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input checked="" type="checkbox"/>					

اهداف کلی درس :

هدف از این درس آشنائی دانشجویان با نقش ژنتیک و وراثت و سازوکار اثر آنها بر روی رفتار انسان و حیوانات است. به علاوه نقش محیط بر بیان و عملکرد ژنها نیز در این علم مطالعه می شود. در گام دوم نقش زمینه ژنتیکی در ایجاد رفتارهای متفاوت اجتماعی و رفتارهایی که باعث تفاوت افراد از نظر رفتاری در اجتماع میشود مورد مطالعه قرار می گیرد.

اهداف رفتاری درس:

دانشجو بعد از گذراندن این درس می تواند نقش ژنتیک و وراثت و سازوکار اثر آنها در رفتار را توضیح دهد.

سرفصل یا رئوس مطالب:

۱. ساختمان ماده ژنتیک و تغییرات آن
۲. جهش و پلی مورفیسم و اثر آنها بر عملکرد ژن ها
۳. تاثیر محیط و ژنتیک بر شکل گیری رفتار



۴. مقدمه ایی بر ژنتیک رفتاری
۵. ساختمان و عملکرد سیستم عصبی در انسان
۶. هوش ، حافظه و یادگیری از بعد مولکولی
۷. نوروزنتیک
۸. تنوع ژنتیکی در تطبیق و عدم تطبیق
۹. تکامل ژنتیکی هوش و توانایی های فکری
۱۰. توارث پذیری هوش
۱۱. تاثیر ژنتیک بر ساختمان و عملکرد مغز
۱۲. شخصیت انسان از بعد ژنتیکی
۱۳. ژنتیک بیماریهای عصبی ، رفتاری
۱۴. ژنتیک رفتاری مولکولی
۱۵. ژنتیک و تکامل
۱۶. روشهای مطالعه ژنتیک رفتاری (مدل های حیوانی، نوروزنتیک، فارماکوژنتیک)
۱۷. نمونه های بیماریهای شایع ژنتیک رفتاری (اسکیزوفرنی - اتیسم - بیماریهای مرتبط با تکامل سیستم عصبی - رفتارهای پر خطر).

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
-	*	آزمون های نوشتاری *	*
		عملکردی -	

منابع

1. Plomin R., , DeFries J. C., McClearn G. E., and McGuffin P., 2008, Behavioral Genetics. Worth Publishers.
2. Kim, Yong -kyu, 2009, Handbook of Behavior Genetics, Springer.
3. Terence J. Bazzett, , 2008, An introduction to behavior Genetics, Elsevier.
4. Anholt R., et al, 2009, Principles of Behavioral Genetics, Elsevier.
5. Plomin R., et al , 2013, Behavioral Genetics, Worth Publisher.



دروس پیشنهادی: ندارد در صورت فقدان امکانات آزمایشگاهی این درس می تواند به تشخیص گروه تخصصی بصورت ۲ واحد نظری ارائه شود.	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۴۸	عنوان درس به فارسی: میکروسکوپ ها و کاربرد آنها عنوان درس به انگلیسی: Microscopes and their applications
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> پایه			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> الزامی			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input checked="" type="checkbox"/> نظری	<input checked="" type="checkbox"/> اختیاری			
	<input checked="" type="checkbox"/> عملی				
آموزش تکمیلی عملی: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/>					
سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input checked="" type="checkbox"/>					

* دانشگاه ها بسته به امکانات آزمایشگاهی خود در ارائه درس به صورت نظری-عملی یا تنها بصورت نظری
مختار هستند.

اهداف کلی درس:

آشنایی با ساختمان و کاربردهای انواع میکروسکوپها و روش تهیه نمونه، هدف اصلی از ارائه این درس
می باشد.

اهداف رفتاری درس:

انتظار میرود تا دانشجو با گذراندن این درس بتواند به طور کلی با ساختمان و نحوه عملکرد میکروسکوپ
ها به عنوان یکی از ابزارهای کلیدی آشنا شوند. به علاوه توان ارزیابی و انتخاب میکروسکوپ مناسب برای
مطالعه نمونه ها متناسب با سوال تحقیق و کارایی میکروسکوپ را داشته باشد. در مواردی که امکان انجام
کار عملی فراهم باشد، توصیه می شود در کنار آموزش تئوری آموزش عملی نیز در دستور کار گروه
آموزشی قرار گیرد.



سرفصل یا رئوس مطالب:

۱. مفاهیم و اصول استفاده از میکروسکوپ
۲. انواع میکروسکوپیهای نوری و کاربرد آنها
۳. میکروسکوپ کونفوکال
۴. میکروسکوپ الکترونی (SEM and TEM)
۵. Laser Electron Microscopy
۶. Correlative Microscopy
۷. انواع میکروسکوپیهای فلورسنت و کاربرد آنها (FLIM, FRAP and FCS)
۸. Imaging System
۹. استفاده از سیستمهای اسکن کننده اسلاید (Fluorescence with high Throughput)
۱۰. X-ray Microscopy
۱۱. AFM
۱۲. Spectral Imaging
۱۳. Deep Tissue imaging (Multiphoton Microscopy)
۱۴. اصول تصویر برداری از سلول زنده
۱۵. تصویر برداری از نمونه های بزرگ

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
-	*	آزمون های نوشتاری *	*
		عملکردی -	

منابع:

1. Robbins B., 2011, Microscope,
2. Rogers K.,2006. The Usborne Complete Book of the Microscope
3. Williams D. B.2009, Transmission Electron Microscopy: A Textbook for Materials Science, Springer.
4. Bhushan B., 2011, Scanning Probe Microscopy in Nano science and Nano technology, Springer.
5. Pawley J.B., 2012, Handbook of Biological Confocal Microscopy, Springer.



پیش نیاز-ندارد	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	عنوان درس به فارسی: ژنتیک سرطان عنوان درس به انگلیسی: Genetics of cancer
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> پایه			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> الزامی			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input checked="" type="checkbox"/> نظری	<input checked="" type="checkbox"/> اختیاری			
	<input type="checkbox"/> عملی				
آموزش تکمیلی عملی: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/>					
سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input checked="" type="checkbox"/>					

اهداف کلی درس:

آشنایی دانشجویان با سرطان و اساس ژنتیکی آن هدف اصلی از ارائه این درس می باشد.

اهداف رفتاری درس:

با توجه به شیوع بالای و رو به افزایش سرطان در دنیا و کشور ، لازم است تا دانشجویان ژنتیک اطلاعاتی کافی و لازم را در زمینه های اساس مولکولی ایجاد ، پیشرفت و درمان سرطان را کسب نمایند.

سرفصل یا رئوس مطالب:

۱. مفهوم سرطان ، بدخیمی و تومور
۲. تفاوت تومور خوش خیم و بد خیم
۳. طبقه بندی سرطان بر اساس منشا (کارسینوما، سارکوما، بلستوما، لوکمیا و لنفوما)
۴. پروتئانکوژن ، انکوژنها و ژنهای بازدارنده تومور
۵. مکانیسم کنترل طول عمر سلول و نقش تلومر در سلولهای بنیادی و سوماتیک



۶. از دست رفتن کنترل تکثیر سلول
۷. سیکل سلولی و نقاط کنترل آن (Check point)
۸. انواع سایکلین و عملکرد آنها
۹. متاستاز
۱۰. ناپایداری ژنوم
۱۱. هایپوکسی و رگ زایی
۱۲. اپی ژنتیک و سرطان
۱۳. اپوپتوز و سرطان
۱۴. مفهوم سرطان ارثی و انفرادی (Sporadic)
۱۵. مفهوم مارکر های مولکولی سرطان ، انواع و روشهای مطالعه آنها
۱۶. انواع روشهای موجود درمان ها (شیمی درمانی ، رادیو درمانی و ایمنی درمانی) اساس مولکولی))
۱۷. مقایسه روشهای درمانی موجود.
۱۸. سرطان فردی (Personalized Cancer)

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
-	*	آزمون های نوشتاری *	*
		عملکردی -	

منابع:

1. Cowell J., 2001, Molecular Genetics of Cancer, Taylor & Francis.
2. Strachan T., and. Read A. P., 2011, Human Molecular Genetics 4. Garland Science/ Taylor & Francis Group.
3. Chung D. C., Haber D. A., 2010, Principals of Clinical Cancer Genetics, Springer.
4. Sudbery P., 2009, Human Molecular Genetics, Pearson/Benjamin Cummings.
5. Bunz F., 2010, Principles of Cancer, Springer.
6. Dyer M., 2011, Cancer and Development, Elsevier.
7. Neidle S., 2013, Cancer Drug Design and Discovery, Elsevier.
8. Prendergast G., Jaffee E., 2013, Cancer Immunotherapy, Elsevier.



پیش نیاز ندارد	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	عنوان درس به فارسی: زیست فناوری دارویی عنوان درس به انگلیسی: Drug biotechnology
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> پایه			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> الزامی			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input checked="" type="checkbox"/> نظری	<input checked="" type="checkbox"/> اختیاری			
	<input type="checkbox"/> عملی				
آموزش تکمیلی عملی: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/>					
سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input checked="" type="checkbox"/>					

اهداف کلی درس :

هدف این درس آشنائی دانشجویان با تمامی تکنولوژی های مربوط به تولید، ساخت و ثبت یک ترکیب دارویی است. دانشجویان در این درس با تولید پروتئین ها و ارگانوسمهای درگیر، واکسن های بر مبنای DNA ، و پروتئین های دارویی آشنا خواهند شد.

اهداف رفتاری درس:

دانشجویان با گذراندن این درس اطلاعات لازم در مورد تکنولوژی های مربوط به تولید، ساخت و ثبت یک ترکیب دارویی را کسب خواهند کرد.

سرفصل یا رئوس مطالب:



۱. مقدمه ای بر زیست فناوری دارویی
۲. آنالیز شاخصه های بیوشیمیایی و بیوفیزیکی محصولات زیست فناوری
۳. تولید ترکیبات بیوتک و مراحل پردازش پایین دست (Downstream processing)

۴. مراحل فرمولاسیون محصولات زیست فناوری
۵. آنتی بادی منوکلونال (اهمیت، تولید و کاربرد)
۶. واکسن (پروتئین و DNA)
۷. تولید پروتئین های دارویی انسانی (هورمون رشد، اینتر لوکینها، اینترفرونها)
۸. ژن درمانی
۹. فارماکو ژنتیک
۱۰. اهمیت اقتصادی و استراتژیک زیست فناوری پزشکی

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
-	*	آزمون های نوشتاری *	*
		عملکردی -	

منابع:

1. Daan J. A. Crommelin, Sindelar R. D., Meibohm B, 2013, Pharmaceutical Biotechnology: Fundamentals and Applications, Springer.
2. Guzmán, Carlos A.; Feuerstein, Giora Z., 2009. Pharmaceutical Biotechnology, Series: Advances in Experimental Medicine and Biology, Springer.
3. Kokate C., Pramod H. J., et al, 2012, Textbook of Pharmaceutical Biotechnology, Elsevier.
4. Walsh G., 2013, Pharmaceutical Biotechnology: Concepts and Applications, Wiley.



پیش نیاز ندارد	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	عنوان درس به فارسی: زیست فناوری گیاهی عنوان درس به انگلیسی: Plant biotechnology
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> پایه			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> الزامی			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input checked="" type="checkbox"/> نظری	<input checked="" type="checkbox"/> اختیاری			
	<input type="checkbox"/> عملی				
آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> دارد <input type="checkbox"/> ندارد					
سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input checked="" type="checkbox"/>					

اهداف کلی درس :

هدف این درس آشنائی دانشجویان با فناوری DNA نو ترکیب و دست ورزیهای ژنتیکی و چگونگی ایجاد گیاهان مقاوم و یا توان تولید محصولاتی با کیفیت و کمیت بیشتر است.

اهداف رفتاری درس:

درک امکان استفاده از گیاهان به عنوان منابعی ارزشمند برای تولید محصولات و پروتئینهای نو ترکیب و ترکیبات ثانوی با ارزش از اهداف رفتاری این درس می باشد.

سرفصل یا رئوس مطالب:



۱. مروری بر روشهای سنتی بهبود گیاهان زراعی
۲. استفاده از تکنیکهای کشت سلولی در بهبود گیاهان زراعی
۳. تکنیکهای مربوط به کشت سلولهای گیاهی
۴. ایجاد کالوس، واکشت و کشت سوسپانسیون سلولی

۵. تهیه دودمان سلولی و بذر مصنوعی (Artificial seed)

۶. تهیه گیاه عاری از ویروس

۷. استفاده از تکنیکهای مهندسی ژنتیک در تولید غلات

۸. مهندسی متابولیسم گیاهی

۹. انواع ترکیبات ثانویه گیاهی، اهمیت و کاربرد آنها

۱۰. استفاده از روشهای زیست فناوری در افزایش کیفیت ترکیبات ثانوی

۱۱. بیوراکتور های گیاهی

۱۲. ایمنی زیستی و اخلاق زیستی در زیست فناوری گیاهی

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
-	*	آزمون های نوشتاری *	*
		عملکردی -	

منابع:

1. Christou, P., Klee H., 2004, Hand Book of Plant Biotechnology, John Wiley & Son.
2. Altman A., Hasegawa P. M., 2012, Plant Biotechnology and Agriculture:Prospects for the 21st Century, Academic Press.
3. Chawla H. S., 2009, Introduction to Plant Biotechnology, Science Publisher.
4. Slater A., Scott N. W., Fowler M. R., 2008, Plant Biotechnology, Oxford university press.



درس پیشنهادی: روش های بیوشیمی و بیوفیزیک	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> جبرانی	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	عنوان درس به فارسی: بیوشیمی پروتئین ها و اسیدهای نوکلئیک عنوان درس به انگلیسی: Biochemistry of proteins and nucleic acids
	<input type="checkbox"/> عملی			
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> پایه		
	<input type="checkbox"/> عملی			
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> الزامی		
	<input type="checkbox"/> عملی			
	<input checked="" type="checkbox"/> نظری	<input checked="" type="checkbox"/> اختیاری		
	<input type="checkbox"/> عملی			
آموزش تکمیلی عملی: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/>				
سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input checked="" type="checkbox"/>				

اهداف کلی درس:

هدف این درس آشنایی دانشجویان با ساختار، خصوصیات و عملکرد پروتئین ها و اسیدهای نوکلئیک است.

اهداف رفتاری درس:

دانشجویان با گذراندن این درس می توانند ساختار، ویژگی ها و عملکرد ماکرومولکولهای زیستی مهم مانند پروتئینها و اسید های نوکلئیک را توضیح داده و از اطلاعات حاصل در پژوهش های خود استفاده کنند.

سرفصل یا رئوس مطالب:

پروتئین ها:



۱. واحدهای سازنده پروتئین ها

۲. میان کنش های بین و درون مولکولی در ساختار ماکرومولکول ها

۳. سطوح مختلف ساختاری در پروتئین ها و روش های مطالعه آنها

۴. تاخوردگی پروتئین و ارتباط آن با پایداری
۵. نقش حلال در ساختار و فعالیت پروتئین
۶. رابطه ساختار و عملکرد پروتئین‌ها و پیشگویی ساختمان پروتئین و محل قرار گرفتن آن در سلول
- اسیدهای نوکلئیک:

۱. واحدهای سازنده اسیدهای نوکلئیک
۲. تشکیل جفت باز و Stacking در اسیدهای نوکلئیک
۳. پارامترهای ساختاری در اسیدهای نوکلئیک
۴. آرایش‌های فضایی بازها و قندها در انواع ساختارهای اسیدهای نوکلئیک
۵. انواع آرایش‌های فضایی اسیدهای نوکلئیک
۶. ساختارهای خاص در اسیدهای نوکلئیک (ساختارهای سه رشته‌ای، چهار رشته‌ای و ...)
۷. نقش حلال در شکل‌گیری ساختار اسیدهای نوکلئیک

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون‌های نهایی	پروژه
-	*	آزمون‌های نوشتاری *	*
		عملکردی -	

منابع:

1. Branden C. and Tooze J., 1999, Introduction to Protein Structure, 2nd Ed., Garland Pub. Inc., New York.
2. Walsh G., 2002, Proteins: Biochemistry and Biotechnology, Wiley, New York.
3. Creighton T.E., Proteins: Structures and Molecular Properties, Wiley, New York.
4. Bloomfield, V.A., Crothers D.M. and Tinoco I., 2000, Nucleic Acids: Structures, Properties, and Functions, Univ Science Books, California.
5. Neidle, S., 2008, Principles of Nucleic Acid Structure, Academic Press.
6. Creighton T. E., 2010, The Biophysical Chemistry of Nucleic Acids & Proteins, Helvetian Press.



درس ها پیشنهاد: ندارد	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	عنوان درس به فارسی: روشهای بیوشیمی و بیوفیزیک عنوان درس به انگلیسی: Methods in biochemistry and biophysics
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> پایه			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> الزامی			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input checked="" type="checkbox"/> نظری	<input checked="" type="checkbox"/> اختیاری			
	<input type="checkbox"/> عملی				
آموزش تکمیلی عملی: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/>					
سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input checked="" type="checkbox"/>					

اهداف کلی درس:

هدف از این درس آشنایی دانشجویان با اصول کلی استخراج، جداسازی و خالص سازی مولکول های زیستی (به ویژه پروتئین ها) و همچنین آشنایی با روش های مرسوم در شناسایی آنها می باشد.

اهداف رفتاری درس:

دانشجویان با گذراندن این درس توانایی لازم در به کارگیری روشهای بیوشیمی و بیوفیزیک در تحقیقات خود را کسب خواهند کرد.

سرفصل یا رئوس مطالب:

۱. اصول کلی استخراج، همگن سازی و رسوب دادن
۲. خالص کردن و دیالیز (مفهومی و روشهای انجام)



۳. روش های کروماتوگرافی (کاغذی، لایه نازک، ژل فیلتراسیون، تعویض یونی، آب‌گریزی، تمایلی، کارکرد بالا و)

۴. ته نشین سازی

۵. الکتروفورز (مرز متحرک و ناحیه‌ای)، انواع ژل الکتروفورز، الکتروفورز در شرایط طبیعی و واسرشتگی، انواع Blotting الکتروفورز و اصول حاکم بر این تکنیک ها

۶. روش های طیف سنجی (فرابنفش - مرئی، زیر قرمز، دورنگ‌نمایی دورانی، فلورسانس، جرمی، رزونانس مغناطیسی هسته، تابش ایکس)

۷. کاربرد روشهای بیوشیمیایی و بیوفیزیک در مطالعه مکانیسمهای کنترل سلولی

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
-	*	آزمون های نوشتاری *	*
		عملکردی -	

منابع:

1. Sheehan D., 2009, Physical Biochemistry: Principles and Applications, 2nd Ed., John Wiley & Sons Ltd.
2. Freifelder D., 1982, Physical Biochemistry: Applications to Biochemistry and Molecular Biology, 2nd Ed. W.H. Freeman & Company, New York.
3. Holde K.E. van, Johnson W.C. and Ho, P.S. 2000, Principles of Physical Biochemistry, 2nd Ed. Pearson Prentice Hall, New Jersey, 2006.4- R. Boyer, Modern Experimental Biochemistry, Prentice Hall.
4. Harris D.C., 2011, Quantitative Chemical Analysis; W.H. Freeman & Co.
5. Creighton T.E., 2010, The Physical and Chemical Basis of Molecular Biology, Helvetian Press.
6. Buxbaum E., 2011, Biophysical Chemistry of Proteins: An Introduction to Laboratory Methods, Springer.



درس ها پیشتیااز: ندارد	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	عنوان درس به فارسی: بیوشیمی سلولی عنوان درس به انگلیسی: Cellular biochemistry
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> پایه			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> الزامی			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input checked="" type="checkbox"/> نظری	<input checked="" type="checkbox"/> اختیاری			
	<input type="checkbox"/> عملی				
آموزش تکمیلی عملی: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/>					
سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input checked="" type="checkbox"/>					

اهداف کلی درس:

هدف از این درس آشنایی دانشجویان با رفتار سلولها و میان کنش ماکرومولکول ها در سلولها و ارتباط آنها با عملکرد سلول می باشد.

اهداف رفتاری درس:

دانشجویان با گذراندن این درس قادر به توضیح رفتار سلولها و میان کنش ماکرومولکول ها با عملکرد سلولها خواهند بود.

سرفصل یا رئوس مطالب:

۱. چرخه سلولی و نقاط کنترل چرخه
۲. سیگنالینگ سلول و گیرنده های سلولی
۳. ترافیک وزیکولی و پروتئین های داخل سلول
۴. ماتریکس خارج سلولی
۵. حرکت سلول و مهاجرت آن



۶. پروتئین های تشکیل دهنده اسکلت سلول

۷. تغییرات پس از ترجمه در سلول و کنترل آن و روشهای مطالعه آنها

۸. مسیر یابی پروتئین ها و تاخوردگی پروتئین در سلول

۹. تخریب پروتئین ها

۱۰. مرگ سلولی (آپوپتوز و نکروز) و روشهای مطالعه آنها

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
-	*	آزمون های نوشتاری *	*
		عملکردی -	

منابع:

1. Alberts B., Johnson A., Lewis J., Raff M., Roberts K., and Walter P., 2007, Molecular Biology of the Cell, 5th Ed., Garland Science Publisher.
2. Helmreich E.J.M., 2001, The Biochemistry of Cell Signaling. Oxford University Press.
3. Karp G. 2013, Cell and Molecular Biology: Concepts and Experiments (Karp, Cell and Molecular Biology), Wiley Publisher; 7th Ed.
4. Krauss G., 2006, Biochemistry of Signal Transduction and Regulation, John Wiley & Sons.
5. Bolsover S.R., Shephard E.A., White A. and Hyams J.S., 2011, Cell Biology: A short Course, John Wiley & Sons Publisher.



درس ها پیشنهاد: ندارد	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	عنوان درس به فارسی: آنزیم شناسی عنوان درس به انگلیسی: Enzymology
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> پایه			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> الزامی			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input checked="" type="checkbox"/> نظری	<input checked="" type="checkbox"/> اختیاری			
	<input type="checkbox"/> عملی				
آموزش تکمیلی عملی: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/>					
سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input checked="" type="checkbox"/>					

اهداف کلی درس:

هدف از این درس آشنایی دانشجویان با مفاهیم پایه آنزیم شناسی، تنظیم فعالیت آنزیم ها، مکانیسم های مهار شدن آنزیم ها، روش های سنجش فعالیت آنزیم ها و نیز کاربردهای آنزیم ها در صنعت و پزشکی می باشد.

اهداف رفتاری درس:

دانشجویان با گذراندن این درس توانائی لازم در استفاده از آنزیم ها در صنعت و پزشکی را کسب خواهند کرد.

سرفصل یا رئوس مطالب:



۱. مقدمه: بررسی ساختار و خواص کلی آنزیم ها

۲. ویژگی واکنش های آنزیمی و مکانیسم سرعت بخشیدن واکنش های شیمیایی توسط آنزیم ها

۳. روش‌های مختلف طبقه‌بندی و نام‌گذاری آنزیم‌ها
۴. نقش کوفکتورها در واکنش‌های آنزیمی
۵. آنزیم‌های ساده و آلوستریک، بررسی مقایسه‌ای ساختار و نحوه عمل آنها
۶. سینتیک آنزیمی واکنش‌های تک سوبسترای و چند سوبسترای
۷. مکانیسم‌های مهار شدن واکنش‌های آنزیمی و اهمیت کاربردی آن
۸. جایگاه فعال و روش‌های مختلف مطالعه و بررسی ساختاری آن
۹. روش‌های اندازه‌گیری فعالیت آنزیمی، شناسایی منابع آنزیم‌ها، آنزیم‌های دستکاری شده
۱۰. آنزیم‌شناسی کاربردی: آنزیم‌شناسی صنعتی، بالینی و غیر معمول

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون‌های نهایی	پروژه
-	*	آزمون‌های نوشتاری *	*
		عملکردی -	

منابع:

1. Marangoni A. G., 2003, Enzyme Kinetics: A Modern Approach, John Wiley & Sons Inc., New York.
2. Palmer T., 1991, Understanding Enzymes, 3rd Ed., Ellis Horwood Limited, New York.
3. Copeland R.A., 2000. Enzymes: A practical introduction to structure, mechanism, and data analysis, 2nd Ed., Wiley-VCH, New York.
4. Leskovic V., 2004, Comprehensive Enzyme, Kinetics Kluwer Academic Publishers, London.
5. Yon-Kahn J., and Herve G., 2010, Molecular and Cellular Enzymology, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg.



درس ها پیش نیاز: ندارد	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	عنوان درس به فارسی: زیست فناوری میکروارگانیسم ها عنوان درس به انگلیسی: Microorganisms Biotechnology
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> پایه			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> الزامی			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input checked="" type="checkbox"/> نظری	<input checked="" type="checkbox"/> اختیاری			
	<input type="checkbox"/> عملی				
آموزش تکمیلی عملی: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/>					
سفر علمی یا بازدید <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>					

اهداف کلی درس:

هدف این درس آشنایی دانشجویان با کاربرد میکروارگانیسمها در تولید مواد مورد نیاز انسان با روش های زیست فناوری است.

اهداف رفتاری درس:

دانشجو با گذراندن این درس می تواند با توجه به دانش اخذ شده در این واحد کاربرد میکروارگانیسمها در هر یک از حوزه های زیست فناوری را بشناسد و آمادگی لازم را برای تکمیل دانش به منظور رفع نیازهای هر یک از این حوزهها داشته باشد.



سرفصل یا رئوس مطالب:

۱. اهمیت زیست فناوری در تأمین فراورده‌ها و خدمات مورد نیاز انسانی، بخش‌های مختلف زیست فناوری و نقش و جایگاه زیست فناوری میکروبی در تأمین فراورده‌ها و خدمات مورد نیاز انسانی در هر بخش، اجزاء یک واحد تولید زیست فناوری میکروبی
۲. زیست فناوری سفید (صنعتی)
۳. تولید حلال و مواد شیمیایی انبوه (bulk) شامل الکل، سیتریک اسید، لاکتیک اسید، استیک اسید، ترکیبات شیمیایی انبوه دیگر
۴. ترکیبات دارویی: آنتی‌بیوتیک‌ها
۵. پلیمرهای زیستی، ویتامین‌ها، آنزیم‌ها
۶. حشره کش‌های زیستی
۷. سوخت‌های زیستی
۸. رنگ‌های زیستی و دیگر افزودنی‌های غذایی
۹. پلاستیک‌های زیستی
۱۰. زیست فناوری قرمز (بزشکی)
۱۱. پروتئین‌های نوترکیب شامل انسولین، هورمون رشد، عوامل انعقاد خون، اینترفرون‌ها، سیتوکین‌ها، عوامل ترومبولیتیک، DNase و پروتئین‌های نوترکیب دیگر
۱۲. واکسن‌های متداول و نوین
۱۳. زیست فناوری سبز (کشاورزی)
۱۴. کودهای زیستی
۱۵. نقش میکروارگانیسم‌ها در استفاده از گیاهان به عنوان کارخانه تولید فراورده‌های زیست فناوری
۱۶. زیست فناوری آبی (دریاها و آب‌های شیرین)
۱۷. زیست فناوری خاکستری (حذف آلاینده‌ها)
۱۸. اهمیت تاکسون‌های مختلف میکروارگانیسم‌ها در زیست فناوری و لزوم توجه به تنوع زیستی برای ایجاد فراورده‌های نوین

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون‌های نهایی	پروژه
*	*	آزمون‌های نوشتاری *	*
		عملکردی	



منابع:

1. Okafor, N. 1997, Modern Industrial Microbiology and Biotechnology, Science Publishers, Inc.
2. Glazer, A.N. and Nikaido, H. 2007, Microbial Biotechnology- Fundamentals of Applied Microbiology, Cambridge University Press.
3. Lee Y. K. 2006, Microbial Biotechnology: pincipals and applications, World Scientific.
4. Singleton P. 2006, Bacteria in Biology, Biotechnology and Medicine, Wiley.

و آخرین مقالات مرتبط با مباحث درسی از مجلات معتبر علمی



درس ها پیش نیاز: ندارد	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	عنوان درس به فارسی: مبانی نانوفناوری عنوان درس به انگلیسی: Fundamentals of nanotechnology
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> پایه			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input checked="" type="checkbox"/> نظری	الزامی			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input checked="" type="checkbox"/> اختیاری			
	<input type="checkbox"/> عملی				
آموزش تکمیلی عملی: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/>					
سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input checked="" type="checkbox"/>					

اهداف کلی درس:

آشنایی دانشجویان با مبانی علم و فناوری نانو، کاربردها و چالشهای این علم هدف این درس است.

اهداف رفتاری درس:

دانشجویان پس از گذراندن این درس می توانند خواص متفاوت و منحصر بفرد نانومواد و وجه تمایز آنها از حالت توده را به خوبی بیان نموده و با طرح مثال هایی دیدگاه خود را از کاربردهای نانوفناوری، به ویژه در حوزه زنتیک، رسانش و رهایش هدفمند و کنترل شده داروژن ارایه کنند.



سرفصل یا رئوس مطالب:

۱. معرفی نانو فناوری (تعاریف، تاریخچه و انواع طبقه بندی ها در نانو فناوری)
۲. مقدمه ای بر فیزیک حالت جامد و مفاهیم پایه نانوفناوری، معرفی چند مثال از کاربردهای و خواص

۳. آشنایی با زمینه های کاربرد نانو فناوری
۴. معرفی انواع نانو مواد
۵. نانو ذرات منفرد (نانوخوشه های فلزی، نانوذرات نیمه رسانا، خوشه های مولکولی، نانوساختارهای کربنی، نقاط کوانتومی)
۶. نانوساختارهای حجیم (نانوساختارهای جامد نامنظم و بلورهای نانوساختار)
۷. خود سامانی و آرایه ها
۸. ترکیبات آلی و پلیمرها
۹. نانومواد زیستی
۱۰. معرفی انواع تغییر خواص وابسته به اندازه
۱۱. ساختار الکترونی
۱۲. خواص مغناطیسی
۱۳. خواص نوری و ارتعاشی
۱۴. خواص حرارتی
۱۵. خواص شیمیایی
۱۶. معرفی اجمالی انواع روشهای سنتز و ساخت نانومواد
۱۷. معرفی اجمالی انواع روشهای سنجش خواص نانومواد
۱۸. آشنایی با DNA Nanotechnology
۱۹. آشنایی با چالش ها و خطرات بالقوه نانوفناوری

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه/اسمینار
	*	نوشتاری	*
		عملکردی	
		-	



منابع:

1. Filippini L., and Sutherland D., 2013, Nanotechnologies, Principles, Applications, Implications and Hands-on Activities. European Union.
2. Shoseyov O. 2008, Nanobiotechnology, BioInspired Devices and Materials of the Future, Humana Press Inc.
3. Sitharaman B., 2011, Nanobiomaterials Handbook, CRC Press.
4. Br'echignac C., Houdy P., Lahmani,M.,2006, Nanomaterials and Nanochemistry, Springer.
5. Edwards S. A., 2006, The Nanotech Pioneers, Wiley.
6. Nill K., 2006, Glossary of Biotechnology and NanobiotechnologyTerms, CRC press.
7. Zuccheri G., and Samori B., 2011, DNA Nanotechnology Methods and Protocols, Springer.
8. Ju H., Zhang X., Wang J., 2011, NanoBiosensing, Principles, Development and Application, Springer.
9. Goodsell, D. S., 2004, Bionanotechnology, Lessons from Nature, Wiley-Liss, Inc.
10. Yao N., and Wang Z. L., 2005, Handbook of Microscopy for Nanotechnology, Kluwer Academic Publishers.



دروس پیش نیاز: ندارد	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	عنوان درس به فارسی: روش پژوهش و طراحی آزمایش عنوان درس به انگلیسی: Research methodology and experimental design
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> پایه			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> الزامی			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input checked="" type="checkbox"/> نظری	<input checked="" type="checkbox"/> اختیاری			
	<input type="checkbox"/> عملی				
آموزش تکمیلی عملی: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/>					
سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input checked="" type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>					

اهداف کلی درس:

هدف این درس آشنایی دانشجویان دوره کارشناسی ارشد با مفاهیم بنیادی و کاربردی لازم برای انجام یک پژوهش استاندارد است.

اهداف رفتاری درس:

دانشجو پس از گذراندن این واحد می تواند علاوه بر توصیف و به کار بستن روش خلاقانه حل مسئله، درک مناسبی از ویژگیهای شخصیتی خود به عنوان یک پژوهشگر یافته و در ارتقاء آن بکوشد.

سرفصل یا رئوس مطالب:

۱. تعریف علم و فلسفه و استاندارد کردن توقعات پژوهشگر از آن
۲. بررسی اجمالی تاریخ علم به عنوان مطالعه مسائل علمی حل شده پیشین و تمرینی برای حل مسئله در آینده



۳. روش شناسی علم و درک سیر تحول دانش انسانی در دوران‌های پیش از ارسطو، فلسفه علمی ارسطویی (قیاس)، فلسفه علمی مکانیکی (استقرا و اثبات گرایی)، فلسفه علمی نسبیت (ابطال گرایی)، فلسفه علمی تاریخ گرایی (انقلاب‌های علمی، روش شناسی برنامه پژوهشی)
۴. تاثیر ویژگی‌های فردی پژوهشگر در پژوهش و روش‌های ارتقاء آن، پرورش عادت‌ها برای افزایش نقش‌های فردی و اجتماعی پژوهشگر
۵. روش پژوهش علمی، روش خلاقانه حل مسئله یا روش استاندارد پژوهش، آشنایی با مفاهیم، متغیرها، فرضیه و انواع آن، آشنایی با شیوه‌های مختلف تعیین صورت مسئله، آشنایی با شیوه‌های مختلف یافتن راه حل مسئله، آشنایی با نکات لازم برای حل مسئله، آشنایی با نکات مهم برای ارزیابی مسئله
۶. طراحی و اجرای آزمایش، آشنایی با انواع شیوه‌های آماری طراحی آزمایش، کاربردها، مزایا و معایب هر یک، آشنایی با انواع خطاها در آزمایشگاه‌ها و شیوه‌های دوره از آن‌ها، انجام تصادفی آزمایش، آشنایی با چگونگی ارائه و گزارش نتیجه یک پژوهش
۷. اخلاق پژوهشگری و مالکیت معنوی، مسئولیت و انواع آن، حق اختراع، دانش فنی، آشنایی با وظایف اخلاقی و مسئولیت‌های نویسندگان و منتشرکنندگان نتایج پژوهش

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون‌های نهایی	پروژه
*	-	آزمون‌های نوشتاری *	*
		عملکردی	

منابع:

1. Folger, H.S., LeBlanc, S., Rizzo B. (2014) Strategies for creative problem solving, Prentice Hall.
2. Kirkup, L. (1995) Experimental methods: an introduction to the analysis and presentations of data, John Wiley and Sons.
3. Kothari, C.R. (2004) Research methodology, methods and techniques. New Age International Ltd.
4. Kumar, R. (2011) Research methodology. A step-by-step guide for beginners. Sage Publications Ltd.





جمهوری اسلامی ایران

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

برنامه درسی

(تغییر عنوان)

دوره: کارشناسی ارشد

رشته: زیست شناسی گیاهی در سه گرایش:

• فیزیولوژی

• سیستماتیک و بوم شناسی

• سلولی و تکوینی



گروه : علوم پایه

مصوبه جلسه شماره ۹۲ مورخ ۱۳۹۵/۱۲/۰۱

کمیسیون برنامه ریزی آموزشی

بِسْمِ اللَّهِ الرَّمَّانِ الرَّحِيمِ

عنوان برنامه: زیست شناسی گیاهی در سه گرایش: فیزیولوژی - سیستماتیک و بوم شناسی - سلولی و تکوینی

- ۱- تغییر عنوان برنامه درسی دوره کارشناسی ارشد رشته زیست شناسی گیاهی گرایش فیزیولوژی در جلسه شماره ۹۲ مورخ ۱۳۹۵/۱۲/۰۱ کمیسیون برنامه ریزی آموزشی تصویب شد.
- ۲- عنوان برنامه درسی دوره کارشناسی ارشد رشته زیست شناسی گیاهی در سه گرایش: فیزیولوژی - سلولی و تکوینی - سیستماتیک و بوم شناسی از تاریخ ۱۳۹۵/۱۲/۰۱ جایگزین برنامه درسی دوره کارشناسی ارشد رشته علوم گیاهی در ۳ گرایش: فیزیولوژی - سیستماتیک و بوم شناسی - زیست شناسی سلولی و تکوینی مصوب جلسه شماره ۱۳۹۴/۰۷/۱۹ کمیسیون برنامه ریزی آموزشی می شود.
- ۳- برنامه درسی مذکور از تاریخ ۱۳۹۵/۱۲/۰۱ برای تمامی دانشگاه ها و مؤسسه های آموزش عالی و پژوهشی کشور که طبق مقررات مصوب وزارت علوم، تحقیقات و فناوری فعالیت می کنند برای اجرا ابلاغ می شود.
- ۴- این برنامه درسی از تاریخ ۱۳۹۵/۱۲/۰۱ به مدت ۵ سال قابل اجرا است و پس از آن قابل بازنگری است.

عبدالرحیم نوده ابراهیم

دبیر شورای عالی برنامه ریزی آموزشی

(Handwritten signature)



فصل اول

مشخصات کلی



فصل اول: مشخصات کلی دوره کارشناسی ارشد رشته زیست شناسی گیاهی

۱- مقدمه:

به منظور ارتقا کیفیت دروس ها و نیاز به روز آمد کردن سرفصل هر درس با توجه به برنامه آموزشی و در دست انجام دانشگاه های معتبر دنیا و همچنین لزوم توجه به نیاز کشور در تدوین مواد درسی دوره کارشناسی ارشد رشته زیست شناسی گیاهی، این برنامه با نظر خواهی از کلیه دانشگاه هائی که این رشته در آنها دایر می باشد مورد تجدید نظر قرار گرفته است. این برنامه با در نظر گرفتن مدت زمان مقرر در آئین نامه های شورای عالی برنامه ریزی برای دوره کارشناسی ارشد گروه علوم پایه و تغییر تعداد واحدهای پایان نامه به ۶ واحد تنظیم گردیده است.

۲- تعریف و هدف

دوره کارشناسی ارشد رشته زیست شناسی گیاهی از دوره های نظام آموزش عالی است که هدف آن تربیت کارشناسان ارشد متعهد و متخصص آشنا به مفاهیم اساسی زیست شناسی گیاهی است که با گذراندن درس های الزامی مشترک و اختیاری گرایش های سه گانه: فیزیولوژی، سیستماتیک و بوم شناسی و سلولی و تکوینی بتوانند نیازهای مراکز آموزش عالی، پژوهشی، تولیدی و خدماتی به کارشناسان ارشد متخصص در زمینه های مذکور را برطرف نمایند.

۳- طول دوره و شکل نظام

براساس آئین نامه آموزشی دوره کارشناسی ارشد مصوب شورای عالی برنامه ریزی، طول دوره کارشناسی ارشد رشته زیست شناسی گیاهی بر اساس ۲۸ واحد درسی، حداقل ۴ نیمسال و حداکثر ۵ نیمسال می باشد. هر سال تحصیلی شامل دو نیمسال و هر نیمسال ۱۶ هفته کامل آموزشی است. برای هر واحد درس نظری در هر نیمسال ۱۶ ساعت و برای هر واحد عملی ۳۲ ساعت منظور شده است. شرایط ورود و سایر مقررات این دوره مطابق با آئین نامه های دوره های کارشناسی ارشد مصوب شورای عالی برنامه ریزی است.



۴- تعداد واحدهای درسی

تعداد واحدهای درسی دوره کارشناسی ارشد زیست شناسی گیاهی ۲۸ واحد و بشرح زیر است:

درس های الزامی	۱۲ واحد
درس های اختیاری	۱۰ واحد
پایان نامه	۶ واحد

۵- نقش و توانایی دانش آموختگان

دانش آموختگان این رشته در زمینه های مشروح زیر مهارت داشته و می توانند نقش و توانایی خود را ایفا نمایند.

- رفع نیازهای آموزشی و پژوهشی موسسات آموزش عالی کشور
- ارائه خدمات تخصصی به عنوان کارشناسان ارشد در وزارتخانه ها، سازمانها و موسسات پژوهشی مرتبط با حفاظت محیط زیست، منابع طبیعی، مراکز ذخایر ژنتیکی کشور، موزه های علوم طبیعی، فضای سبز سازمان شهرداری، صنایع غذایی و دارویی، موسسات مرتبط با زیست فناوری
- مشاوره های تخصصی در صنایع تولیدی مرتبط با کشت و تکثیر گیاهان و صنایع دارویی و کشاورزی
- ایجاد اشتغال از طریق تاسیس شرکت های دانش بنیان در زمینه های مختلف زیست شناسی گیاهی از جمله تولید گیاهان دارویی، زینتی و صنعتی

۶- ضرورت و اهمیت رشته

با توجه به نقش انکار ناپذیر گیاهان در ابعاد مختلف زندگی بشر از غذا و پوشاک گرفته تا انواع داروهای غیر سنتزی و سوخت، ضرورت مطالعه وسیع و دقیق جنبه های مختلف گیاهان بر کسی پوشیده نیست. به علاوه با توجه به نقش گیاهان به عنوان موجودات تولیدکننده در بوم سازگان و با عنایت به نقش بسیار حیاتی گیاهان در تصفیه هوای کره زمین، مطالعه آنها برای شناخت هر چه بهتر بوم سازگان ها و زندگی بشر اهمیت زیادی دارد. در این راستا تحقیقات زیست شناسی گیاهی در جهان در حال توسعه روزافزون است و دستاوردهای چنین تحقیقاتی برای توسعه و استقلال کشور بسیار ضروری و انکار ناپذیر است. لذا ضرورت تربیت افرادی که با تسلط بر دانش زیست شناسی گیاهی و علوم دیگر مرتبط بتوانند به عنوان نیروهای متخصص نیاز های تخصصی مراکز آموزشی و پژوهشی کشور را تامین نمایند بسیار محرز است.



۷- شرایط گزینش دانشجو

داوطلبان تحصیل در دوره کارشناسی ارشد زیست شناسی گیاهی در سه گرایش فیزیولوژی، سیستماتیک و بوم شناسی و سلولی و تکوینی علاوه بر داشتن شرایط عمومی دوره های کارشناسی ارشد که در آئین نامه مربوط ذکر شده است باید در یکی از رشته های دوره کارشناسی رشته های مجموعه علوم زیستی دانشگاه های مورد تأیید وزارت علوم تحقیقات و فناوری دانش آموخته شده باشند.



فصل دوم

فهرست و جداول درس ها



فصل دوم: فهرست و جداول درس ها

درس های الزامی:

این درس ها شامل ۱۲ واحد است. این درس ها تکمیل کننده درس های ارائه شده در دوره کارشناسی است و با هدف تضمین جامعیت علمی و ارائه حداقل های متون تخصصی و توانایی های لازم برای دانشجویان این دوره است.

درس های اختیاری:

این بخش شامل ۱۰ واحد درسی است که به صورت همزمان و یا بعد از درس های تخصصی الزامی و متناسب با علاقه دانشجویان، استاد راهنما و امکانات دانشگاه ارائه خواهد شد. هدف از این درس ها ضمن افزایش توانایی تخصصی و علمی دانشجویان، آشنا نمودن آنها با زمینه های متنوع کاربردی رشته و میزان ارتباط آن با سایر رشته های تخصصی میباشد.

پایان نامه:

پایان نامه معادل ۶ واحد می باشد. در بخش پایان نامه دانشجویان دوره به بررسی یک موضوع در گرایش های سه گانه زیست شناسی گیاهی (فیزیولوژی-سیستماتیک و بوم شناسی- سلولی و تکوینی) برای کسب مهارت لازم متناسب با گرایش تخصصی خود در رشته زیست شناسی گیاهی خواهند پرداخت. لازم است تا موضوع پایان نامه تا حد امکان در راستای رفع نیاز کشور و با اولویت مسائل موجود در سطح کلان ملی، منطقه ای و بومی تعریف گردد.

درس های جبرانی:

با توجه به مصوبه شورای گسترش آموزش عالی مبنی بر موافقت با شرکت دانش آموختگان کلیه رشته ها در آزمون ورودی دوره های کارشناسی ناپیوسته و کارشناسی ارشد در رشته های علوم انسانی، هنر، فنی و مهندسی، علوم پایه و کشاورزی، درس های کمبود (از درس های تعریف شده در مقطع کارشناسی رشته مربوطه) به تعداد حداکثر ۶ واحد، در چار چوب مقررات و با تصویب کمیته تحصیلات تکمیلی گروه یا دانشکده در صورت لزوم و با توجه به وضعیت تحصیلی و رشته قبلی دانشجو تعیین می گردد. دانشجو موظف است در طی یک نیمسال درس های کمبود را اخذ و در آنها نمره قبولی کسب نماید.



فهرست درس های الزامی:

فهرست درس های الزامی دوره کارشناسی ارشد رشته زیست شناسی گیاهی با سه گرایش فیزیولوژی، سیستماتیک و بوم شناسی و سلولی و تکوینی در جدول الف ارائه شده است. دانشجویان هر سه گرایش موظف به اخذ تمام ۱۲ واحد هستند.

جدول الف - درس های الزامی مشترک دوره کارشناسی ارشد رشته زیست شناسی گیاهی

پیش نیاز یا زمان ارائه درس	ساعت			تعداد واحد			نام درس	ردیف
	جمع	عملی	نظری	جمع	عملی	نظری		
-	۳۲	-	۳۲	۲	-	۲	سیستماتیک گیاهی پیشرفته	۱
-	۳۲	-	۳۲	۲	-	۲	بوم شناسی پوشش های گیاهی	۲
-	۳۲	-	۳۲	۲	-	۲	زیست شناسی تکوینی گیاهی	۳
-	۳۲	-	۳۲	۲	-	۲	یاخته شناسی و بافت شناسی گیاهی پیشرفته	۴
-	۳۲	-	۳۲	۲	-	۲	متابولیسم گیاهی	۵
-	۳۲	-	۳۲	۲	-	۲	جذب و انتقال در گیاهان	۶
	۱۹۲		۱۹۲	۱۲		۱۲	جمع	



فهرست درس های اختیاری:

فهرست درس های اختیاری دوره کارشناسی ارشد رشته علوم گیاهی با سه گرایش فیزیولوژی، سیستماتیک و بوم شناسی و زیست شناسی سلولی و تکوینی به ترتیب در جدول های ب، ج و د ارائه شده است. ۱۰ واحد درسی از درس های اختیاری مربوط به هرگرایش شامل درس سمینار باید توسط دانشجویان اخذ شود. پیشنهاد می شود موضوع سمینار در خصوص مباحث روز در رشته و یا مرتبط با موضوع پایان نامه است.

جدول ب- درس های اختیاری دوره کارشناسی ارشد رشته علوم گیاهی گرایش فیزیولوژی

ردیف	نام درس	تعداد واحد			ساعت			پیش نیاز یا زمان ارائه درس
		نظری	عملی	جمع	نظری	عملی	جمع	
۱	سازوکارهای مولکولی فتوسنتز	۲	-	۲	۲۲	-	۲۲	-
۲	زیست شناسی مولکولی تکامل	۲	-	۲	۲۲	-	۲۲	-
۳	فیزیولوژی هالوفیتها	۲	-	۲	۲۲	-	۲۲	-
۴	فیزیولوژی متالوفیتها	۲	-	۲	۲۲	-	۲۲	-
۵	اکوفیزیولوژی گیاهی پیشرفته	۲	-	۲	۲۲	-	۲۲	-
۶	بیوشیمی گیاهی	۲	-	۲	۲۲	-	۲۲	-
۷	کاربرد زیست فناوری در گیاهان	۲	-	۲	۲۲	-	۲۲	-
۸	رشد و نمو گیاهی پیشرفته	۲	-	۲	۲۲	-	۲۲	-
۹	روش پژوهش و طراحی آزمایش	۲	-	۲	۲۲	-	۲۲	-
۱۰	روش ها و ابزارها در فیزیولوژی گیاهی	۱	۱	۲	۱۶	۳۲	۴۸	-
۱۱	تغذیه معدنی گیاهان	۲	-	۲	۲۲	-	۲۲	-
۱۲	روابط آبی گیاه و خاک	۲	-	۲	۲۲	-	۲۲	-
۱۳	زیست شناسی سامانه ها	۲	-	۲	۲۲	-	۲۲	-
۱۴	ایمنی زیستی	۲	-	۲	۲۲	-	۲۲	-
۱۵	سمینار	۲	-	۲	-	-	-	-
	جمع							

توضیح: به پیشنهاد استاد راهنما و تصویب گروه آموزشی مربوطه، دانشجو می تواند حداکثر تا ۴ واحد از درس های اختیاری گرایش خود را از درس های الزامی یا اختیاری سایر رشته ها یا گرایش ها و یا از درس های دوره دکتری رشته و گرایش خود اخذ نماید. توصیه می شود موضوع سمینار در رابطه با مسائل مطرح ملی یا منطقه ای مرتبط با رشته باشد.



جدول ج- درس های اختیاری دوره کارشناسی ارشد رشته علوم گیاهی گرایش سیستماتیک و بوم شناسی

ردیف	نام درس	تعداد واحد			ساعت			پیش نیاز یا زمان ارائه درس
		نظری	عملی	جمع	نظری	عملی	جمع	
۱	فلور ایران	۲	-	۲	۲۲	-	۲۲	
۲	جغرافیای گیاهی	۲	-	۲	۲۲	-	۲۲	
۳	تنوع و تکامل در گیاهان	۲	-	۲	۲۲	-	۲۲	
۴	تشریح مقایسه ای گیاهان آوندی	۱	۱	۲	۱۶	۲۲	۴۸	
۵	زیست شناسی و رده بندی خزه گیان	۲	-	۲	۲۲	-	۲۲	
۶	روش ها و ابزارها در سیستماتیک گیاهی	۱	۱	۲	۱۶	۳۲	۴۸	
۷	جلیک شناسی پیشرفته	۲	-	۲	۲۲	-	۲۲	
۸	آزمایشگاه فلور ایران	-	۱	۱	-	۳۲	۳۲	
۹	عملیات صحرائی گیاهشناسی	-	۱	۱	-	۳۲	۳۲	
۱۰	بوم شناسی گیاهی پیشرفته	۲	-	۲	۲۲	-	۲۲	
۱۱	ژنتیک جمعیت گیاهی	۲	-	۲	۲۲	-	۲۲	
۱۲	سیتوزنتیک گیاهی	۲	-	۲	۲۲	-	۲۲	
۱۳	گرده شناسی	۲	-	۲	۲۲	-	۲۲	
۱۴	ایضی زیستی	۲	-	۲	۲۲	-	۲۲	
۱۵	سمینار	۲	-	۲	-	-	-	
جمع								

توضیح: به پیشنهاد استاد راهنما و تصویب گروه آموزشی مربوطه، دانشجو می تواند حداکثر تا ۴ واحد از درس های اختیاری گرایش خود را از درس های الزامی یا اختیاری سایر رشته ها یا گرایش ها یا از درس های دوره دکتری رشته و گرایش خود اخذ نماید. توصیه می شود موضوع سمینار در رابطه با مسائل مطرح ملی یا منطقه ای مرتبط با رشته باشد.



جدول د- درس های اختیاری دوره کارشناسی ارشد رشته علوم گیاهی گرایش زیست شناسی سلولی و تکوینی

ردیف	نام درس	تعداد واحد			ساعت		پیش نیاز یا زمان ارائه درس
		نظری	عملی	جمع	نظری	عملی	
۱	تشریح مقایسه ای گیاهان آوندی	۱	۱	۲	۱۶	۳۲	۴۸
۲	سیتوهیستو تکنیک گیاهی	۱	۱	۲	۱۶	۳۲	۴۸
۳	روش پژوهش و طراحی آزمایش	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲
۴	رویان شناسی گیاهی	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲
۵	بیوشیمی گیاهی	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲
۶	رشد و نمو گیاهی پیشرفته	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲
۷	تکوین گیاهی مولکولی	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲
۸	روش ها و ابزارها در تکوین گیاهی	۱	۱	۲	۱۶	۳۲	۴۸
۹	کاربرد زیست فناوری در گیاهان	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲
۱۰	زیست شناسی مولکولی تکامل	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲
۱۱	گرده شناسی	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲
۱۲	ایمنی زیستی	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲
۱۳	سمینار	۲	-	۲	-	-	-
جمع							

توضیح: به پیشنهاد استاد راهنما و تصویب گروه آموزشی مربوطه، دانشجو می تواند حداکثر تا ۴ واحد از درس های اختیاری گرایش خود را از درس های الزامی یا اختیاری سایر رشته ها یا گرایش ها و یا از درس های دوره دکتری رشته و گرایش خود اخذ نماید. توصیه می شود موضوع سمینار در رابطه با مسائل مطرح ملی یا منطقه ای مرتبط با رشته باشد.



فصل سوم

سرفصل درس ها



دروس پیشنهادی: ندارد	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۳	عنوان درس به فارسی: سیستماتیک گیاهی پیشرفته
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> پایه			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input checked="" type="checkbox"/> نظری	<input checked="" type="checkbox"/> الزامی			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> اختیاری			
	<input type="checkbox"/> عملی				
آموزش تکمیلی عملی: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input checked="" type="checkbox"/>					عنوان درس به انگلیسی: Advanced Plant Systematics

اهداف کلی درس:

هدف این درس آشنایی دانشجویان دوره کارشناسی ارشد با روش‌های متداول و تکنیک‌های نوین علم سیستماتیک گیاهی به ویژه نحوه ایجاد مجموعه‌های اطلاعاتی از شواهد مختلف در راستای تحلیل چندرهیافتی که بتواند در طبقه‌بندی طبیعی و تبارزایی گروه‌های گیاهی مفید باشد.

اهداف رفتاری درس:

دانشجو در این درس با فراگیری مفاهیم اصلی سیستماتیک و سیستماتیک زیستی گیاهی با روش‌های مختلف گونه‌زایی و مفهوم گونه زیستی با تاکید بر تنوع صفات به ویژه در جمعیت‌های مختلف گونه آشنا و بر اصول تولید و تحلیل اطلاعات از شواهد مختلف مرسوم در سیستماتیک گیاهی تسلط می‌یابد.

سرفصل یا رئوس مطالب:

- ۱- کلیات و مفاهیم، تاریخچه و اهداف علم سیستماتیک گیاهی، مروری بر اصول طبقه‌بندی و نامگذاری گیاهان
- ۲- گونه و گونه‌زایی، عوامل موثر بر گونه‌زایی، مفهوم زیست‌شناختی و آرایه‌شناختی گونه
- ۳- زیست‌شناسی و سیستم‌های زادآوری در گیاهان
- ۴- مروری بر روند تکامل صفات ریخت‌شناسی و تشریحی در گیاهان
- ۵- شواهد گرده‌شناسی و اهمیت آن در سیستماتیک گیاهی
- ۶- شواهد کروموزومی و اهمیت آن در سیستماتیک گیاهی
- ۷- شواهد رویان‌شناختی و اهمیت آن در سیستماتیک گیاهی
- ۸- متابولیت‌های ثانویه و اهمیت آن در سیستماتیک گیاهی
- ۹- شواهد ایزوزیمی و اهمیت آن در سیستماتیک گیاهی



۱۰-سیستماتیک مولکولی: مقدمه‌ای بر روشهای مختلف با چندریختی بالا و کاربرد تعیین توالی ژنومی در سیستماتیک

۱۱-تجزیه و تحلیل اطلاعات و اصول تحلیل تبارزایی

روش ارزیابی:

پروژه	آزمون های نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
⊗	آزمون های نوشتاری ⊗ عملکردی -	⊗	-

منابع:

1. Cronquist, A. (1988) The evolution and classification of flowering plants, 2nd ed; New York Botanical Garden.
2. Judd, W.S., Campbell, C.S., Kellogg, E.A., Stevens, P. F., Donoghue, M.J. (2007) Plant Systematics: A phylogenetic approach; Sinauer Associates Inc., Sunderland, MA.
3. Simpson, M. G. (2009) Plant Systematics, 2nd ed.; Elsevier Academic Press.
4. Soltis, D.E., Soltis, P.S., Doyle, J.J. (1998) Molecular Systematics of plants II: ;Kluwer Academic Publishers, Boston.
5. Stace, C.A. (1980) Plant taxonomy and biosystematics; University Park Press, Baltimore.
6. Stuessy, T. F. (2008) Plant Taxonomy: The Systematic Evaluation of Comparative Data; Columbia University Press.



دروس پیشنهادی: ندارد	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	عنوان درس به فارسی: بوم‌شناسی پوشش‌های گیاهی عنوان درس به انگلیسی: Vegetation Ecology
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> پایه			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input checked="" type="checkbox"/> نظری	<input checked="" type="checkbox"/> الزامی			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> اختیاری			
	<input type="checkbox"/> عملی				
آموزش تکمیلی عملی: دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> سفر علمی <input checked="" type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input checked="" type="checkbox"/> سمینار <input checked="" type="checkbox"/>					

اهداف کلی درس:

هدف این درس آشنایی دانشجویان دوره کارشناسی ارشد با مفاهیم و دیدگاه‌های مختلف درباره پوشش‌های گیاهی و روش‌های تخصصی بررسی و طبقه‌بندی جوامع گیاهی است. دانشجو در پایان این درس با پوشش‌های گیاهی اصلی ایران و روش مطالعات و ثبت یافته‌های مربوط به پوشش گیاهی تسلط یافته و در مورد عوامل تعیین کننده و موثر بر پوشش گیاهی و عناصر آن با دیدگاهی تخصصی نظر خواهد داد.

اهداف رفتاری درس:

در این درس دانشجو به عنوان متخصص روشهای تحلیل پوشش گیاهی پرورش می‌یابد، به طوریکه دانشجویان علاقمند بتوانند در پایان‌نامه خود به عنوان مبتدی به بررسی پوشش گیاهی مناطق تعریف شده پرداخته و در صورت اختتام پایان‌نامه به متخصص این فن تبدیل شوند.

سرفصل یا رئوس مطالب:

- ۱- اهداف، تاریخچه، مفاهیم و ماهیت علم اکولوژی پوشش گیاهی
- ۲- طبقه بندی های اقلیمی، ضرائب رطوبتی ترانسو، ضریب خشکی دو مارتن، ضریب گوسن، ضریب امبرزه، طبقه بندی کوپن، طبقه بندی هولدریج
- ۳- نقش فاکتورهای فیزیکی و شیمیایی بر پوشش گیاهی
- ۴- رده بندی خاک
- ۵- عوامل محدود کننده پوشش گیاهی در طبیعت
- ۶- زنبوبوم‌ها



- ۷- روش های مطالعه پوشش گیاهی: بررسی های فیزیونومیکی، فلوریستیکی، مکاتب مختلف (زوریخ - مونپلیه، اوپسالا، روسی، و ...)، انواع روش های نمونه برداری، تشکیل جدول های داده ها، محاسبه همبستگی گونه ها و نمونه ها، محاسبه ضرایب تشابه، بین نمونه ها، تنوع و روشهای اندازه گیری، غنای گونه ای و پایداری
- ۸- ساختار پوشش گیاهی، شکل‌های زیستی، فنولوژی، روش کوچلر، روش فوسبرگ
- ۹- طبقه بندی جوامع گیاهی (روش بروان بلانکه): مفاهیم رولوه، و سطح حداقل، ضرائب (جامعه پذیری، وفاداری، فراوانی)، گونه های شاخص، گونه های همراه و ...، آنالیز داده‌ها
- ۱۰- آنالیز خوشه‌ای، آنالیز تشابه
- ۱۱- روش های رسته بندی: آنالیز قطبی، آنالیز مولفه‌های اصلی، آنالیز تطبیقی، آنالیز تطبیقی قوس گیری شده

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
-	*	آزمون های نوشتاری *	*
		عملکردی -	

منابع:

1. Barbour, M. G., Burk, J. H., Pitts, W. D., Gilliams, F. S., Schwartz, M. W. (1999) Terrestrial Plant Ecology; Addison Wesley Longman, New York.
2. Kent, M., Coker, P. (1995) Vegetation description and analysis; John Wiley, Sons.
3. Mueller-Dombois, D., Ellenberg, H. (1974) Aims and Methods of Vegetation Ecology; Wiley
4. Van der Maarel, E. (2005) Vegetation Ecology; McGraw Hill.



دروس پیشنهادی: ندارد	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	عنوان درس به فارسی: زیست شناسی تکوینی گیاهی عنوان درس به انگلیسی: Plant Developmental Biology
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> پایه			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input checked="" type="checkbox"/> نظری	<input checked="" type="checkbox"/> الزامی			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> اختیاری			
	<input type="checkbox"/> عملی				
آموزش تکمیلی عملی: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input checked="" type="checkbox"/>					

اهداف کلی درس:

هدف این درس آشنائی دانشجویان دوره کارشناسی ارشد با ویژگی های اختصاصی و مراحل تکوین گیاه و همچنین سازوکارهای های کنترل کننده این مراحل در گیاهان است .

اهداف رفتاری درس:

دانشجویان پس از گذراندن این درس می توانند سازوکار های تمایز و تکوین در گیاهان را توضیح داده و با کاربردهای این علم آشنا شوند.

سرفصل یا رئوس مطالب:

- ۱- اشکال گوناگون تمایز، چگونگی وقوع تمایز در سلولها و پروتوپلاست ها، تمایز سلولی و واکنشهای بیوشیمیائی، نقش نوکلئوپروتئینها در تمایز سلولی
- ۲- چگونگی وقوع تمایز در ساختمان پروتئینها و آنزیمها، تغییر ساختمان اول پروتئینها، تغییر ساختمان پروتئینها پس از رونویسی، تغییر ساختمان سوم و چهارم
- ۳- چرخه سلولی، تنظیم، کنترل و نقش آن در نمو: انواع CDK و سایکلین های مربوط، انواع تنظیم چرخه سلولی در سطح رونویسی، ترجمه و وقایع پس از ترجمه، تخریب پروتئین بوسیله کمپلکس یوبی کیتین- پروتئازوم 26S ، انواع کمپلکس های لیگازی (SCF, APC, HECT Domain,....) و نقش آنها در پیشبرد چرخه سلولی؛ نقاط کنترل چرخه سلولی (Check points of cell cycle)، نحوه تاثیر هورمونها بر مراحل مختلف چرخه
- ۴- اسکلت سلولی (MT, FA, IF)، ساختار مولکولی و نحوه پلیمریزه شدن آنها ، موتورهای مولکولی (Kinesins, Dyneins, Myosins) نقش اسکلت سلولی در رشد (Diffuse, Polar and Tip growth)، مفهوم قطبیت و نقش آن در تمایز، نقش اسکلت سلولی در مراحل مختلف رشد، تقسیم (Proliferative, and Formative Division) ، طناب پیش پروفازی (PPB) ، فراگمویلاست، ساختار و عمل، نقش اسکلت سلولی در تمایز کرکها
- ۵- تقسیم سلولی و وقوع تمایز، تغییر در عناصر تراکئیدی، تمایز در سلولهای مولد کلروفیل، تشکیل گیاهچه های گاما، مدل های سینتیکی برای برقراری ارتباط بین تقسیم سلولی و تمایز، مدل دو سلولی تبدیل، سازوکارهای ژنتیکی و اپی ژنتیکی تمایز سلولی
- ۶- مفهوم مرستم ، انواع مرستم ها، مروری بر نظریه های مربوط به سازمان یابی مرستمی ، ابعاد مرستم ها و مناطق آنها، قلمروهای عملکردی، نوع تقسیم



۷- مریستم رأسی ساقه: مریستم رویشی آرابیدوسیس به عنوان مدل ، پیدایش مریستم در مراحل رویان زایی ، قطبیت محوری ، منشا و استقرار قطبیت محوری، تعیین سرنوشت رویان و سوسپانور، فعال شدن ژن های موثر در نگهداری قابلیت مریستمی ، فعال شدن ژن های موثر در تخصصی شدن سلولهای بنیادی و حفظ آنها، تعیین سرنوشت سلولی ، حفظ فعالیت مریستمی، سازوکارهای های کنترل کننده ابعاد سازمان ، نقش هورمون ها در حفظ حالت، تنظیم فعالیت اندام زایی، استقرار مکان های برگزایی ، استقرار مرز بین مریستم و پرموردیوم برگ، منشا شاخه ها.

۸- تکوین برگ: منشا ، فعالیت محدود مریستمی، الگوهای ریخت شناختی محوری، پستی - شکمی و جانبی، مریستم های شکل دهنده ، بیان ژنهای موثر در مراحل تکوین

۹- مریستم رأسی ریشه : انتوزنی رویانی در آرابیدوسیس، نقش اکسین در تشکیل مریستم در رویان ، حفظ سازمان مریستمی، قلمروهای عملکردی، تنظیم ژنتیکی تقسیم سلولی

۱۰- تشکیل گل در گیاهان، کنترل اندازه مریستم وتعداد اندام های گل، حفظ قابلیت مریستمی ، بر همکنش بین فعالیت های ژنتیکی مربوط به اندام ها ، تغییر عملکرد مریستم نسبت به فاز رویشی، گل های تک جنسی، تنوع های ریخت شناختی در گل ها، مریستم گل آذین

۱۱- کنترل زمان گلدهی، مسیر های ژیرلیک اسید ، سرما دهی و آپسیزیک اسید، ژنهای کنترل کننده مرحله گذار، ژنهای کنترل کننده فعالیت محدود مریستم، برهمکنش ژن های تکوین مریستم زایشی

۱۲- جنسیت در گیاهان، تعیین ژنوتیپی جنسیت، چگونگی تشکیل میوه های بدون دانه، چهار جنسی و جنسیت نسبی در گیاهان

۱۳- پیری در گیاهان، پیری و واکنشهای متابولسمی، پیری و هورمونهای محرک رشد، پیری و هورمونهای بازدارنده رشد، پیری و اثر متقابل هورمونها

۱۴- سازوکارهای مولکولی پاسخ به محرکهای محیطی، پاسخ های فوق حساسیتی، مرگ برنامه ریزی شده سلولی و بافت مردگی

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
-	⊗	⊗ آزمون های نوشتاری	⊗
		⊗ عملکردی -	

منابع:

1. Buvat, R. (1989) Ontogeny, Cell Differentiation and structure of vascular plants; Springer-Verlag.
2. Hennig, L., Köhler, C. (2010) Plant Developmental Biology: Methods in Molecular Biology, Vol. 655; Humana Press.
3. Howell, S.H. (1998). Molecular Genetics of Plant Development. Cambridge University Press.
4. Inze, D. (2008) Cell cycle control and plant development; Springer.
5. Leyser, O., Day, S. (2003) Mechanisms in Plant Development. Blackwell Publishing.
6. Lyndon, R.F. (1990) Plant Development, the cellular basis. Unwin Hyman Ltd.
7. McManus, M.T., Veit, B.E. (2002). Meristematic Tissues in Plant Growth and Development. Sheffield Academic Press (CRC Press).
8. Pua, E-C, Davery, M.R. (2010) Plant Developmental Biology - Biotechnological Perspectives, Volume 1; Springer.
9. Sussex, I.M. (1989). Patterns in Plant Development. Cambridge University Press.
10. Timmermans, M.C.P. (2010) Plant Development (Current Topics in Developmental Biology). Academic Press.



دروس پیشنهادی: ندارد	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۳	عنوان درس به فارسی: یاخته شناسی و بافت شناسی گیاهی پیشرفته
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> پایه			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input checked="" type="checkbox"/> نظری	<input checked="" type="checkbox"/> الزامی			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> اختیاری			
	<input type="checkbox"/> عملی				
آموزش تکمیلی عملی: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input checked="" type="checkbox"/>				عنوان درس به انگلیسی: Advanced Plant Cytology and Anatomy	

اهداف کلی درس:

هدف این درس آشنائی دانشجویان دوره کارشناسی ارشد با اختصاصات یاخته های گیاهی، ساختار درونی گیاه و چگونگی تمایز یابی انواع بافت ها و سلول های تشکیل دهنده آنهاست.

اهداف رفتاری درس:

اطلاعات به دست آمده در این درس پایه اصلی درک بقیه مفاهیم در علوم گیاهی از قبیل تغییرات تکاملی در سلسله گیاهان، تطابق گیاهان با محیط، طبقه بندی و بخصوص فرایند انتقال در گیاه خواهد بود. همچنین با شناخت دقیق ساختار گیاه، دانشجویان تغییرات آن در برابر عوامل زیستی و غیر زیستی را نیز بهتر درک خواهند کرد.

سرفصل یا رئوس مطالب:

- ۱- مقدمه : مروری بر سازمان یافتگی پیکر گیاهی، تفکیک سیستم های بافتی، ویژگی های اختصاصی یاخته گیاهی
- ۲- دیواره سلولی: ساختار ماکرو ملکولی، انواع ترکیبات، لایه های دیواره ای و آرایش آنها، منشا دیواره ، رشد دیواره سلولی، لان های اولیه، لان های ثانویه، فرا ساختار پلاسمودسم، انواع لان های ثانویه
- ۳- پلاست ها: انواع، فراساختار در رابطه با عملکرد، منشا تکاملی، مرز خود مختاری
- ۴- واکوئول: منشا و تغییرات تمایزی، تونوپلاست، محتویات: متابولیت های اولیه، متابولیت های ثانویه، فعالیت های آنزیمی متنوع، خودخواری (اتوفازی)، دگرخواری (هترو فازی) و خودکافتی (اتولیز)



- ۵- سازوکار سنتز انواع پروتئین ها در یاخته های گیاهی؛ سازوکارهای انتقال و ترابری پروتئین ها به سمت غشا ها و اندامک های درون یاخته ای (هسته، کلروپلاست، میتوکندری، واکوئل...)
- ۶- سازوکارهای تغییر پروتئین های گیاهی شامل گلیکوزیلاسیون و تشکیل پیوند دی سولفید در پروتئین ها
- ۷- ژنوم هسته، کلروپلاست و میتوکندری؛ سازوکار نسخه برداری انواع ژنوم؛ پردازش RNA
- ۸- مرستم ها و تمایز یابی : فراساختار مرستم های انتهایی، فراساختار مرستم های پسین، تغییرات فصلی، مراحل تمایز یابی یاخته ای، مراحل برگشت تمایز
- ۹- سیستم پوششی: سلولهای زمینه روپوست، ساختار دقیق پوستک، یاخته های نگهبان روزنه و تغییرات آنها در حین تمایز، تغییرات یاخته ای در هنگام عملکرد، تریکوم های غده ای و محافظتی
- ۱۰- پریدرم: انواع یاخته های چوب پنبه ای، فراساختار چوب پنبه، پوشش خارجی در گیاهان دولپه وتک لپه، عدسک و انواع آن
- ۱۱- سیستم زمینه ای: پارانشیم: انواع و تغییرات تمایزی در ارتباط با عملکرد؛ کلاتنیم: انواع، تغییرات یاخته ای تمایزی با تاکید بر دیواره؛ اسکلرانشیم: انواع، تغییرات یاخته ای تمایزی با تاکید بر دیواره
- ۱۲- سیستم آوندی، آوند آبکش: سلولهای تشکیل دهنده آوند اولیه، مراحل تمایز یابی یاخته ای: تغییرات پروتوپلاسم، P پروتئین و فراساختار، تغییرات دیواره ای: دیواره عرضی، سنتز و فراساختار کالوز، دیواره های جانبی، فراساختار رابطه عناصر آوندی و سلولهای همراه
- ۱۳- سیستم آوندی، آوند چوبی: سلولهای تشکیل دهنده آوند اولیه، مراحل تمایز یابی یاخته ای: تغییرات پروتوپلاسم، مرگ برنامه ریزی شده سلولی در عناصر آوندی؛ تغییرات دیواره ای: دیواره عرضی و تشکیل صفحه حفره دار، دیواره های جانبی و هیدرولیز ناقص
- ۱۴- آوند چوبی پسین (چوب): سلولهای تشکیل دهنده سیستم های محوری و شعاعی، تنوع در ساختار چوب، مقایسه فراساختار آوندهای فعال و غیر فعال در انواع گیاهان آوندی
- ۱۵- تغییرات تکاملی در سیستم های بافتی، با تاکید بر تغییرات تبارزایی در آوندهای چوب و آبکش
- ۱۶- ساختارهای ترشحي داخلی و خارجی: ویژگی های یاخته ای در ارتباط با عملکرد

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
-	⊙	آزمون های نوشتاری ⊙ عملکردی -	⊙

منابع:

1. Beck, C.B. (2010) An Introduction to Plant Structure and Development. Plant Anatomy for the Twenty First Century. Cambridge University Press.
2. Bowes, B.G., Mauseth, J.D. (2008) Plant Structure, A Color Guide. Manson Publishing.



3. Buchanan, B. B., Gruissem W., Jones R. L. (2000) Biochemistry and Molecular Biology of Plants. John Wiley & Sons.
4. Buvat, R. (1989) Ontogeny, Cell Differentiation and Structure of Vascular Plants. Springer-Verlag.
5. Cutler, D.F., Botha, E., Stevenson, D.W. (2008) Plant Anatomy. An applied approach. Blackwell Publishing.
6. Evert, R.F. (2006) Esau's Plant Anatomy: Meristems, Cells and Tissues of the Plant Body-Their Structure, Function and Development. Wiley Interscience.
7. Fahn, A. (1990) Plant Anatomy. Pergamon Press.
8. Harrison, M., Dashek W. V. (2006) Plant Cell Biology. Science Publishers.
9. Robinson D. (2003) The Golgi Apparatus and the Plant Secretory Pathway. Blackwell Publishing Ltd .
10. Rudall, P. (2007) Anatomy of Flowering Plants. An Introduction to Structure and Development. Cambridge University Press.



دروس پیشنهادی: ندارد	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> جبرائی	نوع واحد	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	عنوان درس به فارسی: متابولیسم گیاهی عنوان درس به انگلیسی: Plant Metabolism
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> پایه			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input checked="" type="checkbox"/> نظری	<input checked="" type="checkbox"/> الزامی			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> اختیاری			
	<input type="checkbox"/> عملی				
آموزش تکمیلی عملی: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input checked="" type="checkbox"/>					

اهداف کلی درس:

هدف این درس آشنائی دانشجویان دوره کارشناسی ارشد با سازوکارهای کنترل واکنش های متابولیسمی و نقش کلیدی آنزیم ها در تنظیم متابولیسم در گیاهان است.

اهداف رفتاری درس:

دانشجویان پس از گذراندن این درس می توانند چگونگی و سازوکار های تنظیم و کنترل واکنش های متابولیسمی و عمل آنزیم ها در گیاهان را توضیح دهند. در ضمن دانشجویان می توانند از دانش حاصل برای مهندسی مسیرهای متابولیسمی و تغییر و یا دست‌ورزی آن‌ها برای افزایش تولید متابولیت‌های با ارزش دارویی، صنعتی و غذایی در گیاهان استفاده کنند.

سرفصل یا رئوس مطالب:

- ۱- انرژی آزاد، آنتالپی و آنتروپی، انرژی فعال سازی
- ۲- پتانسیل ردکس، اثر pH، الکترودهای اکسیژن و هیدروژن، تغییرات انرژی آزاد در یک واکنش ردکس
- ۳- انواع کاتالیزورهای حیاتی، سینتیک فعالیتهای آنزیمی و تغییرات آن، اثر عوامل داخلی و خارجی، سرعت واکنشها
- ۴- رابطه میکائلیس- مانتن، واکنشهای چند گهرمایه ای (مکانیسم ترتیبی، تصادفی و پینگ پنگی)، خاصیت کاتالیزوری، اختصاصی بودن آنزیمی، اختصاصی بودن جایگاه کاتالیزوری (مدل قفل و کلید، مدل اندازه القائی)
- ۵- اثر کننده ها و بازدارنده های آنزیم، بازدارنده های غیرقابل برگشت، بازدارنده های قابل برگشت (رقابتی، غیررقابتی، نارقابتی)
- ۶- رابطه هیل، سازوکار ملکولی تعاونی بودن، کنترل آلوستریک فعالیت آنزیمی، مدل‌های مختلف تعاونی بودن
- ۷- سازوکارهای آنزیمی، کاتالیز فشار گهرمایه‌ای، کاتالیز اسیدی- بازی، سازوکار کاتالیز کووالانسی



- ۸- سازوکارهای تنظیم واکنشهای متابولیسمی (شامل کنترل ریز و درشت): واکنشهای یک جهتی متقابل، عوامل سینتیکی؛ نقش غلظت سوبسترا، اثر متابولیتی (بازدارندگی‌های فرآورده‌ای، فیدبک)، دما، اسیدیته، اجتماع و تفکیک زیرواحدها، متابولون (تشکیل اجتماع آنزیمی)، تغییر کووالان آنزیمها (آدنیلیلی شدن/ بی آدنیلیلی شدن، سیستم فسفریلی شدن/ بی فسفریل شدن، پیوندهای دی سولفید و ...)، کده بندی آنزیمها
- ۹- تنظیم رونویسی آنزیمها، سرکوب کاتابولیتی، آنزیم های نهادی و القائی
- ۱۰- نقش محوری کلسیم در تنظیم متابولیسم گیاهان؛ نقش گریزراه گابا در تنظیم متابولیسمی در گیاهان
- ۱۱- سازوکارهای تنظیمی در مسیرهای متابولیسمی مانند گلیکولیز، تنفس، چرخه کالوین؛ تنفس نوری
- ۱۲- سازوکارهای تنظیمی در آنزیمهای کلیدی متابولیسم نیتروژن شامل موارد تنظیمی ریز و درشت آنزیمهای نترات ردوکتاز، گلوتامین سنتتاز، آسپارژین سنتتاز و برخی دیگر آنزیمهای بیوسنتز آمینواسیدها

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
-	⊙	آزمون های نوشتاری ⊙ عملکردی -	⊕

منابع:

1. Ashihara, H. Crozier, A. and Komami A. (2011). Plant Metabolism and Biotechnology, John Wiley and Sons, Ltd., Publication, 404 Pages.
2. Buchanan, B.B., Gruissem, W., Jones, R.L. (2000) Biochemistry and Molecular Biology of Plants. American society of plant physiologists.
3. Dennis, D.T. (1997) Plant Metabolism; Longman.
4. Plaxton W. C. and Mcmanus M.T. (2006). Control of Primary Metabolism in Plants. Black Well Publishing, 373 Pages.
5. Storey K.B. (2004) Functional metabolism: regulation and adaptation; John Wiley & Sons, Inc., 594 Pages.



دروس پیشیناز: ندارد	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	عنوان درس به فارسی: جذب و انتقال در گیاهان عنوان درس به انگلیسی: Uptake and Transport in Plants
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> پایه			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input checked="" type="checkbox"/> نظری	<input checked="" type="checkbox"/> الزامی			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> اختیاری			
	<input type="checkbox"/> عملی				
آموزش تکمیلی عملی: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input checked="" type="checkbox"/>					

اهداف کلی درس:

هدف این درس آشنائی دانشجویان دوره کارشناسی ارشد با سازوکارهای جذب و انتقال مواد معدنی و آلی در گیاهان است.

اهداف رفتاری درس:

دانشجویان پس از گذراندن این درس می توانند ضمن توضیح سازوکار های جذب و ترابری مواد معدنی و مواد آلی در گیاهان، راهکارهایی را جهت افزایش محصول در گیاهان زراعی پیشنهاد دهند.

سرفصل یا رئوس مطالب:

۱- مقدمه: سازوکارهای حرکت یون در خاک، فرضیه های جذب یون از خاک شامل میادله تماسی و فرضیه کربونیک اسید، محل جذب عناصر مختلف در ریشه، نقش قارچ ریشه (میکوریز) در جذب، منطقه تهی (depletion zone)

۲- نیروهای رانش یون ها و مواد معدنی، پتانسیل شیمیائی، پتانسیل الکتروشیمیائی، قانون فیک، پتانسیل نرنست، رابطه گلدمن؛ سینتیک جذب، نظریه اپستین، سیستم انتقال با تمایل بالا (HATS) و سیستم انتقال با تمایل پائین (LATS)، رابطه مکانیلیس متنن، نظریه نیسن، تنظیم جذب یون توسط سلول، نظریه گلاس، تنظیم جذب یون توسط بخش های دور (رابطه بین سلول ها و اندام ها)

۳- ساختار غشاهای پلاسمائی و تونوپلاستی، پروتئینهای مسئول جذب و ترابری یونها شامل کانالها، ناقلها و پمپها، ترابری فعال اولیه و ثانویه، تک برها (uniporters)، همبرها (symporters)، پادبرها (antiporters)، ساختار و عملکرد انواع ناقل های کاتیونی و عناصر سنگین در گیاهان، کانالهای آبی (آکوپورینها)

۴- ساختار و عملکرد H^+ -ATPase پلاسمالمائی و تونوپلاستی و تنظیم آنها، ترابری یونها از عرض غشای واکونولی گیاهان، انواع پیروفسفاتاز، ساختار و عملکرد H^+ پیروفسفاتاز واکونولی



- ۵- اثر ژنتیک یون پتاسیم در تونوپلاست، کنترل فعالیت پیروفسفاتاز توسط یون کلسیم، کانالهای کلسیم در تونوپلاست، کانالهای پتاسیم در گیاهان، ساختار و عملکرد
- ۶- ترابری متابولیتها بین اندامکها، ترابری مواد از عرض غشاهای کلروپلاستی، میتوکندریائی و سایر اندامکها؛ تراجائی مواد از غشای کلروپلاست؛ ساختار و عملکرد تراجائی کننده (translocator) فسفات
- ۷- مسیرهای ترابری آب و مواد در عرض ریشه، ترابری آپوپلاستی و سیمپلاستی، فضای آزاد ظاهری، فضای آزاد دوتان، آزاد شدن یونها به درون آوندهای چوبی و فرضیه های مطرح، ترابری به شاخه، تعرق و تراجائی (translocation) یونها، تراجائی مجدد
- ۸- ترابری مواد در شیر خام و شیر پرورده در گیاهان و تنظیم ترابری بلند مسافت، گردش مواد معدنی بین شاخه و ریشه
- ۹- نقش هورمونهای گیاهی و مواد تنظیم کننده رشد در جذب و انتقال مواد
- ۱۰- جذب و ترابری هورمون های گیاهی؛ ویژگی های جذب و انباشتگی؛ تراجائی هورمون ها؛ ترابری قطبی اکسین
- روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
-	*	آزمون های نوشتاری *	*
		عملکردی -	

منابع:

1. Buchanan, B.B., Gruissem, W., Jones, R.L. (2000) Biochemistry and molecular biology of plants. American society of plant physiologists.
2. Glass, A.D.M. (1989) Plant nutrition. Jones and Bartlett Publishers.
3. Holbrook, N., M., Zwieniecki, M.A. (2005) Vascular transport in plants; Elsevier Academic Press.
4. Jaiwal, P.K., Singh, R.P., Dhankher, O.P. (2007) Plant membrane and vacuolar transporters; www.cabi.org
5. Marschner, H. (1986). Mineral nutrition in higher plants. Academic press.
6. Rengel, Z. (1999) Mineral nutrition of crops. Food products press.
7. Srivastava, L.M. (2002) Plant Growth and Development; Academic press.
8. Tobin, K.A. (1992) Plant organelles, compartmentation of metabolism in photosynthesis cells. Cambridge University Press.
9. Yeo, A. and Flowers, T. (2007) Plant solute transport; Blackwell Publishing.



دروس پیشنهادی: ندارد	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۳	عنوان درس به فارسی: سازوکارهای مولکولی فتوسنتز عنوان درس به انگلیسی: Molecular Mechanisms of Photosynthesis
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> پایه			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> الزامی			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input checked="" type="checkbox"/> نظری	<input checked="" type="checkbox"/> اختیاری			
	<input type="checkbox"/> عملی				
<input type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> دارد <input type="checkbox"/> آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input checked="" type="checkbox"/>					

اهداف کلی درس:

هدف این درس آشنائی دانشجویان دوره کارشناسی ارشد با سازوکارهای مولکولی فتوسنتز است.

اهداف رفتاری درس:

دانشجویان پس از گذراندن این درس می توانند ضمن توضیح سازوکارهای مولکولی واکنش های نوری و واکنش های کربن از اطلاعاتی که دارند برای افزایش میزان محصول و مقابله با عوارض ناشی از تنشهای زیستی و غیر زیستی استفاده کنند.

سرفصل یا رئوس مطالب:

- ۱- نور و انرژی
- ۲- سازماندهی و ساختار سیستم های فتوسنتزی
- ۳- تاریخچه و پیشرفت های اولیه در فتوسنتز
- ۴- ساختار و بیوسنتز رنگیزه های فتوسنتزی و طیف بینی (اسپکتروسکوپی)
- ۵- همثاقته های (کمپلکس های) آنتنی و فرایند انتقال انرژی
- ۶- کمپلکس های مرکز واکنشی
- ۷- مسیره های انتقال الکترون و اجزاء
- ۸- جفت شدگی شیمیواسمزی و سنتز ATP
- ۹- متابولیسم کربن
- ۱۰- ژنتیک، گردهمائی و تنظیم سیستم های فتوسنتزی
- ۱۱- منشا و تکامل فتوسنتز



روش ارزیابی:

پروژه	آزمون های نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
*	آزمون های نوشتاری *	*	-
	عملکردی -		

منابع:

1. Blankenship, R.E. (2002) Molecular Mechanisms of Photosynthesis; Blackwell.
2. Buchanan, B.B., Gruissem, W., Jones, R.L. (2000) Biochemistry and Molecular Biology of Plants. American society of plant physiologists.
3. Leegood, R.C., Sharkey, T.D., Caemmerer, S. (2000) Photosynthesis: Physiology and Metabolism. Kluwer Academic Publisher.
4. Lowlor, D. (2001) Photosynthesis. BIOS Scientific publishers Ltd.



دروس پیشنهادی: ندارد	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	عنوان درس به فارسی: زیست شناسی مولکولی تکامل عنوان درس به انگلیسی: Molecular Biology of Evolution
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> پایه			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> الزامی			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input checked="" type="checkbox"/> نظری	<input checked="" type="checkbox"/> اختیاری			
	<input type="checkbox"/> عملی				
آموزش تکمیلی عملی: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input checked="" type="checkbox"/>					

اهداف کلی درس:

هدف این درس آشنائی دانشجویان دوره کارشناسی ارشد با مبانی مولکولی فرایند تکامل در موجودات زنده به صورت اعم و در گیاهان بصورت اخص است.

اهداف رفتاری درس:

دانشجویان پس از گذراتیدن این درس می توانند سازوکارهای مولکولی فرایند تکامل در موجودات زنده (شامل گیاهان) را توضیح دهند.

سرفصل یا رئوس مطالب:

- ۱- چند شکلی ژنتیکی، نظریه تکامل داروین، تفاوت وراثتی و تکامل، سرعت تکامل
- ۲- علائم وجود تفاوت ژنتیکی، یک نقص روش شناختی، بررسی تفاوت پروتئینی بجای تفاوت ژنتیکی
- ۳- قدر مطلق تفاوت ژنتیکی در جمعیت‌های طبیعی، پایه ژنتیکی فرد بودن
- ۴- مساله نژاد و منشا گونه ها، تمایز جغرافیائی، مفهوم نژاد، نژادهای انسانی
- ۵- مفهوم گونه، جدائی تولید مثل، منشا گونه ها، سازوکارهای گونه زائی در گیاهان
- ۶- گونه زائی جغرافیائی، گونه زائی ناگهائی، تمایز ژنتیکی در طی گونه زائی، گونه در موجودات فاقد تولید مثل جنسی

- ۷- زیست شناسی ملکولی و تکامل درشت، دوره سازی DNA، ژنهای راست ساخت و ژنهای کنار ساخت
- ۸- از توالی آمینواسیدی پروتئینها تا تبارزائی، تکنیکهای ایمنی شناختی، تبارزائیهای الکتروفورزی
- ۹- تکامل اندازه ژنوم، نظریه خنثی بودگی تکامل ملکولی، ساعت ملکولی تکامل
- ۱۰- نقش تنظیم ژنتیکی در تکامل، تکامل ملکولی و تکامل موجودات، کم خونی داسی شکل و مقاومت به تب

نوبه



- ۱۱- پایه های فیزیولوژیکی تحمل به الکل، پایه های ژنتیکی سازش به الکل
- ۱۲- پایه های ملکولی تفاوت در فعالیت الکل دهیدروژناز، ژنهای تنظیم کننده در جمعیت های طبیعی، ژنهای تنظیم کننده و سازش
- ۱۳- خاستگاه و روند تکاملی بافتهای گیاهی
- ۱۴- دوره های پیدایش و تکامل گروههای مختلف گیاهی
- ۱۵- تکامل بافتها و اندامهای گیاهی، تحول ساختارهای رویشی و زایشی در گروههای بزرگ گیاهی و مقایسه تبارزایشی این ساختارها
- ۱۶- تبارزائی گیاهان و تاثیر زمان با نگاهی به دوره های مختلف زمین شناسی

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
-	*	آزمون های نوشتاری *	*
		عملکردی -	

منابع:

1. Ayala, F.J. (1982) Population and Evolutionary Genetics: A Primer Benjamin-Cummings Publishing Company
2. Niklas, K. J. (1997) The Evolutionary Biology of Plants. University of Chicago Press.
3. Willis, K. J, McElwain, J. C. (2014) The Evolution of Plants. Oxford University Press.
4. Pontarotti, P. (2011) Evolutionary Biology-Concepts, Biodiversity, Macroevolution and Genome Evolution. Springer
5. Russell, R.J., Stoeger, W.R. and Ayala, F.J. (1999) Evolutionary Molecular Biology. University of Notre Dame Press.



دروس پیش‌نیاز: ندارد	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۳ تعداد ساعت: ۳۲	عنوان درس به فارسی: فیزیولوژی هالوفیتها عنوان درس به انگلیسی: Halophytes Physiology
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> پایه			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> الزامی			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input checked="" type="checkbox"/> نظری	<input checked="" type="checkbox"/> اختیاری			
<input type="checkbox"/> عملی					
آموزش تکمیلی عملی: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> سفر علمی <input checked="" type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input checked="" type="checkbox"/>					

اهداف کلی درس:

هدف این درس آشنائی دانشجویان دوره کارشناسی ارشد با گیاهان شوررست (هالوفیت) و سازوکارهای مقاومت گیاهان در برابر تنش شوری است.

اهداف رفتاری درس:

دانشجویان پس از گذراندن این درس می‌توانند ضمن آشنا شدن با خصوصیات گیاهان شوررست، سازوکارهای مقاومت گیاهان در برابر تنش شوری را توضیح داده و نحوه مقابله با شور شدن خاک‌ها، چگونگی زراعت در خاک‌های شور و افزایش تحمل گیاهان در برابر شوری خاک را بیان نمایند.

سرفصل یا رئوس مطالب:

- ۱- مقدمه: تعریف شوری، تعریف گیاهان شوررست (هالوفیت)، معرفی تیره‌های گیاهی دارای گیاهان هالوفیت، معرفی تعدادی از گونه‌های گیاهی هالوفیت و گیاهان حساس به شوری، اهمیت و کاربردهای گیاهان هالوفیت،
- ۲- استراتژی‌های کلیدی گیاهان مقاوم برای مقاومت به تنش شوری، بررسی واژه‌شناسی مقاومت، تحمل و پرهیز،
- ۳- مطالعه و معرفی خاکهای شور ایران و سایر نقاط جهان، عوامل موثر در تشکیل خاکهای شور، روشهای اصلاح انواع خاکهای تحت تاثیر نمک،
- ۴- پاسخهای گیاهان به شوری، بررسی تغییر تحمل شوری در مراحل مختلف رشد و نمو، پاسخهای ریخت‌ساختی، تشریحی، بیوشیمیائی و فیزیولوژیکی گیاهان به شوری،
- ۵- مطالعات ژنتیکی تحمل شوری در گیاهان، مهندسی ژنتیک تحمل شوری در گیاهان زراعی، مهندسی متابولیسمی برای تحمل تنش شوری،



- ۶- نقش عوامل موثر در تحمل تنش شوری شامل: کلسیم در تحمل شوری، شامل یونهای معدنی مانند کلسیم، هورمونهای گیاهی، تنظیم کننده های رشد و انواع مواد شیمیایی، تشکیل قارچ ریشه (میکوریز)
- ۷- انواع مسیرهای ترانسانی علامت (signal transduction) در پاسخ به تنش شوری
- ۸- تنظیم هم ایستایی یونی تحت تنش نمک، شاخصهای بیوشیمیایی بالقوه تحمل تنش شوری، تنظیم اسمزی و معرفی اسمولیت های سازگار، سازوکارهای عمل اسمولیت های سازگار در گیاهان، پاداکساینده های آنزیمی و غیر آنزیمی، پروتئینهای ترابری و تحمل نمک در گیاهان،
- ۹- گزینش صفات برای مطالعه تحمل تنش شوری در گیاهان، اهمیت گزینش صفات فیزیولوژیکی، کشت بافت و سلول و کاربرد این فنون در مطالعات فیزیولوژی تنشهای غیر زیستی و تنش شوری، تفاوت های پاسخ گیاهان کامل، قطعات جداگشت و یاخته های جدا شده به تنش شوری،
- ۱۰- آشنائی با فنون مختلف مورد استفاده برای مطالعات فیزیولوژی گیاهان تحت تنشهای اسمزی (شوری و خشکی)
- ۱۱- مطالعات مولکولی در پژوهش های انجام شده در گیاهان هالوفیت، میکرو RNA ها و نقش آنها در تحمل تنش و شوری
- روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
-	*	آزمون های نوشتاری *	*
		عملکردی -	

منابع:

1. Ahmad, P., Azooz, M.M., Prasad, M.N.V. (2013) Salt Stress in Plants-Signalling, Omics and Adaptations; Springer
2. Alscher, R. G., Cumming, J. R. (1990) Stress responses in plants: Adaptation and Acclimations, Wiley - Liss, Inc. New York, Chichester, Brinsbane, Toronto, Singapore.
3. Basra, A.S., Basra, R.K. (1997) Mechanisms of environmental stress resistance in plants. Harwood academic publishers.
4. Buchanan, B.B., Gruissem, W., Jones, R.L. (2000) Biochemistry and molecular biology of plants. American society of plant physiologists.
5. Jones, H.J., Flowers, T.J., Jones, M.B. (1992) Plants under stress. Cambridge University Press.
6. Larcher, W. (2003) Physiological plant ecology. Springer.
7. Levitt, J. (1980) Responses of plants to environmental stresses, Academic Press. New York, San Francisco, London.
8. Sunkar, R. (2010) Plant stress Tolerance, methods and protocols; Humana Press.



دروس پیشنهادی: ندارد	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	عنوان درس به فارسی: فیزیولوژی متالوفیتها عنوان درس به انگلیسی: Metalophytes Physiology
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> پایه			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> الزامی			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input checked="" type="checkbox"/> نظری	<input checked="" type="checkbox"/> اختیاری			
	<input type="checkbox"/> عملی				
آموزش تکمیلی عملی: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input checked="" type="checkbox"/>					

اهداف کلی درس:

هدف این درس آشنائی دانشجویان دوره کارشناسی ارشد با گیاهان متالوفیت (فلزست) و بررسی سازوکارهای سازشی و فیزیولوژیکی آنها در محیط می باشد.

اهداف رفتاری درس:

دانشجویان پس از گذراندن این درس می توانند ضمن آشنا شدن با خصوصیات گیاهان فلزست، سازوکارهای مقاومت گیاهان در برابر تنش فلزات مختلف به خصوص فلزات سنگین را توضیح داده و نحوه مقابله با غلظت بالای فلزات در خاک ها، چگونگی زراعت در خاک های فلزی و افزایش تحمل گیاهان در برابر غلظت بالای فلزات در خاک و کاربرد گیاهان فلزست در پاکسازی خاک ها از فلزات سنگین را بیان نمایند.

سرفصل یا رئوس مطالب:

- ۱- معرفی گیاهان فلزست (متالوفیت)، ویژگی ها، اهمیت و کاربرد
- ۲- فلزات در خاک: انواع فلزات موجود در خاک، سنگهای مادری حاوی فلزات، سازوکارهای آزاد شدن و ورود فلزات به داخل خاک، خاکهای سرپنتین، انواع آلودگی های فلزی و چگونگی ورود آنها به آب و خاک
- ۳- ژنو بوتانی: بررسی گونه ها و جوامع گیاهی موجود بر خاکهای فلزی، فلورسرپنتین، فلور روی، فلور سلنیوم، فلور مس و کبالت، گیاهان شاخص، فلزات و بررسی جوامع گیاهی متالوفیت در دنیا، گیاهان پسودومتالوفیت و گسترش آنها
- ۴- مقاومت و تحمل گیاهان به فلزات: بررسی گیاهان حساس به فلزات، سازوکارهای فیزیولوژیکی مقاومت به فلزات بخصوص از جنبه های ملکولی و ژنتیکی، چگونگی جذب و تجمع فلزات توسط گیاهان، گیاهان بیش انباشته گر فلزات از جنبه های تکاملی، فیزیولوژیکی و ملکولی



۵- اهمیت و کاربرد متالوفیت‌ها: زدایش زیستی آلودگی‌ها و چشم‌اندازهای آینده، زدایش آلودگی خاکها، فیلتراسیون آبها با استفاده از گیاهان فلز دوست، معدن کاری گیاهی و ذکر مثالهای بارز در این رابطه

۶- متالوفیت‌های ایران: بررسی خاکهای غنی و آلوده به فلزات در ایران، وضعیت گیاهی موجود در خاکهای فلزی، متالوفیت‌ها و پسودومتالوفیت‌های ایران، معرفی گیاهان بیش انباشتگر در ایران

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
-	*	آزمون های نوشتاری *	*
		عملکردی -	

منابع:

1. Brook, R. R. (1998) Plants that Hyperaccumulate Heavy Metals: Their Role in Phytoremediation, Microbiology, Archaeology, Mineral Exploration, and Phytomining; CAB International.
2. Ross, S. M. (1994) Toxic Metals in Soil- Plant Systems; John Wiley & Sons.
3. Prasad, M. N. V. (2004) Heavy Metal Stress in Plants: From Biomolecules to Ecosystem; Springer.
4. Terry, N., Bañuelos, G. (2000) Phytoremediation of contaminated soil and water; CRC Press.
5. Tsao, D. T. and Banks M. K. (2003) Phytoremediation; Springer.
6. Willey, N. (2007) Phytoremediation: Methods and Reviews. Humana Press.



دروس پیشنهادی: ندارد	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	عنوان درس به فارسی: اکوفیزیولوژی گیاهی پیشرفته عنوان درس به انگلیسی: Advanced Plant Ecophysiology
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> پایه			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> الزامی			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input checked="" type="checkbox"/> نظری	<input checked="" type="checkbox"/> اختیاری			
	<input type="checkbox"/> عملی				
آموزش تکمیلی عملی: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/>					
سفر علمی <input checked="" type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input checked="" type="checkbox"/>					

اهداف کلی درس:

هدف این درس آشنائی دانشجویان دوره کارشناسی ارشد با عملکرد گیاهان در محیط های سخت و شرایط تنش بار می باشد.

اهداف رفتاری درس:

دانشجویان پس از گذراندن این درس می توانند پاسخ های گیاهان به عوامل محیطی را بیان نمایند و چگونگی دریافت علامت تغییر شرایط محیطی و سازوکار های پاسخ های فیزیولوژیکی به شرایط سخت محیطی را توضیح دهند.

سرفصل یا رئوس مطالب:

- ۱- بررسی اثر نور بر رشد و نمو گیاه: کمیت، کیفیت، شدت و جهت تابش نور
- ۲- طیف نور قرمز، معرفی ساختار فیتوکروم ها، تغییرات رشدی در سایه و نور قرمز، سازش ها
- ۳- طیف اشعه ماورای بنفش: مشخصات کریپتوکروم ها، آسیب های اشعه ماورای بنفش، سازش های فیزیولوژیکی و ریخت شناختی، نقش فلاوونوئید ها
- ۴- سرما و یخ زدگی: آسیب های ناشی از دما های پائین، تغییر بیان ژنها و الگوهای پروتئینی، نقش غشا ها و غیر اشباع شدن لیپیدها، سازش های فیزیولوژیکی و ریخت شناختی
- ۵- گرما و گرما زدگی: آسیب های ناشی از دما های بالا، تغییر بیان ژنها و الگوهای پروتئینی، نقش پروتئین های شوک گرمایی، سازش های فیزیولوژیکی و ریخت شناختی، تغییرات مسیرهای فتوسنتزی
- ۶- واکنش گیاهان در خاک های غنی از فلزات سنگین: تعریف فلزات سنگین، عوامل آلوده کننده، آسیب های رشدی ناشی از فلزات سنگین، راه های پرهیز از فلزات سنگین، سلزوکارهای مقاومت به فلزات سنگین، ساختار متالوتیونین ها



۷- انواع فعال اکسیژن و عوامل محیطی موثر در تولید این مولکولها، چگونگی تبدیل انواع فعال اکسیژن به یکدیگر، واکنش فنتون، مکان های تشکیل این مولکول ها در سلول، انواع پاداکساینده های آنزیمی، چرخه هالیول-آسادا، انواع پاداکساینده های غیر آنزیمی

۸- پاسخ گیاهان در برابر حمله حشرات و علفخواران: نقش ایزوفلاونها، بازدارنده های پروتئینازی، اسانس ها، تانن ها، آلکالوئید ها و ساپونین ها، نقش سالیسیلیک اسید و ژاسمونات در مقابله با حمله قارچها و عوامل بیماریزا،

۹- دگر آسیبی (آللوپاتی): مفاهیم، انواع ترکیبات دخیل در دگر آسیبی، محل تولید، نحوه تاثیر روی واکنش های فتوسنتزی، تنفسی و تغذیه گیاهان، سازوکار عمل گیاهان مقاوم در حذف این مواد، نقش فنل ها و فلاوونوئید ها، اسانس، اسید های چرب بلند زنجیر در ایجاد دگر آسیبی،

۱۰- تغییرات فیزیولوژیکی گیاهان در محیط های خشک و شور، سنتز انواع اسمولیت ها، تغییرات فیزیولوژیکی و ریخت شناختی، نقش کانال ها و ناقلین یونی در حفظ توازن آب، نقش هورمونها در تغییر الگوی بیان ژنها

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
-	*	آزمون های نوشتاری *	*
		عملکردی -	

منابع:

1. Fitter, A.H., Hay, R.K.M. (2002) Environmental Physiology of Plants; Academic Press
2. Lambers, H., Chapin, F.S., Pons, T.L. (2003) Plant physiological ecology. Springer.
3. Larcher, W. (2004) Physiological plant ecology. Springer-verlag.
4. Nobel, P.S. (2009) Physicochemical and Environmental Plant Physiology; Academic Press.



دروس پیش نیاز: ندارد	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	عنوان درس به فارسی: بیوشیمی گیاهی عنوان درس به انگلیسی: Plant Biochemistry
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> پایه			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> الزامی			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input checked="" type="checkbox"/> نظری	<input checked="" type="checkbox"/> اختیاری			
	<input type="checkbox"/> عملی				
آموزش تکمیلی عملی: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input checked="" type="checkbox"/>					

اهداف کلی درس:

هدف این درس آشنائی دانشجویان دوره کارشناسی ارشد با ساختار و ترکیب دیواره سلولی و انواع متابولیت‌های اولیه و ثانویه و بیوسنتز این ترکیبات در گیاهان است.

اهداف رفتاری درس:

دانشجویان پس از گذراندن این درس می‌توانند اهمیت، ساختار و بیوسنتز انواع ترکیبات موجود در گیاهان را توضیح دهند و کاربرد متابولیت‌های اولیه و ثانویه گیاهی را بیان نمایند.

سرفصل یا رئوس مطالب:

- ۱- مقدمه: اهمیت بیوشیمی گیاهی، نگاه اجمالی به مباحث، کاربردهای علم بیوشیمی گیاهی
- ۲- دیواره یاخته های گیاهی: ساختار و ترکیب شیمیائی دیواره ها؛ پلی ساکاریدهای ریزرشتگانی (میکرو فیبریلی): سلولز، β -۱ و ۴ مانانها، -۱ و ۳ گزیلانها، کیتین؛ پلی ساکاریدهای بستری (زمینه ای): همی سلولزها، پکتینها
- ۳- روشهای استخراج ترکیبات دیواره ای؛ لیگنین: ساختار و ترکیب شیمیائی، تنوع ساختاری در گروههای مختلف گیاهی
- ۴- ترکیبات دیگر موجود در دیواره: آب و پروتئینها؛ ترکیبات پوسته ای مانند کوتین و سوبرین؛ ترکیب فیزیکی دیواره در گیاهان عالی و جلبکها
- ۵- بیوسنتز ترکیبات دیواره‌ای (سلولز، لیگنین)
- ۶- ترپنها و ترپنوئیدها: انواع شامل همی ترپنها، مونوترپنها، سسکوئی ترپنها، دی ترپنها، سستر ترپنها، تری ترپنها و تری ترپنوئیدها، استروئیدها، تتراترپنها، پلی پرنولها، صمغ و کائوچو؛ انتشار در عالم گیاهی، جایگاه یاخته ای، اهمیت و کاربرد
- ۷- بیوسنتز ترپنها و ترپنوئیدها
- ۸- الکلوئیدها: انواع، انتشار، جایگاه یاخته ای، اهمیت و کاربرد، بیوسنتز



- ۹- ترکیبات فنلی: انواع، انتشار، جایگاه یاخته ای، اهمیت و کاربرد، بیوسنتز
 ۱۰- گلیکوزیدها در گیاهان، انواع و اهمیت و بیوسنتز
 ۱۱- روشهای استخراج متابولیت‌های ثانوی از گیاهان، کاربرد متابولیت‌های ثانوی

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
-	*	آزمون های نوشتاری *	*
		عملکردی -	

منابع:

1. Buchanan, B.B., Gruissem, W., Jones, R.L. (2000) Biochemistry and molecular biology of plants. American society of plant physiologists.
2. Gleason, F., Chollet, R. (2012) Plant Biochemistry; Jones and Bartlett Learning.
3. Goodwin, T.W., Mercer, E.I. (1990) Introduction to plant biochemistry. Pergamon press.
4. Heldt, H.-W. (2005) Plant Biochemistry; Elsevier.



دروس پیشنیاز: ندارد	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	عنوان درس به فارسی: کاربرد زیست فناوری در گیاهان عنوان درس به انگلیسی: Application of Biotechnology in Plants
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> پایه			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> الزامی			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input checked="" type="checkbox"/> نظری	<input checked="" type="checkbox"/> اختیاری			
	<input type="checkbox"/> عملی				
<input type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> دارد <input type="checkbox"/> آموزش تکمیلی عملی: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input checked="" type="checkbox"/>					

اهداف کلی درس:

هدف این درس آشنائی دانشجویان با اهمیت و کاربردهای زیست فناوری گیاهی و همچنین روش های دست ورزی گیاهان به عنوان میزبان های مولد فراورده های ارزشمند است.

اهداف رفتاری درس:

دانشجویان پس از گذراندن این درس می توانند ضمن توضیح کاربردهای زیست فناوری در گیاهان چگونگی دست ورزی گیاهان را نیز توضیح دهند.

سرفصل یا رئوس مطالب:

- ۱- آشنائی با زیست فناوری، جذابیت های زیست فناوری، کاربردها و آینده این رشته
- ۲- آشنائی با اصول کشت بافت، سلول و پروتوپلاستی گیاهی، کاربردهای کشت بافت و سلول گیاهی، رویان زائی بدنی در گیاهان، ریزازدیادی گیاهان
- ۳- انتقال ژن به گیاهان، تاریخچه، انواع روش های انتقال ژن به گیاهان، انواع وکتورها
- ۴- مهندسی ژنتیک گیاهان داروئی، مقدمه، تراریختی ژنتیکی و تولید گیاهان تراریخت
- ۵- رهیافت های بیوتکنولوژیکی برای تولید ترکیبات داروئی، کشت سلول های گیاهی، زیست تراریختی، تولید ترکیباتی مانند پودوفیلوتوکسین
- ۶- تنش های زیستی و غیر زیستی و کاربرد زیست فناوری گیاهی در ایجاد مقاومت به انواع تنش گیاهان
- ۷- فیتوبیوراكتورها و تولید متابولیت های گیاهی
- ۸- محصولات نو ترکیب با مصرف سلامت انسانی



روش ارزیابی:

پروژه	آزمون های نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
*	آزمون های نوشتاری *	*	-
	عملکردی -		

منابع:

1. Kayser, O., Quax, W.J. (2007) Medicinal Plant Biotechnology, WILEY-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA.
2. Lorz, H., Wenzel, G. (2005) Biotechnology in Agriculture and Forestry; Springer
3. Thangadurai, D., Tang, W., Song, S.Q. (2007) Plant Stress and Biotechnology; Oxford Book Company.



دروس پیشنهادی: ندارد	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	عنوان درس به فارسی: رشد و نمو گیاهی پیشرفته عنوان درس به انگلیسی: Advanced Plant Growth and Development
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> پایه			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> الزامی			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input checked="" type="checkbox"/> نظری	<input checked="" type="checkbox"/> اختیاری			
	<input type="checkbox"/> عملی				
آموزش تکمیلی عملی: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input checked="" type="checkbox"/>					

اهداف کلی درس:

هدف این درس آشنائی دانشجویان دوره کارشناسی ارشد با دیدگاه های پیشرفته در مورد رشد و نمو گیاهی و عوامل موثر بر رشد و نمو، انواع هورمون ها و تنظیم کننده های رشد گیاهی، کاربردها و نقش فیزیولوژیکی آنها و سازوکار های مولکولی عمل آنها می باشد.

اهداف رفتاری درس:

دانشجویان پس از گذراندن این درس می توانند ضمن اطلاع از انواع هورمون ها و تنظیم کننده های رشد گیاهی و سازوکارهای مولکولی عملکرد آنها و اثر عوامل محیطی در پدیده های رشد و نمو گیاهان می توانند از دانش حاصل و با بکارگیری این ترکیبات بصورت برونزا برای به نژادی و ریزازدیادی گیاهان و تغییر و یا دست-ورزی مسیرهای متابولیسمی و افزایش تولید متابولیت های با ارزش دارویی، صنعتی و غذایی استفاده کنند.

سرفصل یا رئوس مطالب:

- ۱- مفاهیم رشد، نمو، تمایز و ریخت زایی و ساختار مریستم ها
- ۲- منحنی های رشد (معادلات، شکل منحنی ها و توضیح شاخص های رشد)
- ۳- عوامل موثر بر رشد و نمو در گیاهان شامل عوامل داخلی، خارجی و محیطی
- ۴- اثر عوامل محیطی بر رشد و نمو: نور، طیف نوری، شدت نور، فتوپریودیسم، درجه حرارت، آب
- ۵- هورمون ها و تنظیم کننده های رشد، ساختار، بیوسنتز، و نقش آنها در کنترل فرایندهای رشد و نمو: اکسین ها، ژبیرلین ها، سیتوکینین ها، اتیلین، آبسیزیک اسید، پلی آمین ها، براسینواستروئید ها، ژاسمونواتها، سالیسیلیک اسید، سیستمن
- ۶- نمو: جوانه زنی دانه، خفتگی دانه ها و عوامل موثر در پدیده خفتگی، روش های برطرف کردن خفتگی دانه ها
- ۷- تشکیل گل، میوه و دانه



- ۸- رسیدگی میوه ، ریزش برگ و پیری اندام های گیاهی
- ۹- سازوکارهای مولکولی فرایند گلدهی در گیاهان
- ۱۰- تنظیم محیطی رشد و نمو گیاهان: گیرنده های نوری و ترانسانی علامت؛ تنظیم رشد و نمو گیاه توسط نور و نقش گیرنده های نوری
- ۱۱- فیتوکروم ها و کریپتوکروم ها: انتشار در عالم گیاهی، وظایف فیزیولوژیکی و ترانسانی علامت
- ۱۲- پدیده های فتومورفوزنزی در گیاهان و نقش فیتوکروم ها
- ۱۳- پاسخ های تروپیسمی و غیر تروپیسمی به علائم نوری، فتوتروپیسم، گیرنده فتوتروپیسم؛ پدیده های وابسته به جاذبه (گراویته)، پاسخ گراویتروپیک در یک اندام ارتوگراویتروپیک، دریافت نیروی جاذبه، ترانسانی علامت گراویتروپیک، برهم کنش بین نور و گراویتروپیسم

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
-	*	آزمون های نوشتاری *	*
		عملکردی -	

منابع:

1. Leopold, A. C., Kriedemann P. E. (1975) Plant Growth and Development. McGraw-Hill Inc.
2. Srivastava, L. M. (2002) Plant Growth and Development: Hormones and Environment. Academic Press.
3. Fosket, D. E. (1995) Plant Growth and Development: A Molecular Approach. Elsevier Science Ltd.
4. Leyser, O., Day, S. (2003) Mechanisms in Plant Development. Blackwell Publishing.
5. Opik, H., Rolfe, S. A., Willis, A. J., Street, H. E. (2005) The Physiology of Flowering Plants: Their Growth and Development. Cambridge University Press.
6. Taiz, L., Zeiger, E. (2010). Plant Physiology, Fifth Edition, Sinauer Associates Inc.



دروس پیش‌نیاز: ندارد	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	عنوان درس به فارسی: روش پژوهش و طراحی آزمایش عنوان درس به انگلیسی: Research Methodology and Experimental Design
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> پایه			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> الزامی			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input checked="" type="checkbox"/> نظری	<input checked="" type="checkbox"/> اختیاری			
	<input type="checkbox"/> عملی				
آموزش تکمیلی عملی: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/>					
سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input checked="" type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>					

اهداف کلی درس:

هدف این درس آشنایی دانشجویان دوره کارشناسی ارشد با مفاهیم بنیادی و کاربردی لازم برای انجام یک پژوهش استاندارد است.

اهداف رفتاری درس:

دانشجو پس از گذراندن این واحد می‌تواند علاوه بر توصیف و به کار بستن روش خلاقانه حل مسئله، درک مناسبی از ویژگی‌های شخصی خود به عنوان یک پژوهشگر یافته و در ارتقاء آن بکوشد.

سرفصل یا رئوس مطالب:

۱- تعریف علم و فلسفه و استاندارد کردن توقعات پژوهشگر از آن

۲- بررسی اجمالی تاریخ علم به عنوان مطالعه مسائل علمی حل شده پیشین و تمرینی برای حل مسئله در آینده

۳- روش شناسی علم و درک سیر تحول دانش انسانی در دوران‌های پیش از ارسطو، فلسفه علمی ارسطویی (قیاس)، فلسفه علمی مکانیکی (استقرا و اثبات گرایی)، فلسفه علمی نسبیت (ابطال گرایی)، فلسفه علمی تاریخ گرایی (انقلاب‌های علمی، روش شناسی برنامه پژوهشی)

۴- تاثیر ویژگی‌های فردی پژوهشگر در پژوهش و روش‌های ارتقاء آن، پرورش عادت‌ها برای افزایش نقش‌های فردی و اجتماعی پژوهشگر

۵- روش پژوهش علمی، روش خلاقانه حل مسئله یا روش استاندارد پژوهش، آشنایی با مفاهیم، متغیرها، فرضیه و انواع آن، آشنایی با شیوه‌های مختلف تعیین صورت مسئله، آشنایی با شیوه‌های مختلف یافتن راه حل مسئله، آشنایی با نکات لازم برای حل مسئله، آشنایی با نکات مهم برای ارزیابی مسئله



۶-طراحی و اجرای آزمایش، آشنایی با انواع شیوه‌های آماری طراحی آزمایش، کاربردها، مزایا و معایب هر یک، آشنایی با انواع خطاها در آزمایشگاه‌ها و شیوه‌های دوره از آن‌ها، انجام تصادفی آزمایش، آشنایی با چگونگی ارائه و گزارش نتیجه یک پژوهش

۷-اخلاق پژوهشگری و مالکیت معنوی، مسئولیت و انواع آن، حق اختراع، دانش فنی، آشنایی با وظایف اخلاقی و مسئولیت‌های نویسندگان و منتشرکنندگان نتایج پژوهش

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
*	-	آزمون های نوشتاری*	*
		عملکردی	

منابع:

1. Folger, H.S., LeBlanc, S., Rizzo B. (2014) Strategies for creative problem solving, Prentice Hall.
2. Kirkup, L. (1995) Experimental methods: an introduction to the analysis and presentations of data, John Wiley and Sons.
3. Kothari, C.R. (2004) Research methodology, methods and techniques. New Age International Ltd.
4. Kumar, R. (2011) Research methodology. A step-by-step guide for beginners. Sage Publications Ltd.



دروس پیشنهادی: ندارد	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۴۸	عنوان درس به فارسی: روش ها و ابزارها در فیزیولوژی گیاهی عنوان درس به انگلیسی: Methods and Tools in Plant Physiology
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> پایه			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> الزامی			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input checked="" type="checkbox"/> نظری	<input checked="" type="checkbox"/> اختیاری			
	<input checked="" type="checkbox"/> عملی				
آموزش تکمیلی عملی: دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input checked="" type="checkbox"/> آزمایشگاه <input checked="" type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>					

اهداف کلی درس:

هدف این درس آشنائی دانشجویان دوره کارشناسی ارشد با ابزارها و روش های مختلف مورد استفاده در فیزیولوژی گیاهی است.

اهداف رفتاری درس:

دانشجویان پس از گذراندن این درس می توانند باکسب مهارت لازم از ابزارها و روش های مناسب فیزیولوژی گیاهی در پژوهش های خود استفاده کنند.

سرفصل یا رئوس مطالب:

۱- روش های آماده سازی انواع نمونه های گیاهی در آزمایشگاه و وسایل اولیه مورد استفاده

۲- روش های اندازه گیری صفات و درج اطلاعات و تجزیه و تحلیل نتایج

۳- آشنائی با اصول و نحوه کار دستگاه های رایج مورد استفاده در آزمایش های فیزیولوژی گیاهی شامل انواع ترازو، pH متر، اسپکتروفوتومتر، فلیم فتومتر، انواع میکروسکوپ های معمولی، فلورسانس، اینورت و لوپ های دو چشمی، لیوفیلیزاتور، دستگاه کروماتوگرافی گاز-مایع (GLC)، کروماتوگرافی مایع با کارائی بالا (HPLC)، الکتروفورز، IRGA، کلروفیل متر، کلروفیل فلورومتر، سیستم اندازه گیری فتوسنتز، دستگاه اندازه گیری سطح برگ، سیستم های اندازه گیری پتانسیل آب و اجزای آن، دستگاه اندازه گیری شوری خاک (SSM)

۴- آشنائی با اصول تهیه منحنی های استاندارد برای روش های مختلف اسپکتروفوتومتری، فلیم فتومتری، جذب اتمی، GLC، HPLC.

۵- روش تهیه انواع محلول های غذایی و محیط های کشت مورد استفاده در فیزیولوژی گیاهی

۶- روش های بررسی ریخت شناختی و تشریحی نمونه های گیاهی، تجزیه و تحلیل نتایج

۷- آشنائی با روش های مطالعات کروموزومی، تجزیه و تحلیل نتایج



- ۸- آشنایی با روش الکتروفورز برای مطالعه پروتئین ها و مطالعات آنزیمی و نحوه تجزیه و تحلیل نتایج
- ۹- آشنایی با روش های مولکولی شامل الکتروفورز دو بعدی، وسترن بلاتینگ، PCR، SSR و RFLP. آشنایی با پایگاه های داده های اطلاعاتی و تجزیه و تحلیل داده ها
- ۱۰- آشنایی با اصول و کاربردهای کشت بافت و سلول
- ۱۱- آشنایی با اصول و نحوه کار با دستگاه های مورد استفاده در کشت بافت و سلول گیاهی (شامل اتوکلاو، آون، لامینار فلو، اتاق رشد...)
- ۱۲- آشنایی با نحوه استخراج متابولیت های ثانوی از بافت های گیاهی و دستگاه های مورد استفاده و مطالعه کمی و کیفی این ترکیبات

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
-	-	آزمون های نوشتاری *	*
		عملکردی *	

منابع:

- George, E.F., Hall, M.A., De Klerk, G-J. (2008) Plant Propagation by Tissue Culture; Springer.
- Gupta, S.D., Ibaraki, Y. (2006) Plant Tissue Culture Engineering; Springer.
- Jain, S. M., Saxena, P. K. (2009) Protocols for In Vitro Cultures and Secondary Metabolite Analysis of Aromatic and Medicinal Plants. Humana Press
- Jones, J. B. (2001) Laboratory guide for conducting soil tests and plant analysis; CRC press.
- Manchenko, G. P. (2003) Handbook of detection of enzymes on electrophoretic gels; CRC Press.
- Nagata, T., Lorz, H. , Widholm, J. M. (2006) Biotechnology in Agriculture and Forestry 57-Plant Metabolomics; Springer
- Pena, L. (2005) Transgenic Plants-Methods and Protocols; Humana Press Inc.
- Roger, M.J.R. (2003) Handbook of Plant Ecophysiology Techniques; Kluwer Academic Publishers.
- Sriram, G. (2014) Plant Metabolism: Methods and Protocols, Vol. 1083; Humana Press.
- Temminghoff, E.E.J.M., Houba, V.J.G. (2004) Plant Analysis Procedures; Kluwer Academic Publishers.



دروس پیش‌نیاز: ندارد	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	عنوان درس به فارسی: تغذیه معدنی گیاهان عنوان درس به انگلیسی: Mineral Nutrition of Plants
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> پایه			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> الزامی			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input checked="" type="checkbox"/> نظری	<input checked="" type="checkbox"/> اختیاری			
	<input type="checkbox"/> عملی				
آموزش تکمیلی عملی: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input checked="" type="checkbox"/>					

اهداف کلی درس:

هدف این درس آشنائی دانشجویان دوره کارشناسی ارشد با نقش عناصر معدنی در جنبه های مختلف رشد و نمو گیاهان است.

اهداف رفتاری درس:

دانشجویان پس از گذراندن این درس می توانند ضمن توضیح نقش و وظیفه عناصر معدنی ضروری در گیاهان، نحوه برطرف کردن کمبود عناصر معدنی را توضیح داده و راهکارهایی را جهت افزایش محصول در گیاهان زراعی پیشنهاد دهند.

سرفصل یا رئوس مطالب:

- ۱- مقدمه، تعریف و طبقه بندی عناصر غذایی معدنی
- ۲- سازوکارهای های جذب یون توسط سلولها و ریشه ها
- ۳- ترابری بلند مسافت در آوند های چوبی و آبکشی
- ۴- جذب و آزاد شدن عناصر معدنی توسط برگها و سایر قسمتهای هوایی گیاه
- ۵- رابطه بین منبع و مصرف
- ۶- وظایف ماکروالمانها و میکروالمانها
- ۷- عناصر مفید
- ۸- رابطه بین تغذیه و آفات و بیماری های گیاهی
- ۹- تاثیر عوامل داخلی و خارجی بر رشد و نمو گیاه
- ۱۰- زیست شناسی و شیمی ریزوسفر و ارتباط آن با تغذیه
- ۱۱- تثبیت نیتروژن
- ۱۲- تشخیص و پاسخ گیاه به کمبود و سمیت عناصر غذایی



روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
-	*	آزمون های نوشتاری *	*
		عملکردی -	

منابع:

1. Barker, A.V., Pilbeam, D.J. (2007) Handbook of Plant Nutrition; CRC Press.
2. Broadley, M.R., White, P. J. (2005) Plant Nutritional Genomics. Blackwell. CRC Press.
3. Buchanan, B.B., Gruissem, W., Jones, R.L. (2000) Biochemistry and molecular biology of plants. American society of plant physiologists.
4. Glass, A.D.M. (1989) Plant nutrition. Jones and Bartlett Publishers.
5. Holbrook, N., M., Zwieniecki, M.A. (2005) Vascular transport in plants; Elsevier Academic Press.
6. Marschner, H. (2011) Mineral nutrition of higher plants. Academic press.
7. Rengel, Z. (1999) Mineral nutrition of crops. Food products press
8. Epstein, E., Bloom, A. J. (2004) Mineral Nutrition of Plants: Principles and Perspectives.



دروس پیشین: ندارد	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	عنوان درس به فارسی: روابط آبی گیاه و خاک عنوان درس به انگلیسی: Water Relations of Plant and Soil
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> پایه			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> الزامی			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input checked="" type="checkbox"/> نظری	<input checked="" type="checkbox"/> اختیاری			
	<input type="checkbox"/> عملی				
آموزش تکمیلی عملی: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input checked="" type="checkbox"/>					

اهداف کلی درس:

هدف این درس آشنائی دانشجویان دوره کارشناسی ارشد با روابط آبی گیاه و خاک به عنوان یک سیستم پیوسته در جذب آب و مواد معدنی و ارائه نظریه های پیشرفته در خصوص فرآیندهای مربوطه است.

اهداف رفتاری درس:

دانشجویان پس از گذراندن این درس می توانند ضمن آشنا شدن با روابط آبی گیاه و خاک ، چگونگی ترابری آب در خاک، گیاه و به خارج از گیاه را توضیح داده و سازوکار های مربوطه را توضیح دهند. انتظار می رود دانشجویان در پایان این کلاس راهکارهایی را برای افزایش کارایی استفاده آب در گیاهان پیشنهاد نمایند.

سرفصل یا رئوس مطالب:

۱- گیاه به عنوان یک سیستم (نفوذپذیری، تبادل با سایر سیستم ها)، اهداف سیستم و نحوه حصول به این اهداف

۲- تفاوت در محیط رشد ریشه (محیط های آبی و جامد)، تامین اکسیژن، آب و مواد غذایی و سیستم بافر
 ۳- اثر خصوصیات فیزیکی و شیمیایی آب در حفظ ساختار ترکیبات گیاه و اثر روی روابط بوم شناختی و فیزیولوژیکی گیاه، خصوصیات ذرات رس در تعدیل مسمومیت، کمبود عناصر و آبشویی، تامین انرژی گیاه و رژیم حرارتی خاک، حرارت پایه و درجه- روز- رشد و پوشش گیاه و شاخص سطح برگ
 ۴- اهمیت بوم شناختی و فیزیولوژیکی آب، بازده آبی گیاه، اهمیت آب در فعال کردن آنزیم های آنابولیکی و کاتابولیکی. تنش آبی (تنش خشکی، تنش غرقابی)، تاثیر تنش روی تولید انرژی، کربوهیدراتها، پراکندگی آنزیم ها

۵- شاخص های اندازه گیری آب (جرمی، نسبی و ترمودینامیکی). انواع پژمردگی گیاه و علل آن، آب خاک و گیاه، پتانسیل آب، روابط هیدرولیکی آب (منحنی های پتانسیل آب و رطوبت، هدایت آبی و پتانسیل آب).



- ۶- پراکندگی آب در گیاه و سلول، قابلیت ارتجاع و اتساع دیواره، تاثیر دیواره و واکوئل در روابط آبی سلول و گیاه. حرکت ذره‌ایی (انتشار، اسمز)، حرکت توده‌ایی، میزان مشارکت حرکت توده‌ای، علت استقرار آب در گیاه، خاصیت موینگی، علت حرکت آب، سرعت و مقدار حرکت آب در گیاه
- ۷- محل ورود و مسیر حرکت آب در گیاه، مسیر شعاعی در ریشه و حرکت محوری، مسیرهای آپوپلاستی-سیمپلاستی، هدایت آبی، فشار ریشه‌ایی و تغییرات فشار ریشه‌ای
- ۸- تعرق و تعریق، سازوکارهای باز و بسته شدن روزنه‌ها، انتشار بخار آب از روزنه‌ها، سرعت انتشار بخار آب، مقاومت مسیر (مقاومت مزوفیلی، روزنه و لایه هوای ساکن)
- ۹- تنش غرقابی: کاهش اکسیژن، کاهش و افزایش عناصر غذایی، تغییر مسیرهای سنتز، شکل‌گیری اتیلن، تاثیر بر پراکندگی ریشه‌ها، شکل‌گیری ریشه‌های نابجا، تخریب ساختار سلول، مرگ برنامه‌ریزی شده
- ۱۰- مسیرهای عبور آب از غشاء: کانال‌های اختصاصی عبور آب (آکواپورین‌ها)، تاثیر بر هدایت آبی و سرعت عبور از غشاء، انواع کانال‌های آبی، ساختار و تفاوت آنها، عبور هم‌زمان آب و سایر گازها و یا ترکیبات از کانال‌های آبی

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون‌های نهایی	پروژه
-	*	آزمون‌های نوشتاری *	*
		عملکردی -	

منابع:

1. Kramer, P. J. (1983) Water Relation of Plants; Academic Press.
2. Kramer, P.J., Boyer, J. S. (1995) Water relation of plants and soils; Academic Press USA.
3. Devlin, R. M., Withman, F. H. (1983) Plant Physiology (4th Ed); Willard Grant.
4. Kirkham, M. B. (2004) Principles of Soil and Plant Water Relations; Academic Press.
5. Taiz, L., Zeiger, E. (2010) Plant Physiology; Sinauer Associates, Inc. Publisher.



دروس پیشنهادی: دارد	نظری □	جبرائی □	نوع واحد	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	عنوان درس به فارسی: زیست شناسی سامانه ها عنوان درس به انگلیسی: Systems Biology
	عملی □				
	نظری □	پایه □			
	عملی □				
	نظری □	الزامی □			
	عملی □				
	نظری ■	اختیاری ■			
	عملی □				
آموزش تکمیلی عملی: دارد □ ندارد □ سفر علمی □ کارگاه □ آزمایشگاه □ سمینار ■					

با توجه به ماهیت درس استفاده از متخصصین مربوط به هر قسمت برای تدریس این درس توصیه می گردد.

اهداف کلی درس :

زیست شناسی سامانه ها یکی از علوم جدید و کارآمد در حیطه کاربرد و پژوهش در علوم زیست شناسی و پزشکی محسوب می گردد. با توجه به پیشرفتهای اخیر در شناسایی ساختمان و عملکرد ماده ژنتیکی با استفاده از علم جدید به مطالعه آزمایشگاهی و مدل سازی از تاثیر متقابل محصولات ژنها در سلول ، بافت و اندامها و نقش این تاثیرات بر عملکرد آنها پرداخته می شود. هدف این درس آشنائی دانشجویان با چگونگی بکار گیری توانایی های سایر علوم به منظور درک اصول حاکم بر عملکرد و تنظیم فعالیت های سلولی، پاسخ به سلولهای مجاور و محیط پیرامون آنها می باشد. به عبارت دیگر هدف از ارائه این درس آشنایی با مفهوم و کاربرهای بالقوه این زمینه بین رشته ای می باشد.

اهداف رفتاری درس:

دانشجویان با گذراندن این درس بر چگونگی بکار گیری توانایی های سایر علوم به منظور درک اصول حاکم بر عملکرد و تنظیم فعالیت های سلولی، پاسخ به سلولهای مجاور و محیط پیرامون آنها آشنایی پیدا می کنند.

سرفصل یا رئوس مطالب:

۱- انواع اومیکس، تعریف ، مفهوم ، کاربرد، (فنومیکس، ژنومیکس، اپی ژنومیکس، ترانسکریپتومیکس، اینتر فرومیکس، پروتئومیکس، متابولومیکس، اینتراکتومیکس)

۲- پروژه ژنوم (روش انجام، آنالیز و موارد استفاده)



۳- پروتئومیکس (روش انجام، آنالیز و موارد استفاده)

۴- آشنایی با سیستمهای جمع آوری و آنالیز اطلاعات بیولوژیکی با کارایی بالا (High throughput Arrays)

۵- مفهوم شبکه و روش آنالیز آن (شبکه تنظیم کننده ژن، برهم کنش پروتئین)

۶- جمع آوری و تلفیق داده های (Multivariate analysis)

۷- پردازش داده های حاصل از مطالعه بر هم کنش های مولکولهای زیستی

۸- شبکه های ژنی

۹- شبکه های متابولیسمی و پیام رسانی (Signaling)

۱۰- مدل سازی سامانه های زیستی

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
-	*	آزمون های نوشتاری *	*
		عملکردی -	

منابع:

1. Alon, U. 2006, An Introduction to Systems Biology: Design, Principles of Biological Circuits, Taylor and Francis Group.
2. Barillot E., et al, 2012, Computational Systems Biology of Cancer (Chapman & Hall/CRC Mathematical and Computational Biology), CRC press
3. Coruzzi G.M. and Gutiérrez R.A. (2009), Plant Systems Biology, Annual plant reviews, Volume 35, WILEY-BLACKWELL Klipp, E. et al., 2009, Systems Biology. Wiley-Blackwell.
4. Klippe E., Herwig R., Konald A., Wierling C., Lehrach H. (2005), Systems Biology in practice, concepts, implementation and applications, Wiley VCH
5. Konopka A.J. (2007), Systems Biology: principles, methods and concepts, CRC Press/Taylor & Francis
6. Voit, E.O. 2012, First Course in System Biology. Garland Science.



دروس پیشنهادی: ندارد توضیح: بند های مختلف سرفصل متناسب با رشته تحصیلی دانشجوی انتخاب و اجرا خواهد شد.	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	عنوان درس به فارسی: ایمنی زیستی عنوان درس به انگلیسی: Biosafety
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> پایه			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> الزامی			
	<input type="checkbox"/> عملی				
<input checked="" type="checkbox"/> نظری	<input checked="" type="checkbox"/> اختیاری				
<input type="checkbox"/> عملی					
آموزش تکمیلی عملی: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/>					
سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>					

اهداف کلی درس:

هدف از ارائه این واحد درسی آشنایی دانشجویان با مخاطرات شیمیایی و زیستی در آزمایشگاه‌های علوم زیستی است.

اهداف رفتاری درس:

دانشجو پس از گذراندن این واحد درسی قادر خواهد بود تا انواع مخاطرات فیزیکی، شیمیایی و زیستی در آزمایشگاه را تشریح نموده و راهکار مقابله در برابر آنها ارائه نماید.

سرفصل یا رئوس مطالب:

- ۱- مقدمه ای بر ایمنی زیستی و کار در آزمایشگاه‌های زیست شناسی
 اصول ایمنی، کار با مواد شیمیایی: کارکردن با پودرهای شیمیایی، ذخیره کردن مواد شیمیایی، کار کردن با گازهای تحت فشار و مایع شوند، مواد شیمیایی قابل انفجار
- ۲- اصول ایمنی، کار با مواد شیمیایی: نشانه گذاری مواد شیمیایی، حلال ها، مواد فرار، علائم هشدار دهنده، مواد اکسید کننده، مواد واکنش پذیر با آب، آشنایی و تهیه MSDS
- ۳- اصول ایمنی، کار با مواد شیمیایی: آشنایی با مایعات و گازهای سرمازا، مواد انفجاری، ایمنی کار با اسیدها و بازها، مواد خورنده و سوزش آور، مواد شیمیایی ناسازگار و مواکنش دهنده، مواد شیمیایی آتشگیر
- ۴- اصول ایمنی کار در برابر اشعه: اصول پایه حفاظت در برابر پرتو، اثرات زیستی پرتو فرابنفش بر پوست بدن و چشم، حفاظت در برابر پرتوهای فرابنفش، ایمنی کار با مواد رادیواکتیو، برنامه‌های پایش، رفع آلودگی مواد رادیواکتیو



- ۵- اصول ایمنی، کار با مواد زیستی: سطح ایمنی زیستی ۱، سطح ایمنی زیستی ۲، سطح ایمنی زیستی ۳، سطح ایمنی زیستی
- ۶- اصول ایمنی، کار با مواد زیستی: تجهیزات ایمنی و محافظت شخصی، آزمایشگاه‌های نوع اول، آزمایشگاه‌های نوع دوم، کار با خون و فرآورده‌های انسانی یا حیوانی
- ۷- دسته بندی میکروارگانیسم های پاتوژن، ارگانیسم های عفونت زا و اپیدمی ها
- ۸- راههای کنترل خطرات زیستی در فرایندهای تشخیص، درمان و تحقیقات مانند طراحی و ساخت مراکز زیستی، تجهیزات ایمنی شخصی، راههای رفع آلودگی و ایزولاسیون
- ۹- بررسی مشکلات تکنیکی و آماری در نمونه گیری های میکروبی و راههای تشخیص، شمارش و شناسایی میکروبها در محیط زیست
- ۱۰- بررسی مشکلات تکنیکی و آماری در نمونه گیری های میکروبی و راههای تشخیص، شمارش و شناسایی میکروبها در محیط زیست
- ۱۱- آزادسازی ارگانیسم های تغییر یافته ژنتیکی در طبیعت، قوانین و مقررات کار، نگهداری و تولید فرآورده های زیستی از ارگانیسم های تغییر یافته ژنتیکی
- ۱۲- مشکلات و نگرانی های محصولات زیست فناوری (غذاها، واکسن ها و داروها، ارگانیسم های مورد استفاده در محیط زیست)
- ۱۳- اصول ایمنی، کار با مواد زیستی: ایمنی زیستی و تکنولوژی DNA نو ترکیب، ملاحظات ایمنی زیستی برای سیستم‌های بیانگر زیستی، ارزیابی خطر برای موجودات زنده دست کاری ژنتیکی شده
- ۱۴- اصول ایمنی، کار با مواد زیستی: ایمنی زیستی برای کار با مواد رایج در آزمایشگاه‌های ژنتیک و مهندسی ژنتیک
- ۱۵- اصول ایمنی، کار با مواد زیستی: اصول جابجایی و حمل و نقل مواد زیستی
- ۱۶- تجهیزات و ایمنی در آزمایشگاه شیمی
- ۱۷- تجهیزات و ایمنی در آزمایشگاه علوم زیستی
- ۱۸- کمک های اولیه در آزمایشگاه های علوم زیستی
- ۱۹- آئین نامه علائم ایمنی در آزمایشگاه‌ها

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
-	*	آزمون های نوشتاری *	*
		عملکردی -	

منابع:



1. Laboratory Biosafety Manual. 2004; 3rded; World Health Organization (WHO); Geneva; Switzerland.
2. Biological Safety Manual. 2007; University of Pennsylvania; Pennsylvania; USA.
3. The Laboratory Biosafety Guidelines. 2004; 3rded; Public Health Agency of Canada; Canada.
4. Biosafety in Microbiological and Biomedical Laboratories; 2007; 5thed, US Government Printing Office; USA.
5. Guidance on Regulations for the Transport of Infectious Substances; 2007–2008; World Health Organization; USA.



دروس پیشنهادی: ندارد	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	عنوان درس به فارسی: فلور ایران عنوان درس به انگلیسی: Flora of Iran
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> پایه			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> الزامی			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input checked="" type="checkbox"/> نظری	<input checked="" type="checkbox"/> اختیاری			
<input type="checkbox"/> عملی					
آموزش تکمیلی عملی: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>					

اهداف کلی درس:

در این درس دانشجو با رویشگاه‌های اصلی گیاهان ایران و عناصر گیاهی شاخص آن‌ها آشنا خواهند شد. آشنایی و تمرین با منابع گیاهشناسی اصلی در ارتباط با گیاهان ایران از اهداف دیگر این درس محسوب می‌شوند.

اهداف رفتاری درس:

دانشجو تعداد زیادی از سرده‌ها و برخی گونه‌های گیاهی شاخص رویشگاه‌های طبیعی را شناخته و به ترکیب گونه‌های گیاهی اصلی رویشگاه‌های طبیعی، گیاهان کاشته شده و گیاهان مهاجم آشنا شده و اطلاعات گیاهشناسی او در حد قابل قبولی افزایش می‌یابد.

سرفصل یا رئوس مطالب:

- ۱- کلیات و تاریخچه مطالعات فلور ایران
- ۲- کتاب‌های مرجع، مجلات مهم گیاهشناسی، موزه‌های گیاهی و باغ‌های مهم گیاهشناسی ایران و دنیا
- ۳- وضعیت آماری گیاهان ایران، تعداد تیره‌ها، سرده‌ها و گونه‌ها، بومزادی در ایران و مقایسه آن با سایر کشورهای جهان و به خصوص اروپا و جنوب غربی آسیا
- ۴- طبقه‌بندی پوشش گیاهی ایران و رابطه آن با موقعیت جغرافیایی، ارتفاع، طول و عرض جغرافیایی
- ۵- جنگل‌های شمال ایران و طبقه‌بندی پوشش گیاهی، معرفی گونه‌های شاخص پوشش‌ها و گونه‌های بومی
- ۶- جنگل‌های مخروطیان ایران (جنگل‌های ارس و زربین)، معرفی جوامع و عناصر این رویش‌ها
- ۷- جنگل‌های بلوط زاگرس
- ۸- جوامع بادام و بنه
- ۹- رویش‌های استپی کوهستانی (جوامع گون، *Stipa*، کلاه میرحسن و ...).
- ۱۰- رویش‌های استپی بیابانی، معرفی درمنه‌زارها، گونه‌های شاخص و بومی
- ۱۱- جوامع کویری، ماسه‌زارها و شوره‌زارها
- ۱۲- رویش‌های آبی: معرفی تیره‌ها و گونه‌های آبی در ایران



- ۱۳ - رویش‌های شبه ساوانایی جنوب ایران
 ۱۴ - جوامع و فلور علفهای هرز و محیطهای تخریبی
 ۱۵ - گیاهان مهم کاشته شده ایران

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
-	*	آزمون های نوشتاری *	*
		عملکردی -	

منابع:

1. Davis, S. D., Heywood, V. H., Hamilton, A. C. (eds.). (1994) Centers of plant diversity, a guide and strategy for their conservation. Vol. 1: Europe, Africa, South West Asia and the Middle East. - WWF & IUCN. Oxford.
2. Freitag, H. (1986) Notes on the distribution, climate, and flora of the sand deserts of Iran and Afghanistan. - Proc. Roy. Soc. Edinburgh 89 B: 135-146.
3. Frey, W., Probst, W. (1986) A synopsis of the vegetation of Iran. - In: Kürschner, H. (ed.) Contributions to the Vegetation of Southwest Asia. Beih. Tübinger Atlas Vorderen Orients, A, 6. Nr. 24: 9-24. Dr. Ludwig Reichert. Wiesbaden.
4. Ghahreman, A., Attar, F. (1999) Biodiversity of Plant Species, vol. 1. Tehran University press.
5. Klein, J. C. (1994) La végétation altitudinale de L'Alborz Central (Iran): entre les régions irano-touranicenne et euro-sibérienne. - Biblioth. Iran. 40. Institut Français de Recherche en Iran. Téhéran.
6. Léonard, J., 1981-1992: Contribution a l'étude de la flore et de la végétation des deserts d'Iran: Etude des aires de distribution les phytochories, les chorotype. Fasc. 1-2. - Jardin botanique national de Belgique. Meise.
7. Rechinger, K.H., 1963-2005: Flora Iranica, vols: 1-175. Akademische Druck-u. Verlagsanstalt. Graz.
8. Zohary, M. (1973) Geobotanic foundation of the Middle East. 2 vols - Stuttgart, Amsterdam.



دروس پیشنیاز: ندارد	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	عنوان درس به فارسی: جغرافیای گیاهی عنوان درس به انگلیسی: Plant Geography
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> پایه			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> الزامی			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input checked="" type="checkbox"/> نظری	<input checked="" type="checkbox"/> اختیاری			
	<input type="checkbox"/> عملی				
آموزش تکمیلی عملی: دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> سفر علمی <input checked="" type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input checked="" type="checkbox"/> سمینار <input checked="" type="checkbox"/>					

اهداف کلی درس:

در این درس دانشجو با مفاهیم و دیدگاه‌های مختلف درباره پوشش‌های گیاهی و روش‌های تخصصی بررسی و طبقه‌بندی جوامع گیاهی آشنا خواهد شد. دانشجو در پایان این درس با پوشش‌های گیاهی اصلی ایران و روش مطالعات و ثبت یافته‌های مربوط به پوشش گیاهی تسلط یافته و در مورد عوامل تعیین‌کننده و موثر بر پوشش گیاهی و عناصر آن با دیدگاهی تخصصی نظر خواهد داد.

اهداف رفتاری درس:

در این درس دانشجو به عنوان متخصص روش‌های تحلیل پوشش گیاهی پرورش می‌یابد، بطوریکه دانشجویان علاقمند بتوانند در پایان‌نامه خود به عنوان مبتدی به بررسی پوشش گیاهی مناطق تعریف شده پرداخته و در صورت اختتام پایان‌نامه به متخصص این فن تبدیل شود.

سرفصل یا رئوس مطالب:

- ۱- کلیات: تعریف، مفاهیم کلی، ارتباط این علم با علوم تاگزونومی، اکولوژی، فیتوسوسیولوژی، روش‌های مطالعه در جغرافیای گیاهی، تاریخچه
- ۲- کروئوژی (تعریف، هدف، فاکتورهای محدود کننده، انواع نقشه‌های پراکنش، نیچ بوم‌شناختی)
- ۳- ویکاریانس، جدایی، گونه‌های باقیمانده (relict)، مراکز تنوع
- ۴- بومزادی، انواع و روش اندازه‌گیری، مقایسه بومزادی در جزایر
- ۵- سلسله‌های فلوربستیگ جهان
- ۶- مناطق فلوربستیگ جنوب غربی آسیا و شمال آفریقا: اروپا-سیبری، ایران-تورانی، مدیترانه‌ای، صحرا-سندی
- ۷- محدوده و سرده‌های بومی منطقه ایران-تورانی، تقسیم‌بندی منطقه ایران-تورانی در حوزه فلات ایران
- ۸- تقسیم‌بندی و الگوهای اقلیمی جهان (اثر کوریولیس، تاثیر آب و هوای موسمی و اثر آل‌نینو)



۹- روش تهیه منحنی‌های اقلیمی و معرفی شکل‌های رویشی

۱۰- بیوم‌ها و پوشش گیاهی جهان

۱۱- بیوم جنگل‌های حاره‌ای

۱۲- بیوم ساوانا

۱۳- بیوم بیابان

۱۴- بیوم مدیترانه‌ای

۱۵- بیوم جنگل‌های معتدله

۱۶- بیوم توندرا و تایگا

روش ارزیابی:

پروژه	آزمون‌های نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
✳	آزمون‌های نوشتاری ✳	✳	-
	عملکردی -		

منابع:

- ۱- مبین، صادق، ۱۳۶۰: جغرافیای گیاهی، انتشارات دانشگاه تهران
2. Cox, C. B., Moore, P.D. (2000) Biogeography: an ecological and evolutionary approach. 6th ed.: Blackwell Scientific Publications, Oxford.
3. Freitag, H. (1986) Notes on the distribution, climate, and flora of the sand deserts of Iran and Afghanistan. – Proc. Roy. Soc. Edinburgh **89 B**: 135–146.
4. Goodall, D. W. (ed.) (1977). Ecosystems of the world. Elsevier. New York.
5. Léonard, J., 1991/1992: Contribution a l'étude de la flore et de la végétation des deserts d'Iran. Etude de la végétation: Analyse phytosociologique et phytochorologique des groupements végétaux. Fasc. **10** (1 & 2). – Jardin Botanique National de Belgique. Meise.
6. Takhtajan, A. (1986) Floristic Regions of the World. – University of California Press, California. (English translation from Russian).
7. Zohary, M. (1973) Geobotanic foundation of the Middle East. 2 vols. – Stuttgart, Amsterdam.



دروس پیشنهادی: ندارد	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	عنوان درس به فارسی: تنوع و تکامل در گیاهان عنوان درس به انگلیسی: Variation and Evolution in Plants
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> پایه			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> الزامی			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input checked="" type="checkbox"/> نظری	<input checked="" type="checkbox"/> اختیاری			
	<input type="checkbox"/> عملی				
آموزش تکمیلی عملی: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>					

اهداف کلی درس:

هدف از این درس آشنائی دانشجویان دوره کارشناسی ارشد با روند پیدایش و تحول گیاهان در گذشته و علل و عوامل ایجاد کننده این گوناگونی و محصول این تحولات به صورت گیاهان امروزی است.

اهداف رفتاری درس:

دانشجویان پس از گذراندن این درس می توانند چگونگی بروز تنوع در گیاهان و سازوکارهای تکامل در گروه های مختلف گیاهان را توضیح دهند.

سرفصل یا رئوس مطالب:

- ۱- شرایط بوم شناختی دوره های مختلف زمین شناسی و تأثیر آن بر پیدایش و تحول گیاهان
- ۲- روند پیدایش حیات، افزایش اکسیژن هوا و تأثیرات بعدی آن بر تحول گیاهان، زندگی یوکاریوتی و پیامدهای آن، اتوتروفی و ...
- ۳- روند ظهور و تنوع بای بیجک ها و قارچ ها
- ۴- ظهور گیاهان خشکی زی و ارتباط تکاملی آنها با جلبک ها
- ۵- تکامل چرخه زندگی (اسپوروفیتی و گامتوفیتی) و نقد نظرات مختلف پیرامون آن
- ۶- ارتباط تکاملی خزه گیان با سایر گیاهان
- ۷- روند پیدایش چیرگی انتهایی و اندام های مختلف گیاهان (برگ، ریشه، هاگدان های کناری، تخمک، دانه، گل و سایر اندام ها)
- ۸- روند تحول در بافت های هادی و استل گیاهان
- ۹- تأثیر عوامل مختلف (سیستم زادآوری، دورگ گیری، نفوذ ژنی، پلی پلوئیدی و غیره) بر تنوع بای بی و گونه زایی



روش ارزیابی:

پروژه	آزمون های نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
*	آزمون های نوشتاری *	*	-
	عملکردی -		

منابع:

1. Stewart, N. W., Rothwell, G. W. (1999) Paleobotany and the Evolution of Plants. Cambridge University Press.
2. Cronquist, A. (1988) The Evolution and Classification of Flowering Plants. The New York Botanical Garden.
3. Willis, K. J., McElwain, J. C. (2002) The Evolution of Plants. Oxford University Press.
4. Judd, W. S., Campbell, C. S., Kellog, E. A. Stevens, P. F. and Donoghue, M. J. (2002) Plant Systematics: A Phylogenetic Approach (3rd Ed.). Sinauer Associates.



دروس پیشنهادی: ندارد	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۴۸	عنوان درس به فارسی: تشریح مقایسه‌ای گیاهان آوندی عنوان درس به انگلیسی: Comparative Anatomy of Vascular Plants
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> پایه			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> الزامی			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input checked="" type="checkbox"/> نظری	<input checked="" type="checkbox"/> اختیاری			
	<input checked="" type="checkbox"/> عملی				
آموزش تکمیلی عملی: دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input checked="" type="checkbox"/>					

اهداف کلی درس:

هدف این درس آشنائی دانشجویان دوره کارشناسی ارشد با ساختار درونی گیاهان آوندی و مطالعه رابطه بین ساختار تشریحی و تکامل گیاهان آوندی است.

اهداف رفتاری درس:

دانشجویان با گذراندن این درس دید مقایسه‌ای مناسبی از تکامل گیاهان در سطح بافتی- سلولی پیدا خواهند کرد و در عین حال تطابق ساختار گیاه با شرایط محیطی را نیز درک خواهند کرد.

سرفصل یا رئوس مطالب:

- ۱- مقدمه: مروری بر چگونگی تشکیل اندام‌ها و بافت‌ها در گیاهان آوندی، با تأکید بر تفکیک سه سیستم بافتی
- ۲- سیستم پوششی (اپیدرم): روزه‌ها، پوستک، کرک‌ها و سلولهای روپوستی (اپیدرمی) در سیر تکامل گیاهان
- ۳- سیستم زمینه‌ای (کورتکس): تخصصی شدن تدریجی، بافت‌های استحکامی
- ۴- سیستم آوندی: پروتواستل و انواع آن، سیفونواستل و انواع آن
- ۵- ریشه: مقایسه انواع ریشه‌ها، از سرخس تا گیاه گلدار، تغییرات بوم‌شناختی ریشه
- ۶- ساقه: مقایسه انواع ساقه‌ها، از نهانزادان آوندی تا گیاهان گلدار، ساقه‌های علفی و انواع چوبی
- ۷- آنالیز مقایسه‌ای چوب: از بازدانگان تا گیاهان گلدار
- ۸- برگ: میکروفیل و مگافیل: ساختار داخلی و تطابق بوم‌شناختی برگ
- ۹- اندام‌های گل: ساختار درونی، از ابتدایی تا پیشرفته
- ۱۰- دانه و میوه: ساختار در ارتباط با پراکندگی



روش ارزیابی:

پروژه	آزمون های نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
⊛	آزمون های نوشتاری ⊛ عملکردی -	⊛	-

منابع:

1. Evert, R.F. and Eichhorn, S.E. (2013) Raven Biology of Plants. Eight edition. W.H. Freeman and Company Publishers.
2. Fahh, A. (1984). Plant Anatomy. Pergamon Press, Oxford.
3. Mauseth, J.D. (1988) Plant Anatomy. The Benjamin/Cummings Publishing Company, Inc., Menlo Park, Calif.
4. Peterson, R.L., Peterson, C.A., Melville, L.H. (2009) Teaching Plant Anatomy through Creative Laboratory Exercises. NRC Press, Canada.



دروس پیشنهادی: ندارد	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	عنوان درس به فارسی: زیست‌شناسی و رده-بندی خزه گیان عنوان درس به انگلیسی: Biology and Classification of Bryophytes
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> پایه			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> الزامی			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input checked="" type="checkbox"/> نظری	<input checked="" type="checkbox"/> اختیاری			
<input type="checkbox"/> عملی					
آموزش تکمیلی عملی: دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input checked="" type="checkbox"/>					

اهداف کلی درس:

آشنایی با تنوع خزه گیاهان و گروه‌های مختلف آنها با استفاده از ریخت‌شناسی و انواع راهکارهای زیستی آنها و همچنین جنبه‌های مختلف مرتبط با زیست‌شناسی و بوم‌شناسی آنها مد نظر قرار خواهند گرفت.

اهداف رفتاری درس:

دانشجو در این درس با انواع اصلی از خزه گیان ایران آشنا شده و می‌تواند راهکارهای سازشی و جنبه‌های مختلف زیست‌شناسی آنها را توضیح دهد.

سرفصل یا رئوس مطالب:

بخش اول: اختصاصات عمومی

- ۱- زیست‌شناسی و اختصاصات عمومی بروفیت‌ها، تبارزایی و منشاء بروفیت‌ها، تفاوت‌ها و شباهت‌های بروفیت‌ها با جلبک‌ها و نهانزادان آوندی
- ۲- ریخت‌شناسی و رده‌بندی جگرواشان
- ۳- ریخت‌شناسی و رده‌بندی خزه‌های عالی (MOSSSES)
- ۴- ترکیبات شیمیایی و بیوشیمی بروفیت‌ها
- ۵- فیزیولوژی و اکوفیزیولوژی بروفیت‌ها
- ۶- بوم‌شناسی بروفیت‌ها و نقش آنها در مطالعه آلودگی‌های زیست‌محیطی
- ۷- جغرافیای گیاهی بروفیت‌ها

بخش دوم: معرفی، شرح و پراکنش تیره‌ها و سرده‌های بروفیت‌ها در ایران

- 8-Anthocerotopsida and Marchantiopsida (Anthocerotaceae, Aytoniaceae, Conocephalaceae, Lunulariaceae, Marchantiaceae, Ricciaceae)



9-Jungermaniopsida (Frullaniaceae, Jungermanniaceae, Metzgeriaceae, Pellaiceae, Porellaceae, Radulaceae)

10-Bryopsida I: Polytrichaceae, Timmiaceae, Encalyptaceae, Funariaceae

11-Bryopsida II: Grimmiaceae, Fissidentaceae, Dicranaceae, Orthotrichaceae

12-Bryopsida III: Pottiaceae

13-Bryopsida IV: Amblystegiaceae, Leskeaceae, Brachytheciaceae,

14-Bryopsida V: Bryaceae, Mniaceae Plagiotheciaceae

15-Bryopsida VI: Hypnaceae, Leucodontaceae, Neckeraceae

روش ارزیابی:

پروژه	آزمون های نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
*	آزمون های نوشتاری *	*	-
	عملکردی -		

منابع:

1. Frey, W., Kürschner, H. (1991) Conspectus Bryophytorum Orientalium et Arabicorum. Bryophytorum Bibliotheca 39: 1-181.
2. Kürschner, H. (2001) Towards a bryophyte flora of the Near and Middle East. 3. An artificial key to the Anthocerotopsida and Hepaticophytina of the Near and Middle East. Nova Hedwigia 72: 161-200.
3. Puri, P. (1981) Bryophytes: Morphology, Growth and Differentiation. Atma Ram & Sons, Dehli, Lucknow.
4. Shaw, A. J., Goffinet, B. (2000) Bryophyte Biology. Cambridge.
5. Smith, G. M. (1983) Cryptogamic Botany (Bryophytes and Pteridophytes) vol II. 2nd. Mc Graw-Hill, London.
6. Smith, A.J.E., (1990) The Mosses Flora of Britain & Ireland.



دروس پیشنهادی: ندارد	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۴۸	عنوان درس به فارسی: روشها و ابزارها در سیستماتیک گیاهی عنوان درس به انگلیسی: Methods and Tools in Plant Systematics
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> پایه			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> الزامی			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input checked="" type="checkbox"/> نظری	<input checked="" type="checkbox"/> اختیاری			
	<input checked="" type="checkbox"/> عملی				
آموزش تکمیلی عملی: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input checked="" type="checkbox"/> آزمایشگاه <input checked="" type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>					

اهداف کلی درس:

در گذشته ابزار قطعی در سیستماتیک گیاهی علم ریخت‌شناسی محسوب می‌شد. امروزه استفاده از روشهای مختلف به ویژه شواهد زیست‌شناسی مولکولی در سیستماتیک گیاهی رواج یافته‌اند. در این درس فراگیری عملی و تمرین برخی روشهای رایج در سیستماتیک گیاهی مد نظر قرار خواهد گرفت.

اهداف رفتاری درس:

دانشجو در این درس به روشهای ریزریخت‌شناسی بویژه در زمینه گرده‌شناسی، استخراج و سنجش برخی متابولیت‌های ثانویه، استخراج پروتئینها و مطالعه برخی سیستمهای آنزیمی و استخراج DNA و تقویت برخی قطعات انتخابی از آن تسلط خواهد یافت.

سرفصل یا رئوس مطالب:

- ۱- چگونگی نمونه‌برداری در سیستماتیک زیستی گیاهی
- ۲- آماده‌سازی نمونه‌های در گرده شناسی
- ۳- آزمایشگاه گرده شناسی (آماده سازی نمونه برای مطالعات میکروسکوپ الکترونی)
- ۴- آزمایشگاه گرده شناسی (آماده سازی نمونه برای مطالعات میکروسکوپ نوری)
- ۵- استخراج و مطالعه برخی متابولیت‌های ثانویه
- ۶- آزمایشگاه استخراج متابولیت های ثانویه
- ۷- استخراج و مطالعه برخی آنزیم‌های گیاهی
- ۸- آزمایشگاه ایزوآنزیم (استخراج آنزیم، الکتروفورز، رنگ آمیزی و تفسیر اطلاعات)
- ۹- استخراج DNA و مطالعه روش ریزماهواره‌ها
- ۱۰- آزمایشگاه استخراج DNA، واکنش زنجیره‌ای پلیمرز و ژل الکتروفورز



روش ارزیابی:

پروژه	آزمون های نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
*	آزمون های نوشتاری *	*	-
	عملکردی -		

منابع:

1. Cronquist, A. (1988) The evolution and classification of flowering plants, 2nd ed. New York Botanical Garden.
2. Judd, W.S., Campbell, C.S., Kellogg, E.A., Stevens, P. F., Donoghue, M.J. (2007) Plant Systematics: A phylogenetic approach. Sinauer Associates Inc., Sunderland, MA.
3. Simpson, M. G., (2009) Plant systematics, 2nd ed., Elsevier Academic Press.
4. Soltis, D.E., Soltis, P.S., Doyle, J.J. (1998) Molecular Systematics of plants II: Kluwer Academic Publishers, Boston.
5. Stace, C.A. (1980) Plant taxonomy and biosystematics. University Park Press, Baltimore.
6. Stuessy, T. F. (2008) Plant Taxonomy: The Systematic Evaluation of Comparative Data. Columbia University Press.



دروس پیشنهادی: ندارد	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۳	عنوان درس به فارسی: جلبک‌شناسی پیشرفته عنوان درس به انگلیسی: Advanced Phycology
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> پایه			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> الزامی			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input checked="" type="checkbox"/> نظری	<input checked="" type="checkbox"/> اختیاری			
	<input type="checkbox"/> عملی				
آموزش تکمیلی عملی: دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input checked="" type="checkbox"/>					

اهداف کلی درس:

آشنایی با تنوع جلبک‌ها و گروه‌های مختلف آنها با استفاده از ریخت‌شناسی و انواع راهکارهای زیستی آنها و همچنین جنبه‌های مختلف مرتبط با زیست‌شناسی و بوم‌شناسی آنها مد نظر قرار خواهند گرفت.

اهداف رفتاری درس:

دانشجو در این درس با انواع اصلی از جلبک‌های آب‌ها شیرین و شور آشنا شده و می‌تواند راهکارهای سازشی و جنبه‌های مختلف زیست‌شناسی آنها را توضیح دهد.

سرفصل یا رئوس مطالب:

- ۱- بررسی ویژگی‌های سلولی و فراسلولی در گروه‌های مختلف جلبک‌ها
- ۲- تکامل و روابط شاخه‌های مختلف جلبک‌ها
- ۳- آرایه‌شناسی (Taxonomy) سنتی و نوین سیانوباکتریها، روش‌های مولکولی در حل مشکلات آرایه-شناختی در این گروه
- ۴- رده‌بندی و سیستماتیک دیاتومه‌ها یا تاکید بر روشهای سنتی و مولکولی
- ۵- تکامل و تبارزایی جلبک‌های سبز با تاکید بر روشهای سنتی و مولکولی
- ۶- تکامل و تبارزایی کاروفیت‌ها و ارتباط آن با گیاهان خشکی‌زی
- ۷- تبارزایی و سیستماتیک مولکولی اوگلنوتیدها، دینوفیت‌ها، هاپتوفیت‌ها و کریزوفیت‌ها
- ۸- تکامل و تبارزایی و سیستماتیک جلبک‌های قرمز با تاکید بر روشهای سنتی و مولکولی
- ۹- تکامل و تبارزایی جلبک‌های قهوه‌ای با تاکید بر روشهای سنتی و مولکولی
- ۱۰- سیستماتیک مولکولی جلبک‌ها: مروری بر گذشته و چشم انداز آینده

روش ارزیابی:



پروژه	آزمون های نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
*	آزمون های نوشتاری *	*	-
	عملکردی -		

منابع:

1. Brodie, J., Lewis, J. (2007) Unravelling the Algae: The Past, Present, and Future of Algae Systematics. Systematics Association Special Vol.75.CRC Press.
2. Barsanti, L., Gualtieri, P. (2005) Algae: Anatomy, Biochemistry, and Biotechnology; CRC Press.
3. Bhattacharya, D. (1998) Origins of Algae and Their Plastids; Springer-Verlag.
4. Lee, R. E. (2008) Phycology (4th Ed.) Cambridge University Press.



دروس پیشنهادی: ندارد	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۱ تعداد ساعت: ۳۲	عنوان درس به فارسی: آزمایشگاه فلور ایران عنوان درس به انگلیسی: Flora of Iran Laboratory
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> پایه			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> الزامی			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input checked="" type="checkbox"/> اختیاری			
	<input checked="" type="checkbox"/> عملی				
آموزش تکمیلی عملی: دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> سفر علمی <input checked="" type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>					

اهداف کلی درس:

آشنایی با برخی عناصر مهم فلور ایران با تاکید بر گونه‌های مهم از اهداف اصلی این درس می‌باشد. آشنایی با صفاتی که در گروه‌های گیاهی مورد نظر از اهمیت در کلیدهای شناسایی برخوردار هستند و تجربه کار عملی با کلیدها با هدف شناسایی گونه‌ها در گروه‌های مورد نظر از اهداف اصلی این درس هستند.

اهداف رفتاری درس:

دانشجو در این درس با تعدادی از گونه‌های مهم و فراوان گیاهی فلور ایران آشنا شده و در استفاده از کلیدهای شناسایی مهارت می‌یابد.

سرفصل یا رئوس مطالب:

- ۱- مقدمه ای بر زبان لاتین
- ۲- شناسایی سرخسهای ایران، صفتهای ریخت‌شناسی کلیدی و واژه‌های رایج
- ۳- شناسایی بازدانگان ایران با تاکید بر تیره‌های سرویان و آرمکیان، واژه‌های ریخت‌شناسی رایج
- ۴- شناسایی نهاندانگان ابتدایی دولپه‌ای با تاکید بر گونه‌های پراکنده در ایران
- ۵- شناسایی تک‌لپه‌های آبی، کلید شناسایی و واژه‌های ریخت‌شناسی رایج
- ۶- شناسایی گونه‌های *Liliales* و *Asparagales*، کلید شناسایی و واژه‌های ریخت‌شناسی رایج
- ۷- شناسایی گونه‌های انتخابی از تیره‌های گندمیان، جگنیان و نخل‌مردابیان، کلید شناسایی و واژه‌های ریخت‌شناسی رایج
- ۸- مروری بر راسته‌های دولپه‌ای پیشرفته در فلور ایران
- ۹- شناسایی گونه‌های انتخابی از تیره‌های آلاله‌ایان، کلمیان، کلید شناسایی و واژه‌های ریخت‌شناسی رایج



۱۰- شناسایی گونه‌های انتخابی از تیره‌های گلسرخیان، باقلائیان و پنیرکیان، کلید شناسایی و واژه‌های ریخت‌شناسی رایج

۱۱- شناسایی گونه‌های انتخابی از تیره‌های گل‌گاوزبانیان، نعناعیان و گل‌میمونیان، کلید شناسایی و واژه‌های ریخت‌شناسی رایج

۱۲- شناسایی گونه‌های انتخابی از تیره‌های کرفسیان و کاسنیان و پنیرکیان، کلید شناسایی و واژه‌های ریخت‌شناسی رایج

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
-	*	آزمون های نوشتاری *	*
		عملکردی *	

منابع:

1. Rechinger, K.H., (1963-2012) Flora Iranica, vols: 1-179. Akademische Druck-u. Verlagsanstalt, Graz.
2. Stern, W.T. (1983) Botanical Latin. 3rd ed. David & Charles, London.



دروس پیشنهادی: ندارد	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۱ تعداد ساعت: ۳۲	عنوان درس به فارسی: عملیات صحرائی گیاهشناسی عنوان درس به انگلیسی: Field Study in Botany
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> پایه			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> الزامی			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input checked="" type="checkbox"/> اختیاری			
<input checked="" type="checkbox"/> عملی					
آموزش تکمیلی عملی: دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> سفر علمی <input checked="" type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>					

اهداف کلی درس:

آشنایی با انجام یک مطالعه استاندارد گیاهشناسی در راستای مطالعات فلورستیک و جامعه شناسی و همچنین افزایش مهارت دانشجویان در تشخیص گیاهان در محیط و نحوه دقیق جمع‌آوری نمونه و مطالعات جامعه-شناسی گیاهی از اهداف اصلی این درس هستند.

اهداف رفتاری درس:

دانشجو در این درس به متخصصی مبتدی از جامعه‌شناسی گیاهی و گیاهشناسی محیطی مهارت می‌یابد.

سرفصل یا رئوس مطالب:

طی حداقل ۵ روز سفر علمی به یکی از مناطق کشور ضمن آشنایی با فلور و پوشش گیاهی روشهای مطالعات صحرائی شامل جمع‌آوری و تثبیت نمونه برای مطالعات سیتوژنتیک، مولکولی و تشریحی، روشهای جمع‌آوری داده‌های پوشش گیاهی به دانشجویان آموزش داده می‌شود. هر دانشجو موظف است در یک روز کامل پوشش گیاهی یک منطقه را با برداشت حداقل ۲۰ رلوه (پلات) بررسی و نتایج را پس از تحلیل و شناسایی گزارش کند. این واحد درسی با واحد آزمایشگاه فلور ایران برگزار شود تا دانشجویان از هر دو درس عملی بهره‌مند شده و بتوان از فرصت استفاده شده هر دو هدف تقویت قدرت شناسایی گونه‌ای گیاهی و بررسی بوم‌شناسی پوشش-های گیاهی را تأمین نمود.



روش ارزیابی:

پروژه	آزمون های نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
*	آزمون های نوشتاری *	*	-
	عملکردی *		

منابع:

1. Mueller-Dombois, D., Ellenberg, H. (1974) Aims and Methods of Vegetation Ecology. Wiley, New York.
2. van der Maarel, E. (2005) Vegetation Ecology. McGraw Hill, London.



دروس پیشنهادی: ندارد	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	عنوان درس به فارسی: بوم‌شناسی گیاهی پیشرفته عنوان درس به انگلیسی: Advanced Plant Ecology
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> پایه			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> الزامی			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input checked="" type="checkbox"/> نظری	<input checked="" type="checkbox"/> اختیاری			
<input type="checkbox"/> عملی					
آموزش تکمیلی عملی: دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> سفر علمی <input checked="" type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input checked="" type="checkbox"/> سمینار <input checked="" type="checkbox"/>					

اهداف کلی درس:

در این درس دانشجویان کارشناسی ارشد با مفاهیم و دیدگاه‌های مختلف درباره پوشش‌های گیاهی و روش‌های تخصصی بررسی و طبقه‌بندی جوامع گیاهی آشنا خواهند شد. دانشجویان در پایان این درس با پوشش‌های گیاهی اصلی ایران و روش مطالعات و ثبت یافته‌های مربوط به پوشش گیاهی تسلط یافته و در مورد عوامل تعیین‌کننده و موثر بر پوشش گیاهی و عناصر آن با دیدگاهی تخصصی نظر خواهد داد.

اهداف رفتاری درس:

در این درس دانشجویان به عنوان متخصص روش‌های تحلیل پوشش گیاهی پرورش می‌یابند، طوریکه دانشجویان علاقمند بتوانند در پایان‌نامه خود به عنوان مبتدی به بررسی پوشش گیاهی مناطق تعریف شده پرداخته و در صورت اختتام پایان‌نامه به متخصص این فن تبدیل شود.

سرفصل یا رئوس مطالب:

- ۱- مقدمه: تعاریف، مفاهیم، اهداف
- ۲- فردبوم‌شناسی (autecology): بالانس دمایی گیاهان
- ۳- فردبوم‌شناسی (autecology): رابطه آبی گیاهان، رابطه غذایی گیاهان
- ۴- فردبوم‌شناسی (autecology): تعادل کربن
- ۵- بوم‌شناسی بوم‌سازگانها: مفهوم بوم‌سازگان، فرآیندهای بقای بوم‌سازگان، چرخه‌های بیوژئوشیمیایی، تنوع زیستی و بوم‌سازگان
- ۶- Synchrology, Syndynamic و هم‌بوم‌شناسی (Synecology)
- ۷- چرخه جهانی ماده، تاثیرات انسان بر روی تعادل کربن، اهمیت تغییرات در کاربری اراضی بر چرخه کربن، تاثیر فعالیتهای انسانی بر روی تنوع زیستی، برهمکنشهای اقتصادی-اجتماعی



روش ارزیابی:

پروژه	آزمون های نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
*	آزمون های نوشتاری *	*	-
	عملکردی -		

منابع:

1. Schulze, E.D., Beck, E., Müller-Hoheinstein, K. (2005) Plant Ecology. Springer, Stuttgart.
2. Gurevitch, J., Scheiner, S.M., Fox, G.A. (2006) The ecology of plants, 2nd ed. Sinauer Associates Inc., Sunderland, MA.



دروس پیشنیاز: ندارد	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	عنوان درس به فارسی: ژنتیک جمعیت گیاهی عنوان درس به انگلیسی: Plant Population Genetics
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> پایه			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> الزامی			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input checked="" type="checkbox"/> نظری	<input checked="" type="checkbox"/> اختیاری			
	<input type="checkbox"/> عملی				
آموزش تکمیلی عملی: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/>					
سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input checked="" type="checkbox"/>					

اهداف کلی درس:

در این درس دانشجویان کارشناسی ارشد با مبانی ژنتیک جمعیت خصوصاً با نیروهای تکاملی مانند جهش، گزینش طبیعی، رانش ژنتیک و جریان ژنی در ارتباط نزدیک با پدیده‌های مانند درون آمیزی، نوترکیبی، عدم تعادل گامتی آشنا می‌شوند، و در ادامه به مطالعه مباحثی مانند تکامل و ژنتیک مولکولی جمعیت، همگرایی و تبار ژنی، تبارزایی مولکولی و استفاده از صفات کمی در ژنتیک تکاملی می‌پردازد.

اهداف رفتاری درس:

دانشجو در پایان این درس به اهمیت دانش ژنتیک در شناخت فرایندهای دخیل در تکامل موجودات زنده پی برده و با توجه به دانش کسب شده می‌تواند به تجزیه تحلیل داده‌های مولکولی حاصل از جمعیتها پرداخته و دانش کسب شده را در تحقیقات آتی خود بکار گیرد.

سرفصل یا رئوس مطالب:

- ۱- مقدمه شامل مروری بر ژنتیک کلاسیک، ژنتیک در جوامع طبیعی، روشهای مطالعه ژنتیک جمعیت، برخی مفاهیم مقدماتی آمار
- ۲- تخمین میزان تنوع ژنتیکی: تخمین فراوانی آلل و فراوانی ژنوتیپی، عادل هاردی واینبرگ، درون آمیزی و فراوانی ژنوتیپی
- ۳- اصول گزینش طبیعی: مغلوب، گزینش علیه اللهای مغلوب، اللهای بارز، بیش بارزیت، گزینش طبیعی مرتبط به فراوانی، گزینش مرتبط به تراکم
- ۴- رانش ژنتیکی و اندازه موثر جمعیت: اثر نمونه برداری بر رانش ژنتیکی، مدل‌های رانش ژنتیکی، اندازه موثر جمعیت، روشهای تخمین اندازه موثر، تنگنا و بتیان گذار در جمعیت، اثر درون آمیزی بر اندازه موثر



۵- ساختار جمعیت و جریان ژنی: تعریف ساختار جمعیت، اندازه گیری جریان ژنی، شاخص تثبیت و تمایز ژنتیک، استفاده از شاخص تثبیت برای تخمین بخش بندی جمعیت، اثر واهلوند (Wahlund)، مدل‌های ساختار جمعیت، تعادل گزینش با مهاجرت

۶- جهش: منبع اولیه تنوع ژنتیک، سرنوشت یک جهش جدید، جهش خنثی، مضر و پرفایده، بار ژنتیک، پدیده *Muller's Ratchet*، مدل‌های جهش، اثر جهش بر روی فراوانی آلل، تعادل جهش با گزینش، تخمین میزان جهش

۷- ژنتیک جمعیت مولکولی: نظریه خنثی در تکامل مولکولی، نظریه تقریباً خنثی، سنجش میزان چندشکلی و واگرایی، ساعت مولکولی و کاربردها، روش‌های آزمون نظریه خنثی، آزمون ایوان-واترسون، *HK*، *MK* و *Tajima's D* و نسبت K_A/K_S ، شجره نامه ژنی و نظریه همگرایی (coalescence)

۸- عدم تعادل گامتی و نوترکیبی: تعریف عدم تعادل گامتی، روش‌های تخمین عدم تعادل گامتی، اثر جهش، درون آمیزی، رانش ژنتیک و جریان ژنی بر روی عدم تعادل گامتی، گزینش زمینه و یدکی، میزان نوترکیبی، فواید و مزایای نوترکیبی، اثر روبرتسون-هیل

۹- تنوع و تکامل در صفات کمی: صفات کمی، اجزاء تنوع فنوتیپی، اندازه گیری تغییرات تکاملی در صفات کمی، وراثت پذیری و اندازه گیری آن، پاسخ به گزینش، ژن‌های موثر بر صفات کمی، شناسایی مکان ژنی صفات کمی با استفاده از شجره و تلاقی، نقشه‌یابی تک نشانگری و چند نشانگری نقشه‌یابی با استفاده از عدم تعادل گامتی

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
-	*	آزمون های نوشتاری *	*
		عملکردی -	

منابع:

1. Hamilton, M.B. (2009) Population genetics Wiley, John & Sons.
2. Halliburton, R. (2004) Introduction to Population Genetics Pearson/Prentice Hall, Upper Saddle River, N.J.
3. Hedrick, P.W. (2011) Genetics of Populations, Fourth Edition. Jones & Bartlett Publishers, MA.



دروس پیشنهادی: ندارد	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	عنوان درس به فارسی: سیتوژنتیک گیاهی عنوان درس به انگلیسی: Plant Cytogenetics
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> پایه			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> الزامی			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input checked="" type="checkbox"/> نظری	<input checked="" type="checkbox"/> اختیاری			
	<input type="checkbox"/> عملی				
آموزش تکمیلی عملی: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/>					
سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input checked="" type="checkbox"/> سمینار <input checked="" type="checkbox"/>					

اهداف کلی درس:

در این درس دانشجویان کارشناسی ارشد با مبانی سیتوژنتیک گیاهی از جمله تاریخچه شکل گیری این رشته علمی، ابزارهای مورد استفاده و کاربرد های آن در بخش های مختلف زیست شناسی از جمله تکامل، سیستماتیک و زیست شناسی مولکولی آشنا می شوند.

اهداف رفتاری درس:

دانشجو در این درس به اهمیت و نحوه استفاده از دانش سیتوژنتیک در شناخت فرایندهای دخیل در تکامل و نحوه سازماندهی ژنوم گیاهان و استفاده از آنها در رده بندی، پی برده و با توجه به دانش کسب شده می تواند به مطالعه ساختار ژنوم گیاهان به خصوص گونه های کمتر شناخته شده بپردازد.

سرفصل یا رئوس مطالب:

- ۱- مقدمه، تعاریف و مفاهیم اصلی
- ۲- مروری بر تاریخچه سیتوژنتیک، تئوری کروموزوم
- ۳- ساختار کروموزومها
- ۴- تلومر، سانترومر، کروماتین، بسته بندی کروموزومها
- ۵- پلی ریختی ها (polymorphisms) و نا هنجاری های عددی و ساختاری کروموزومی
- ۶- پلی پلوئیدی، الویلی پلوئیدی، اتوپلی پلوئیدی، انیوپلوئیدی، ب- کروموزومها، حذف، جابجاشدگی و وارونگی کروموزومی
- ۷- چرخه یاخته ای، مراحل و تنوع آن
- ۸- میان چهره (اینترفاز)، چرخه یاخته ای، میتوز، میوز، سیتوکینز، جفت شدن کروموزومهای همتا در تقسیم میوز، تقسیم میوز معکوس
- ۹- ابزار های مورد استفاده در سیتوژنتیک و تهیه کاریوتایپ



۱۰- رنگ آمیزیها (G-banding, C-banding, Q-banding) ، تهیه اسلاید ، Immunostaining

FISH, GISH, ISH, CGH, ،توالی یابی های نسل جدید و استفاده از آن در مطالعات سیتو ژنتیک

۱۱- سیتوژنتیک مولکولی: جهت گیری آینده

۱۲- کروموزومهای مصنوعی، سیتوژنتیک و بیوتکنولوژی در خدمت اصلاح نباتات، مکان یابی کروموزومها درون

هسته و اثرات آنها بر بیان ژنها

۱۳- سیتوژنتیک و سیستماتیک گیاهی

روش ارزیابی:

پروژه	آزمون های نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
%۵	آزمون های نوشتاری %۶۰	%۲۵	%۱۰
	عملکردی -		

منابع:

1. Gupta, P. K. (2013) Cytogenetics: An Advanced Study, 1st ed.
2. Stace, C.A. (1989) Plant Taxonomy and Biosystematics, 2nd ed. Edward Arnold. London.



دروس پیشنهادی: ندارد	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	عنوان درس به فارسی: گرده شناسی عنوان درس به انگلیسی: Palynology
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> پایه			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> الزامی			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input checked="" type="checkbox"/> نظری	<input checked="" type="checkbox"/> اختیاری			
	<input type="checkbox"/> عملی				
آموزش تکمیلی عملی: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input checked="" type="checkbox"/> سمینار <input checked="" type="checkbox"/>					

اهداف کلی درس:

هدف این درس آشنایی دوره کارشناسی ارشد با مباحث پیشرفته در ارتباط با دانه‌های گرده و هاگ‌ها با تاکید بر نحوه تکوین و شکل‌گیری آن‌ها و همچنین استفاده از دانه‌های گرده برای شناسایی گیاهان ضمن فراگیری واژه‌شناسی خاص رایج از اهداف اصلی درس می‌باشد.

اهداف رفتاری درس:

دانشجویان با فراگیری مفاهیم اصلی علم گرده‌شناسی با روشهای مختلف آماده‌سازی و مطالعه دانه‌های گرده و واژه‌های مورد استفاده در این علم تسلط می‌یابد و اهمیت آنها را در علوم کاربردی مانند سیستماتیک گیاهی و پزشکی درک نمایند.

سرفصل یا رئوس مطالب:

- ۱- تاریخچه، شاخه‌ها و اهداف علم گرده‌شناسی و کاربرد آن در زمینه‌های مختلف علمی
- ۲- پالینو مورف‌ها (اسپور ها ودانه های گرده) ی گروه های مختلف گیاهی و تفاوت های ساختاری آنها، هاگ‌ها و دانه‌های گرده فسیل
- ۳- کاربردهای گرده‌شناسی، قدرت ماندگاری و طول عمر دانه گرده، روش‌های جمع‌آوری و نگهداری و مطالعه دانه گرده (روش استولیز، وود هاوز، میکروسکپ الکترونی، و ...)
- ۴- تکوین و تکامل دانه‌های گرده: نحوه تشکیل اسپور و دانه گرده در عالم گیاهی با تکیه بر ساختارهای زیستی متفاوت در گیاهان، تکوین دیواره خارجی دانه گرده و اسپور و ماهیت شیمیایی آن
- ۵- واحد پراکنش دانه‌گرده: دانه‌های گرده موند، دیاد و تتراد...، بلوغ دانه گرده و شکوفایی بساک
- ۶- تنوع ریخت‌شناختی دانه‌های گرده، ترکیب شیمیایی اجزای دانه‌های گرده، ساختار سلولی دانه‌های گرده
- ۷- تکوین بساک و دانه گرده، گرده افشانی و لقاح



- ۸- خود ناسازگاری دانه های گرده و عوامل آن ، اقسام خود ناسازگاری
- ۹- حساسیت (آلرژی) گرده ای، اثر عوامل محیطی و آلاینده ها بر آلرژی گرده ای
- ۱۰- واژه شناسی در گرده شناسی در ارتباط با انواع دریچه، واژه شناسی دانه گرده در ارتباط با تزئینات سطحی، طبقه بندی دانه های گرده
- ۱۱- واژه شناسی در گرده شناسی در ارتباط با انواع دریچه، واژه شناسی دانه گرده در ارتباط با تزئینات سطحی، طبقه بندی دانه های گرده

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
-	*	آزمون های نوشتاری *	*
		عملکردی -	

منابع:

1. Dafni, A., Hesse, M., Pacini, E. (2000) Pollen and Pollination. Springer.
2. Evert, R.F., Eichhom, S.E. (2013). Raven Biology of Plants. Freeman and Company Publishers.
3. Jansonius, J., McGregor, D. C. (1996) Palynology: Principles and Application; American Association of Stratigraphic Palynologists Foundation.
4. Hesse, M. (2009). Palynology. Springer.
5. Hesse, M., Halbritter, H., Weber, M., Buchner, R., Frosch-Radivo, A., Ulrich, S. (2007): Pollen Terminology: An illustrated handbook.
6. Horowitz, A. (1992) Palynology of Arid Lands; Elsevier.
7. Moore, P. D., Webb, J. A., Collinson, M. E. (1991) Pollen Analysis; Blackwell Scientific Publications.
8. Traverse, A. (2007) Paleopalynology (2nd Ed.); Springer.
9. Saxena, M. R. (1993) Palynology; International Science Publisher.



دروس پیشنهادی: ندارد	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۴۸	عنوان درس به فارسی: سیتوهیستوتکنیک گیاهی عنوان درس به انگلیسی: Plant Cyto-histotechnique
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> پایه			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> الزامی			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input checked="" type="checkbox"/> نظری	<input checked="" type="checkbox"/> اختیاری			
	<input checked="" type="checkbox"/> عملی				
آموزش تکمیلی عملی: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input checked="" type="checkbox"/> آزمایشگاه <input checked="" type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>					

اهداف کلی درس:

هدف این درس آشنائی دانشجویان دوره کارشناسی ارشد با روش های مختلف آماده سازی نمونه ها جهت مطالعه با انواع میکروسکوپ است.

اهداف رفتاری درس:

دانشجویان در این درس به روش های نمونه برداری گیاهان، تثبیت بافت های گیاهی، انواع برش گیری های بافتی، انواع روش های رنگ آمیزی و استفاده از انواع میکروسکوپ ها جهت مطالعه بافت های گیاهی تسلط خواهند یافت.

سرفصل یا رئوس مطالب:

- ۱- مروری بر انواع میکروسکوپ های نوری و اساس نور دهی: زمینه روشن 'زمینه تاریک' فاز کنتراست 'پولاریزان.
- ۲- چگونگی نمونه برداری و تثبیت بافتهای گیاهی
- ۳- تهیه لامهای میکروسکوپی دائمی:
- تثبیت شیمیایی: انواع تثبیت کننده ها سازوکار عمل آنها طرز آماده سازی و شرایط خاص استفاده هر کدام
- آبگیری: انواع محلول ها و چگونگی استفاده
- نفوذ پذیری و قالب گیری: پارافین و چگونگی استفاده 'پلی اتیلن گلیکول و روش کار' مواد پلاستیکی و روش کار
- برش گیری: میکروتوم چرخشی، اولترامیکروتوم، میکروتوم انجمادی (کرایوستات)
- رنگ آمیزی: شناسایی انواع رنگ ها و سازوکار عمل آنها



- روش های ویژه: شفاف سازی نمونه ها^۱ تجزیه (Maceration) نمونه های چوبی و غیر چوبی، تهیه نمونه های کامل

(Whole Mount)

- هیستوشیمی و سیتو شیمی: مکان یابی انواع ترکیبات شیمیایی در بافت ها و سلول ها: سازوکار و روش کار

۴-آشنائی با انواع میکروسکوپیهای SEM و TEM

۵- آموزش عملی کلیه موارد مطرح شده در قسمت نظری درس^۲ به همراه نکات ایمنی آزمایشگاهی^۳ عیب یابی درهریک از تکنیک ها و روش برطرف کردن آنها

۶- بررسی بافت های گیاهی در برگ، دمبرگ تک لپه و دو لپه

۷- بررسی بافت های گیاهی در ساقه و ریشه ی تک لپه و دو لپه

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
-	*	آزمون های نوشتاری *	*
		عملکردی -	

منابع:

1. Berlyn, G.P., Miksche, J.P. (1976) Botanical Microtechnique and Cytochemistry. Iowa State University Press.
2. Cutler, D. F., Botha, T. , Stevenson, D. W. (2008) Plant anatomy: an applied approach Oxford: Blackwell Publishing.
3. Dykstra M. J. (2003) Biological Electron Microscopy: Theory, Techniques, and Troubleshooting. Springer.
4. Gahan, P.B. (1984) Plant Histochemistry and Cytochemistry. Academic Press.
5. O'Brien, T.P. and McCully, M.E. (1981). The Study of Plant Structure. Principles and Selected Methods: Termarcaphi Pty. Ltd. Melbourne.
6. Ruzin, S.E. (1999). Plant Microtechnique and Microscopy. Oxford University Press, Inc., New York.



دروس پیشنهادی: ندارد	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	عنوان درس به فارسی: رویان شناسی گیاهی عنوان درس به انگلیسی: Plant Embryology
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> پایه			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> الزامی			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input checked="" type="checkbox"/> نظری	<input checked="" type="checkbox"/> اختیاری			
	<input type="checkbox"/> عملی				
آموزش تکمیلی عملی: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input checked="" type="checkbox"/> آزمایشگاه <input checked="" type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>					

اهداف کلی درس:

هدف اصلی این درس آشنائی دانشجویان کارشناسی ارشد با مراحل رویانزائی و سازوکارهای سلولی، ژنتیکی و مولکولی رویانزائی در گیاهان است.

اهداف رفتاری درس:

دانشجویان پس از گذراندن این درس می توانند ضمن توضیح مراحل تشکیل رویان و تعیین منشا ساختارهای مختلف در گیاهان، کاربردهای این علم را در زمینه های مختلف منجمله حفظ و تکثیر گیاهان در معرض انقراض و استفاده از رویانهای زیگوتی و بدنی برای تراریختی را شرح دهند.

سرفصل یا رئوس مطالب:

- ۱- ویژگی های اختصاصی تکوین گیاهان: استراتژی های گیاهان برای بقا؛ رشد، تمایز و ریخت زائی؛ سازمانیابی پیکر گیاه؛ تکوین گیاه شامل التزام (Commitments)؛ عوامل داخلی یا خارجی موثر بر برگشت التزام
- ۲- کنترل ژنتیکی و فیزیولوژیکی گلدهی: ژنهای مرستم گل، ژنهای تحریک گلدهی و مسیرهای دخیل در این فرایند شامل مسیرهای فتوپریدی، خودکار، و ژنبرلیک اسید
- ۳- کنترل ژنتیکی و مولکولی تکوین تخمک: جنبه های ریخت شناختی شامل تکوین برچه، تشکیل پریموردیوم تخمک، مگاسپوروژنز، گامتوژنز، تشکیل پوشش تخمک؛ تشکیل جفت
- ۴- زیست شناسی تکوینی دانه گرده: میکروسپوروژنز، میکروگامتوژنز، برهم کنش اسپوروفیت-گامتوفیت، تکوین میکروسپور، تقسیم نامتقارن، سرنوشت سلول و قطبیت، تکوین یاخته رویشی و اسپرم
- ۵- سازوکارهای سلولی، ژنتیکی و مولکولی رویانزائی در گیاهان



۶- رویانزائی گیاهی: طراحی سلولی یک گیاه؛ تکوین آندوسپرم؛ نقش مرکزی تخمک در اپومیکسی و پارتنوکاری

۷- سیستم های رویانزائی مدل در گیاهان: رویانزائی آرابیدوپسیس، رویانزائی ذرت، کاج میلاد (Spruce)، مطالعه ژنتیکی تشکیل الگو در آرابیدوپسیس، آنالیز فنوتیپ های جهش یافته در ذرت و برنج، تاگ سازی و تعیین ژنهای دخیل، کنترل الگوسازی در تکوین رویان، رویانزائی بدنی

۸- تعیین سرنوشت، تمایز، و برگشت تمایز در گیاهان: التزام، تعیین سرنوشت، و تمایز؛ مراحل التزام؛ نقش تقسیم سلولی در تعیین سرنوشت؛ سازوکارهای تمایز؛ نقش سیتوپلاسم؛ پایداری و تغییر در وضعیت های تعیین سرنوشت شده، چگونگی حفظ حالت تعیین سرنوشت؛ تمایز و برگشت تمایز

۹- ابزارهای مولکولی و ژنتیکی مطالعه تکوین گیاهی: تنظیم بیان ژن؛ رونویسی در شیشه؛ تکنیک های ژنتیکی؛ سایر تکنیک ها

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
-	*	آزمون های نوشتاری *	*
		عملکردی -	

منابع:

1. Suárez, M.F., Bozhkov, P.V. (2008) Plant Embryogenesis; Humana Press
2. Srivastava, L.M. (2002) Plant Growth and Development; Academic press.
3. O'Neill, S.D., Roberts, J.A. (2002) Plant Reproduction; Sheffield Academic Press.



دروس پیشنهادی: ندارد	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	عنوان درس به فارسی: تکوین گیاهی مولکولی عنوان درس به انگلیسی: Molecular Plant Development
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> پایه			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> الزامی			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input checked="" type="checkbox"/> نظری	<input checked="" type="checkbox"/> اختیاری			
	<input type="checkbox"/> عملی				
آموزش تکمیلی عملی: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/>					
سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input checked="" type="checkbox"/>					

اهداف کلی درس:

هدف این درس آشنائی دانشجویان دوره کارشناسی ارشد با جنبه های مولکولی و ژنتیکی تکوین در گیاهان است.

اهداف رفتاری درس:

دانشجویان پس از گذراندن این درس می توانند تغییرات مولکولی، ژنهای درگیر و ژنتیک پدیده های تکوینی در گیاهان را توضیح دهند.

سرفصل یا رئوس مطالب:

- ۱- رهیافت های مطالعه تکوین گیاهی: تشکیل الگو در تکوین، تفاوت های تکوین گیاهان و جانوران، تکوین ژرم لاین، نقش گامتوفیت، تکوین پس رویانی، حرکت سلول و تقسیم سلولی، باززائی و بس توانی، انواع اندام های گیاهی و انواع سلولی، سیستم های گیاهی مدل،
- ۲- دودمان های سلولی و اطلاعات موقعیتی
- ۳- رویان زائی، تکوین دانه رست، تکوین شاخه، تکوین برگ، گذار به گلدهی، تکوین گل، تکوین اندام های تولید مثلی گل، گرده افشانی و آپومیکسی با تاکید بر تغییرات مولکولی، ژن های درگیر و بیان ژن ها
- ۴- تکوین دانه و میوه، تکوین ریشه، تکوین آوند با تاکید بر تغییرات مولکولی، ژن های درگیر و بیان ژن ها
- ۵- ژنتیک مولکولی تکوین در گیاهان، خاموش سازی RNA، متیلاسیون DNA به عنوان یک تنظیم کننده دینامیک سازماندهی ژنوم و بیان ژن در گیاهان،
- ۶- سازوکارهای مولکولی تنظیم اپی ژنتیکی رشد و نمو در گیاهان



روش ارزیابی:

پروژه	آزمون های نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
*	آزمون های نوشتاری *	*	-
	عملکردی -		

منابع:

1. Fosket, D.E. (1994) Plant growth and development: a molecular approach. Academic Press.
2. Howell, S.H. (2000) Molecular Genetics of Plant Development. Cambridge University Press.
3. Murphy, T.M., Thompson, W.F. (1988) Molecular plant development. Prentice Hall
4. Pua, E-C, Davey, M.R. (2010) Plant Developmental Biology– Biotechnological Perspectives –Volume; Springer.
5. Taiz, L. and Zeiger, E. (2010) Plant Physiology, Fifth Edition, Sinauer Associates Incorporated.
6. Westhoff, P. (1998) Molecular plant development: from gene to plant. Oxford University Press



دروس پیشیاز: ندارد	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۴۸	عنوان درس به فارسی: روشها و ابزارها در تکوین گیاهی عنوان درس به انگلیسی: Methods and Tools in Plant Development
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> پایه			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> الزامی			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input checked="" type="checkbox"/> نظری	<input checked="" type="checkbox"/> اختیاری			
	<input checked="" type="checkbox"/> عملی				
آموزش تکمیلی عملی: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input checked="" type="checkbox"/> آزمایشگاه <input checked="" type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>					

اهداف کلی درس:

هدف این درس آشنائی دانشجویان دوره کارشناسی ارشد با روش های عملی رایج در زیست شناسی تکوینی گیاهی است.

اهداف رفتاری درس:

دانشجویان پس از گذراندن این درس مفاهیم نظری در زمینه ساختار و تکوین گیاه را بهتر درک خواهند کرد. دانشجویان همچنین می توانند از روش ها و ابزارهای آموخته شده در طراحی پروژه تحقیقاتی خود استفاده خواهند کرد.

سرفصل یا رئوس مطالب:

- ۱- میکروسکوپ الکترونی عبوری (TEM): آشنایی با دستگاه و اجزاء آن، مراحل آماده سازی نمونه از تثبیت تا مشاهده و تفسیر نتایج
- ۲- میکروسکوپ الکترونی نگاره یا روبشی (SEM): آشنایی با دستگاه و اجزاء آن، مراحل آماده سازی نمونه، از تثبیت تا مشاهده و تفسیر نتایج
- ۳- آماده سازی نمونه ها در مطالعات گرده شناسی، آماده سازی نمونه ها برای مطالعات میکروسکوپ نوری و میکروسکوپ الکترونی
- ۴- میکروسکوپ فلورسنت و بررسی های شیمی - سلولی: رنگ آمیزی هسته + دیواره سلولی C-Banding، G-Banding اتوفلورسنس
- ۵- مکان یابی هدف های ملکولی در بافت ها (Immunolocalization)
- ۶- چاپ بافت (Tissue printing) برای مکان یابی RNA
- ۷- *In situ* Hybridization: انواع و روش کار



- ۸- استفاده از مواد رادیو اکتیو و اتورادیوگرافی
 ۹- مکان یابی سلولی فعالیت آنزیمی : انواع و روش کار
 ۱۰- آزمایش تانل (TUNEL): برای مرگ برنامه ریزی شده سلولی

روش ارزیابی:

پروژه	آزمون های نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
⊛	آزمون های نوشتاری ⊛ عملکردی -	⊛	-

منابع:

1. Bozzola, M.S. and Russell, L.D. (1999) Electron Microscopy – Principles and Techniques for Biologists. Jones and Bartlett Publishers.
2. Dykstra M. J. (2003) Biological Electron Microscopy: Theory, Techniques, and Troubleshooting. Springer.
3. Ruzin, S.E. (1999) Plant Microtechnique and Microscopy. Oxford University Press.





جمهوری اسلامی ایران

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

برنامه درسی

(تغییر عنوان)

دوره: کارشناسی ارشد

رشته: زیست شناسی گیاهی در سه گرایش:

• فیزیولوژی

• سیستماتیک و بوم شناسی

• سلولی و تکوینی



گروه : علوم پایه

مصوبه جلسه شماره ۹۲ مورخ ۱۳۹۵/۱۲/۰۱

کمیسیون برنامه ریزی آموزشی

بسم الله الرحمن الرحيم

عنوان برنامه: زیست شناسی گیاهی در سه گرایش: فیزیولوژی - سیستماتیک و بوم شناسی - سلولی و تکوینی

۱- تغییر عنوان برنامه درسی دوره کارشناسی ارشد رشته زیست شناسی گیاهی گرایش فیزیولوژی در جلسه شماره ۹۲ مورخ ۱۳۹۵/۱۲/۰۱ کمیسیون برنامه ریزی آموزشی تصویب شد.

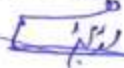
۲- عنوان برنامه درسی دوره کارشناسی ارشد رشته زیست شناسی گیاهی در سه گرایش: فیزیولوژی - سلولی و تکوینی - سیستماتیک و بوم شناسی از تاریخ ۱۳۹۵/۱۲/۰۱ جایگزین برنامه درسی دوره کارشناسی ارشد رشته علوم گیاهی در ۳ گرایش: فیزیولوژی - سیستماتیک و بوم شناسی - زیست شناسی سلولی و تکوینی مصوب جلسه شماره ۱۳۹۴/۰۷/۱۹ کمیسیون برنامه ریزی آموزشی می شود.

۳- برنامه درسی مذکور از تاریخ ۱۳۹۵/۱۲/۰۱ برای تمامی دانشگاه ها و مؤسسه های آموزش عالی و پژوهشی کشور که طبق مقررات مصوب وزارت علوم، تحقیقات و فناوری فعالیت می کنند برای اجرا ابلاغ می شود.

۴- این برنامه درسی از تاریخ ۱۳۹۵/۱۲/۰۱ به مدت ۵ سال قابل اجرا است و پس از آن قابل بازنگری است.

عبدالرحیم نوده ابراهیم

دبیر شورای عالی برنامه ریزی آموزشی





فصل اول

مشخصات کلی



فصل اول: مشخصات کلی دوره کارشناسی ارشد رشته زیست شناسی گیاهی

۱- مقدمه:

به منظور ارتقا کیفیت دروس ها و نیاز به روز آمد کردن سرفصل هر درس با توجه به برنامه آموزشی و در دست انجام دانشگاه های معتبر دنیا و همچنین لزوم توجه به نیاز کشور در تدوین مواد درسی دوره کارشناسی ارشد رشته زیست شناسی گیاهی، این برنامه با نظر خواهی از کلیه دانشگاه هائی که این رشته در آنها دایر می باشد مورد تجدید نظر قرار گرفته است. این برنامه با در نظر گرفتن مدت زمان مقرر در آئین نامه های شورای عالی برنامه ریزی برای دوره کارشناسی ارشد گروه علوم پایه و تغییر تعداد واحدهای پایان نامه به ۶ واحد تنظیم گردیده است.

۲- تعریف و هدف

دوره کارشناسی ارشد رشته زیست شناسی گیاهی از دوره های نظام آموزش عالی است که هدف آن تربیت کارشناسان ارشد متعهد و متخصص آشنا به مفاهیم اساسی زیست شناسی گیاهی است که با گذراندن درس های الزامی مشترک و اختیاری گرایش های سه گانه: فیزیولوژی، سیستماتیک و بوم شناسی و سلولی و تکوینی بتوانند نیازهای مراکز آموزش عالی، پژوهشی، تولیدی و خدماتی به کارشناسان ارشد متخصص در زمینه های مذکور را برطرف نمایند.

۳- طول دوره و شکل نظام

براساس آئین نامه آموزشی دوره کارشناسی ارشد مصوب شورای عالی برنامه ریزی، طول دوره کارشناسی ارشد رشته زیست شناسی گیاهی بر اساس ۲۸ واحد درسی، حداقل ۴ نیمسال و حداکثر ۵ نیمسال می باشد. هر سال تحصیلی شامل دو نیمسال و هر نیمسال ۱۶ هفته کامل آموزشی است. برای هر واحد درس نظری در هر نیمسال ۱۶ ساعت و برای هر واحد عملی ۳۲ ساعت منظور شده است. شرایط ورود و سایر مقررات این دوره مطابق با آئین نامه های دوره های کارشناسی ارشد مصوب شورای عالی برنامه ریزی است.



۴- تعداد واحدهای درسی

تعداد واحدهای درسی دوره کارشناسی ارشد زیست شناسی گیاهی ۲۸ واحد و بشرح زیر است:

درس های الزامی	۱۲ واحد
درس های اختیاری	۱۰ واحد
پایان نامه	۶ واحد

۵- نقش و توانایی دانش آموختگان

دانش آموختگان این رشته در زمینه های مشروح زیر مهارت داشته و می توانند نقش و توانایی خود را ایفا نمایند.

- رفع نیازهای آموزشی و پژوهشی موسسات آموزش عالی کشور
- ارائه خدمات تخصصی به عنوان کارشناسان ارشد در وزارتخانه ها، سازمانها و موسسات پژوهشی مرتبط با حفاظت محیط زیست، منابع طبیعی، مراکز ذخایر ژنتیکی کشور، موزه های علوم طبیعی، فضای سبز سازمان شهرداری، صنایع غذایی و دارویی، موسسات مرتبط با زیست فناوری
- مشاوره های تخصصی در صنایع تولیدی مرتبط با کشت و تکثیر گیاهان و صنایع دارویی و کشاورزی
- ایجاد اشتغال از طریق تاسیس شرکت های دانش بنیان در زمینه های مختلف زیست شناسی گیاهی از جمله تولید گیاهان دارویی، زینتی و صنعتی

۶- ضرورت و اهمیت رشته

با توجه به نقش انکار ناپذیر گیاهان در ابعاد مختلف زندگی بشر از غذا و پوشاک گرفته تا انواع داروهای غیر سنتزی و سوخت، ضرورت مطالعه وسیع و دقیق جنبه های مختلف گیاهان بر کسی پوشیده نیست. به علاوه با توجه به نقش گیاهان به عنوان موجودات تولیدکننده در بوم سازگان و با عنایت به نقش بسیار حیاتی گیاهان در تصفیه هوای کره زمین، مطالعه آنها برای شناخت هر چه بهتر بوم سازگان ها و زندگی بشر اهمیت زیادی دارد. در این راستا تحقیقات زیست شناسی گیاهی در جهان در حال توسعه روزافزون است و دستاوردهای چنین تحقیقاتی برای توسعه و استقلال کشور بسیار ضروری و انکار ناپذیر است. لذا ضرورت تربیت افرادی که با تسلط بر دانش زیست شناسی گیاهی و علوم دیگر مرتبط بتوانند به عنوان نیروهای متخصص نیاز های تخصصی مراکز آموزشی و پژوهشی کشور را تامین نمایند بسیار محرز است.



۷- شرایط گزینش دانشجو

داوطلبان تحصیل در دوره کارشناسی ارشد زیست شناسی گیاهی در سه گرایش فیزیولوژی، سیستماتیک و بوم شناسی و سلولی و تکوینی علاوه بر داشتن شرایط عمومی دوره های کارشناسی ارشد که در آئین نامه مربوط ذکر شده است باید در یکی از رشته های دوره کارشناسی رشته های مجموعه علوم زیستی دانشگاه های مورد تأیید وزارت علوم تحقیقات و فناوری دانش آموخته شده باشند.



فصل دوم

فهرست و جداول درس ها



فصل دوم: فهرست و جداول درس ها

درس های الزامی:

این درس ها شامل ۱۲ واحد است. این درس ها تکمیل کننده درس های ارائه شده در دوره کارشناسی است و با هدف تضمین جامعیت علمی و ارائه حداقل های متون تخصصی و توانایی های لازم برای دانشجویان این دوره است.

درس های اختیاری:

این بخش شامل ۱۰ واحد درسی است که به صورت همزمان و یا بعد از درس های تخصصی الزامی و متناسب با علاقه دانشجویان، استاد راهنما و امکانات دانشگاه ارائه خواهد شد. هدف از این درس ها ضمن افزایش توانایی تخصصی و علمی دانشجویان، آشنا نمودن آنها با زمینه های متنوع کاربردی رشته و میزان ارتباط آن با سایر رشته های تخصصی میباشد.

پایان نامه:

پایان نامه معادل ۶ واحد می باشد. در بخش پایان نامه دانشجویان دوره به بررسی یک موضوع در گرایش های سه گانه زیست شناسی گیاهی (فیزیولوژی-سیستماتیک و بوم شناسی- سلولی و تکوینی) برای کسب مهارت لازم متناسب با گرایش تخصصی خود در رشته زیست شناسی گیاهی خواهند پرداخت. لازم است تا موضوع پایان نامه تا حد امکان در راستای رفع نیاز کشور و با اولویت مسائل موجود در سطح کلان ملی، منطقه ای و بومی تعریف گردد.

درس های جبرانی:

با توجه به مصوبه شورای گسترش آموزش عالی مبنی بر موافقت با شرکت دانش آموختگان کلیه رشته ها در آزمون ورودی دوره های کارشناسی ناپیوسته و کارشناسی ارشد در رشته های علوم انسانی، هنر، فنی و مهندسی، علوم پایه و کشاورزی، درس های کمبود (از درس های تعریف شده در مقطع کارشناسی رشته مربوطه) به تعداد حداکثر ۶ واحد، در چار چوب مقررات و با تصویب کمیته تحصیلات تکمیلی گروه یا دانشکده در صورت لزوم و با توجه به وضعیت تحصیلی و رشته قبلی دانشجو تعیین می گردد. دانشجو موظف است در طی یک نیمسال درس های کمبود را اخذ و در آنها نمره قبولی کسب نماید.



فهرست درس های الزامی:

فهرست درس های الزامی دوره کارشناسی ارشد رشته زیست شناسی گیاهی با سه گرایش فیزیولوژی، سیستماتیک و بوم شناسی و سلولی و تکوینی در جدول الف ارائه شده است. دانشجویان هر سه گرایش موظف به اخذ تمام ۱۲ واحد هستند.

جدول الف - درس های الزامی مشترک دوره کارشناسی ارشد رشته زیست شناسی گیاهی

پیش نیاز یا زمان ارائه درس	ساعت			تعداد واحد			نام درس	ردیف
	جمع	عملی	نظری	جمع	عملی	نظری		
-	۳۲	-	۳۲	۲	-	۲	سیستماتیک گیاهی پیشرفته	۱
-	۳۲	-	۳۲	۲	-	۲	بوم شناسی پوشش های گیاهی	۲
-	۳۲	-	۳۲	۲	-	۲	زیست شناسی تکوینی گیاهی	۳
-	۳۲	-	۳۲	۲	-	۲	یاخته شناسی و بافت شناسی گیاهی پیشرفته	۴
-	۳۲	-	۳۲	۲	-	۲	متابولیسم گیاهی	۵
-	۳۲	-	۳۲	۲	-	۲	جذب و انتقال در گیاهان	۶
	۱۹۲		۱۹۲	۱۲		۱۲	جمع	



فهرست درس های اختیاری:

فهرست درس های اختیاری دوره کارشناسی ارشد رشته علوم گیاهی با سه گرایش فیزیولوژی، سیستماتیک و بوم شناسی و زیست شناسی سلولی و تکوینی به ترتیب در جدول های ب، ج و د ارائه شده است. ۱۰ واحد درسی از درس های اختیاری مربوط به هرگرایش شامل درس سمینار باید توسط دانشجویان اخذ شود. پیشنهاد می شود موضوع سمینار در خصوص مباحث روز در رشته و یا مرتبط با موضوع پایان نامه است.

جدول ب- درس های اختیاری دوره کارشناسی ارشد رشته علوم گیاهی گرایش فیزیولوژی

ردیف	نام درس	تعداد واحد			ساعت			پیش نیاز یا زمان ارائه درس
		نظری	عملی	جمع	نظری	عملی	جمع	
۱	سازوکارهای مولکولی فتوسنتز	۲	-	۲	۲۲	-	۲۲	-
۲	زیست شناسی مولکولی تکامل	۲	-	۲	۲۲	-	۲۲	-
۳	فیزیولوژی هالوفیتها	۲	-	۲	۲۲	-	۲۲	-
۴	فیزیولوژی متالوفیتها	۲	-	۲	۲۲	-	۲۲	-
۵	اکوفیزیولوژی گیاهی پیشرفته	۲	-	۲	۲۲	-	۲۲	-
۶	بیوشیمی گیاهی	۲	-	۲	۲۲	-	۲۲	-
۷	کاربرد زیست فناوری در گیاهان	۲	-	۲	۲۲	-	۲۲	-
۸	رشد و نمو گیاهی پیشرفته	۲	-	۲	۲۲	-	۲۲	-
۹	روش پژوهش و طراحی آزمایش	۲	-	۲	۲۲	-	۲۲	-
۱۰	روش ها و ابزارها در فیزیولوژی گیاهی	۱	۱	۲	۱۶	۳۲	۴۸	-
۱۱	تغذیه معدنی گیاهان	۲	-	۲	۲۲	-	۲۲	-
۱۲	روابط آبی گیاه و خاک	۲	-	۲	۲۲	-	۲۲	-
۱۳	زیست شناسی سامانه ها	۲	-	۲	۲۲	-	۲۲	-
۱۴	ایمنی زیستی	۲	-	۲	۲۲	-	۲۲	-
۱۵	سمینار	۲	-	۲	-	-	-	-
	جمع							

توضیح: به پیشنهاد استاد راهنما و تصویب گروه آموزشی مربوطه، دانشجو می تواند حداکثر تا ۴ واحد از درس های اختیاری گرایش خود را از درس های الزامی یا اختیاری سایر رشته ها یا گرایش ها و یا از درس های دوره دکتری رشته و گرایش خود اخذ نماید. توصیه می شود موضوع سمینار در رابطه با مسائل مطرح ملی یا منطقه ای مرتبط با رشته باشد.



جدول ج- درس های اختیاری دوره کارشناسی ارشد رشته علوم گیاهی گرایش سیستماتیک و بوم شناسی

ردیف	نام درس	تعداد واحد			ساعت			پیش نیاز یا زمان ارائه درس
		نظری	عملی	جمع	نظری	عملی	جمع	
۱	فلور ایران	۲	-	۲	۲۲	-	۲۲	
۲	جغرافیای گیاهی	۲	-	۲	۲۲	-	۲۲	
۳	تنوع و تکامل در گیاهان	۲	-	۲	۲۲	-	۲۲	
۴	تشریح مقایسه ای گیاهان آوندی	۱	۱	۲	۱۶	۳۲	۴۸	
۵	زیست شناسی و رده بندی خزه گیان	۲	-	۲	۲۲	-	۲۲	
۶	روش ها و ابزارها در سیستماتیک گیاهی	۱	۱	۲	۱۶	۳۲	۴۸	
۷	جلیک شناسی پیشرفته	۲	-	۲	۲۲	-	۲۲	
۸	آزمایشگاه فلور ایران	-	۱	۱	-	۳۲	۳۲	
۹	عملیات صحرائی گیاهشناسی	-	۱	۱	-	۳۲	۳۲	
۱۰	بوم شناسی گیاهی پیشرفته	۲	-	۲	۲۲	-	۲۲	
۱۱	ژنتیک جمعیت گیاهی	۲	-	۲	۲۲	-	۲۲	
۱۲	سیتوزنتیک گیاهی	۲	-	۲	۲۲	-	۲۲	
۱۳	گرده شناسی	۲	-	۲	۲۲	-	۲۲	
۱۴	ایمنی زیستی	۲	-	۲	۲۲	-	۲۲	
۱۵	سمینار	۲	-	۲	-	-	-	
	جمع							

توضیح: به پیشنهاد استاد راهنما و تصویب گروه آموزشی مربوطه، دانشجو می تواند حداکثر تا ۴ واحد از درس های اختیاری گرایش خود را از درس های الزامی یا اختیاری سایر رشته ها یا گرایش ها و یا از درس های دوره دکتری رشته و گرایش خود اخذ نماید. توصیه می شود موضوع سمینار در رابطه با مسائل مطرح ملی یا منطقه ای مرتبط با رشته باشد.



جدول د- درس های اختیاری دوره کارشناسی ارشد رشته علوم گیاهی گرایش زیست شناسی سلولی و تکوینی

ردیف	نام درس	تعداد واحد			ساعت		پیش نیاز یا زمان ارائه درس
		نظری	عملی	جمع	نظری	عملی	
۱	تشریح مقایسه ای گیاهان آوندی	۱	۱	۲	۱۶	۳۲	۴۸
۲	سیتوهیستو تکنیک گیاهی	۱	۱	۲	۱۶	۳۲	۴۸
۳	روش پژوهش و طراحی آزمایش	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲
۴	رویان شناسی گیاهی	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲
۵	بیوشیمی گیاهی	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲
۶	رشد و نمو گیاهی پیشرفته	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲
۷	تکوین گیاهی مولکولی	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲
۸	روش ها و ابزارها در تکوین گیاهی	۱	۱	۲	۱۶	۳۲	۴۸
۹	کاربرد زیست فناوری در گیاهان	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲
۱۰	زیست شناسی مولکولی تکامل	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲
۱۱	گرده شناسی	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲
۱۲	ایمنی زیستی	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲
۱۳	سمینار	۲	-	۲	-	-	-
جمع							

توضیح: به پیشنهاد استاد راهنما و تصویب گروه آموزشی مربوطه، دانشجو می تواند حداکثر تا ۴ واحد از درس های اختیاری گرایش خود را از درس های الزامی یا اختیاری سایر رشته ها یا گرایش ها و یا از درس های دوره دکتری رشته و گرایش خود اخذ نماید. توصیه می شود موضوع سمینار در رابطه با مسائل مطرح ملی یا منطقه ای مرتبط با رشته باشد.



فصل سوم

سرفصل درس ها



دروس پیشنهادی: ندارد	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۳	عنوان درس به فارسی: سیستماتیک گیاهی پیشرفته
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> پایه			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input checked="" type="checkbox"/> نظری	<input checked="" type="checkbox"/> الزامی			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> اختیاری			
	<input type="checkbox"/> عملی				
آموزش تکمیلی عملی: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input checked="" type="checkbox"/>				عنوان درس به انگلیسی: Advanced Plant Systematics	

اهداف کلی درس:

هدف این درس آشنایی دانشجویان دوره کارشناسی ارشد با روش‌های متداول و تکنیک‌های نوین علم سیستماتیک گیاهی به ویژه نحوه ایجاد مجموعه‌های اطلاعاتی از شواهد مختلف در راستای تحلیل چندرهیافتی که بتواند در طبقه‌بندی طبیعی و تبارزایی گروه‌های گیاهی مفید باشد.

اهداف رفتاری درس:

دانشجو در این درس با فراگیری مفاهیم اصلی سیستماتیک و سیستماتیک زیستی گیاهی با روشهای مختلف گونه‌زایی و مفهوم گونه زیستی با تاکید بر تنوع صفات به ویژه در جمعیت‌های مختلف گونه آشنا و بر اصول تولید و تحلیل اطلاعات از شواهد مختلف مرسوم در سیستماتیک گیاهی تسلط می‌یابد.

سرفصل یا رئوس مطالب:

- ۱- کلیات و مفاهیم، تاریخچه و اهداف علم سیستماتیک گیاهی، مروری بر اصول طبقه‌بندی و نامگذاری گیاهان
- ۲- گونه و گونه‌زایی، عوامل موثر بر گونه‌زایی، مفهوم زیست‌شناختی و آرایه‌شناختی گونه
- ۳- زیست‌شناسی و سیستم‌های زادآوری در گیاهان
- ۴- مروری بر روند تکامل صفات ریخت‌شناسی و تشریحی در گیاهان
- ۵- شواهد گرده‌شناسی و اهمیت آن در سیستماتیک گیاهی
- ۶- شواهد کروموزومی و اهمیت آن در سیستماتیک گیاهی
- ۷- شواهد رویان‌شناختی و اهمیت آن در سیستماتیک گیاهی
- ۸- متابولیت‌های ثانویه و اهمیت آن در سیستماتیک گیاهی
- ۹- شواهد ایزوزیمی و اهمیت آن در سیستماتیک گیاهی



۱۰-سیستماتیک مولکولی: مقدمه‌ای بر روشهای مختلف با چندریختی بالا و کاربرد تعیین توالی ژنومی در سیستماتیک

۱۱-تجزیه و تحلیل اطلاعات و اصول تحلیل تبارزایی

روش ارزیابی:

پروژه	آزمون های نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
⊕	آزمون های نوشتاری ⊕ عملکردی -	⊕	-

منابع:

1. Cronquist, A. (1988) The evolution and classification of flowering plants, 2nd ed; New York Botanical Garden.
2. Judd, W.S., Campbell, C.S., Kellogg, E.A., Stevens, P. F., Donoghue, M.J. (2007) Plant Systematics: A phylogenetic approach; Sinauer Associates Inc., Sunderland, MA.
3. Simpson, M. G. (2009) Plant Systematics, 2nd ed.; Elsevier Academic Press.
4. Soltis, D.E., Soltis, P.S., Doyle, J.J. (1998) Molecular Systematics of plants II: ;Kluwer Academic Publishers, Boston.
5. Stace, C.A. (1980) Plant taxonomy and biosystematics; University Park Press, Baltimore.
6. Stuessy, T. F. (2008) Plant Taxonomy: The Systematic Evaluation of Comparative Data; Columbia University Press.



دروس پیشنهادی: ندارد	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	عنوان درس به فارسی: بوم‌شناسی پوشش‌های گیاهی عنوان درس به انگلیسی: Vegetation Ecology
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> پایه			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input checked="" type="checkbox"/> نظری	<input checked="" type="checkbox"/> الزامی			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> اختیاری			
	<input type="checkbox"/> عملی				
آموزش تکمیلی عملی: دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> سفر علمی <input checked="" type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input checked="" type="checkbox"/> سمینار <input checked="" type="checkbox"/>					

اهداف کلی درس:

هدف این درس آشنایی دانشجویان دوره کارشناسی ارشد با مفاهیم و دیدگاه‌های مختلف درباره پوشش‌های گیاهی و روش‌های تخصصی بررسی و طبقه‌بندی جوامع گیاهی است. دانشجو در پایان این درس با پوشش‌های گیاهی اصلی ایران و روش مطالعات و ثبت یافته‌های مربوط به پوشش گیاهی تسلط یافته و در مورد عوامل تعیین کننده و موثر بر پوشش گیاهی و عناصر آن با دیدگاهی تخصصی نظر خواهد داد.

اهداف رفتاری درس:

در این درس دانشجو به عنوان متخصص روشهای تحلیل پوشش گیاهی پرورش می‌یابد، به طوریکه دانشجویان علاقمند بتوانند در پایان‌نامه خود به عنوان مبتدی به بررسی پوشش گیاهی مناطق تعریف شده پرداخته و در صورت اختتام پایان‌نامه به متخصص این فن تبدیل شوند.

سرفصل یا رئوس مطالب:

- ۱- اهداف، تاریخچه، مفاهیم و ماهیت علم اکولوژی پوشش گیاهی
- ۲- طبقه بندی های اقلیمی، ضرائب رطوبتی ترانسو، ضریب خشکی دو مارتن، ضریب گوسن، ضریب امیرزه، طبقه بندی کوپن، طبقه بندی هولدریج
- ۳- نقش فاکتورهای فیزیکی و شیمیایی بر پوشش گیاهی
- ۴- رده بندی خاک
- ۵- عوامل محدود کننده پوشش گیاهی در طبیعت
- ۶- زنبوبوم‌ها



- ۷- روش های مطالعه پوشش گیاهی: بررسی های فیزیونومیکی، فلوریستیکی، مکاتب مختلف (زوریخ - مونپلیه، اوپسالا، روسی، و ...)، انواع روش های نمونه برداری، تشکیل جدول های داده ها، محاسبه همبستگی گونه ها و نمونه ها، محاسبه ضرایب تشابه، بین نمونه ها، تنوع و روشهای اندازه گیری، غنای گونه ای و پایداری
- ۸- ساختار پوشش گیاهی، شکل‌های زیستی، فنولوژی، روش کوچلر، روش فوسبرگ
- ۹- طبقه بندی جوامع گیاهی (روش بروان بلانکه): مفاهیم رولوه، و سطح حداقل، ضرائب (جامعه پذیری، وفاداری، فراوانی)، گونه های شاخص، گونه های همراه و ...، آنالیز داده‌ها
- ۱۰- آنالیز خوشه‌ای، آنالیز تشابه
- ۱۱- روش های رسته بندی: آنالیز قطبی، آنالیز مولفه‌های اصلی، آنالیز تطبیقی، آنالیز تطبیقی قوس گیری شده

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
-	*	آزمون های نوشتاری *	*
		عملکردی -	

منابع:

1. Barbour, M. G., Burk, J. H., Pitts, W. D., Gilliams, F. S., Schwartz, M. W. (1999) Terrestrial Plant Ecology; Addison Wesley Longman, New York.
2. Kent, M., Coker, P. (1995) Vegetation description and analysis; John Wiley, Sons.
3. Mueller-Dombois, D., Ellenberg, H. (1974) Aims and Methods of Vegetation Ecology; Wiley
4. Van der Maarel, E. (2005) Vegetation Ecology; McGraw Hill.



دروس پیشنهادی: ندارد	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	عنوان درس به فارسی: زیست شناسی تکوینی گیاهی عنوان درس به انگلیسی: Plant Developmental Biology
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> پایه			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input checked="" type="checkbox"/> نظری	<input checked="" type="checkbox"/> الزامی			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> اختیاری			
	<input type="checkbox"/> عملی				
آموزش تکمیلی عملی: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input checked="" type="checkbox"/>					

اهداف کلی درس:

هدف این درس آشنائی دانشجویان دوره کارشناسی ارشد با ویژگی های اختصاصی و مراحل تکوین گیاه و همچنین سازوکارهای های کنترل کننده این مراحل در گیاهان است .

اهداف رفتاری درس:

دانشجویان پس از گذراندن این درس می توانند سازوکار های تمایز و تکوین در گیاهان را توضیح داده و با کاربردهای این علم آشنا شوند.

سرفصل یا رئوس مطالب:

- ۱- اشکال گوناگون تمایز، چگونگی وقوع تمایز در سلولها و پروتوپلاست ها، تمایز سلولی و واکنشهای بیوشیمیائی، نقش نوکلئوپروتئینها در تمایز سلولی
- ۲- چگونگی وقوع تمایز در ساختمان پروتئینها و آنزیمها، تغییر ساختمان اول پروتئینها، تغییر ساختمان پروتئینها پس از رونویسی، تغییر ساختمان سوم و چهارم
- ۳- چرخه سلولی، تنظیم، کنترل و نقش آن در نمو: انواع CDK و سایکلین های مربوط، انواع تنظیم چرخه سلولی در سطح رونویسی، ترجمه و وقایع پس از ترجمه، تخریب پروتئین بوسیله کمپلکس یوبی کیتین- پروتئازوم 26S ، انواع کمپلکس های لیگازی (SCF, APC, HECT Domain,....) و نقش آنها در پیشبرد چرخه سلولی؛ نقاط کنترل چرخه سلولی (Check points of cell cycle)، نحوه تاثیر هورمونها بر مراحل مختلف چرخه
- ۴- اسکلت سلولی (MT, FA, IF)، ساختار مولکولی و نحوه پلیمریزه شدن آنها ، موتورهای مولکولی (Kinesins, Dyneins, Myosins) نقش اسکلت سلولی در رشد (Diffuse, Polar and Tip growth)، مفهوم قطبیت و نقش آن در تمایز، نقش اسکلت سلولی در مراحل مختلف رشد، تقسیم (Proliferative, and Formative Division) ، طناب پیش پروفازی (PPB) ، فراگمویلاست، ساختار و عمل، نقش اسکلت سلولی در تمایز کرکها
- ۵- تقسیم سلولی و وقوع تمایز، تغییر در عناصر تراکئیدی، تمایز در سلولهای مولد کلروفیل، تشکیل گیاهچه های گاما، مدل های سینتیکی برای برقراری ارتباط بین تقسیم سلولی و تمایز، مدل دو سلولی تبدیل، سازوکارهای ژنتیکی و اپی ژنتیکی تمایز سلولی
- ۶- مفهوم مرستم ، انواع مرستم ها، مروری بر نظریه های مربوط به سازمان یابی مرستمی ، ابعاد مرستم ها و مناطق آنها، قلمروهای عملکردی، نوع تقسیم



۷- مریستم رأسی ساقه: مریستم رویشی آرابیدوسیس به عنوان مدل ، پیدایش مریستم در مراحل رویان زایی ، قطبیت محوری ، منشا و استقرار قطبیت محوری، تعیین سرنوشت رویان و سوسپانور، فعال شدن ژن های موثر در نگهداری قابلیت مریستمی ، فعال شدن ژن های موثر در تخصصی شدن سلولهای بنیادی و حفظ آنها، تعیین سرنوشت سلولی ، حفظ فعالیت مریستمی، سازوکارهای های کنترل کننده ابعاد سازمان ، نقش هورمون ها در حفظ حالت، تنظیم فعالیت اندام زایی، استقرار مکان های برگزایی ، استقرار مرز بین مریستم و پرموردیوم برگگی، منشا شاخه ها.

۸- تکوین برگ: منشا ، فعالیت محدود مریستمی، الگوهای ریخت شناختی محوری، پستی - شکمی و جانبی، مریستم های شکل دهنده ، بیان ژنهای موثر در مراحل تکوین

۹- مریستم رأسی ریشه : انتوزنی رویانی در آرابیدوسیس، نقش اکسین در تشکیل مریستم در رویان ، حفظ سازمان مریستمی، قلمروهای عملکردی، تنظیم ژنتیکی تقسیم سلولی

۱۰- تشکیل گل در گیاهان، کنترل اندازه مریستم وتعداد اندام های گل، حفظ قابلیت مریستمی ، بر همکنش بین فعالیت های ژنتیکی مربوط به اندام ها ، تغییر عملکرد مریستم نسبت به فاز رویشی، گل های تک جنسی، تنوع های ریخت شناختی در گل ها، مریستم گل آذین

۱۱- کنترل زمان گلدهی، مسیر های ژیرلیک اسید ، سرما دهی و آپسیزیک اسید، ژنهای کنترل کننده مرحله گذار، ژنهای کنترل کننده فعالیت محدود مریستم، برهمکنش ژن های تکوین مریستم زایشی

۱۲- جنسیت در گیاهان، تعیین ژنوتیپی جنسیت، چگونگی تشکیل میوه های بدون دانه، چهار جنسی و جنسیت نسبی در گیاهان

۱۳- پیری در گیاهان، پیری و واکنشهای متابولسمی، پیری و هورمونهای محرک رشد، پیری و هورمونهای بازدارنده رشد، پیری و اثر متقابل هورمونها

۱۴- سازوکارهای مولکولی پاسخ به محرکهای محیطی، پاسخ های فوق حساسیتی، مرگ برنامه ریزی شده سلولی و بافت مردگی

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
-	⊖	آزمون های نوشتاری ⊕ عملکردی -	⊕

منابع:

1. Buvat, R. (1989) Ontogeny, Cell Differentiation and structure of vascular plants; Springer-Verlag.
2. Hennig, L., Köhler, C. (2010) Plant Developmental Biology: Methods in Molecular Biology, Vol. 655; Humana Press.
3. Howell, S.H. (1998). Molecular Genetics of Plant Development. Cambridge University Press.
4. Inze, D. (2008) Cell cycle control and plant development; Springer.
5. Leyser, O., Day, S. (2003) Mechanisms in Plant Development. Blackwell Publishing.
6. Lyndon, R.F. (1990) Plant Development, the cellular basis. Unwin Hyman Ltd.
7. McManus, M.T., Veit, B.E. (2002). Meristematic Tissues in Plant Growth and Development. Sheffield Academic Press (CRC Press).
8. Pua, E-C, Davery, M.R. (2010) Plant Developmental Biology - Biotechnological Perspectives, Volume 1; Springer.
9. Sussex, I.M. (1989). Patterns in Plant Development. Cambridge University Press.
10. Timmermans, M.C.P. (2010) Plant Development (Current Topics in Developmental Biology). Academic Press.



دروس پیشنهادی: ندارد	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۳	عنوان درس به فارسی: یاخته شناسی و بافت شناسی گیاهی پیشرفته
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> پایه			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input checked="" type="checkbox"/> نظری	<input checked="" type="checkbox"/> الزامی			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> اختیاری			
	<input type="checkbox"/> عملی				
آموزش تکمیلی عملی: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input checked="" type="checkbox"/>				عنوان درس به انگلیسی: Advanced Plant Cytology and Anatomy	

اهداف کلی درس:

هدف این درس آشنائی دانشجویان دوره کارشناسی ارشد با اختصاصات یاخته های گیاهی، ساختار درونی گیاه و چگونگی تمایز یابی انواع بافت ها و سلول های تشکیل دهنده آنهاست.

اهداف رفتاری درس:

اطلاعات به دست آمده در این درس پایه اصلی درک بقیه مفاهیم در علوم گیاهی از قبیل تغییرات تکاملی در سلسله گیاهان، تطابق گیاهان با محیط، طبقه بندی و بخصوص فرایند انتقال در گیاه خواهد بود. همچنین با شناخت دقیق ساختار گیاه، دانشجویان تغییرات آن در برابر عوامل زیستی و غیر زیستی را نیز بهتر درک خواهند کرد.

سرفصل یا رئوس مطالب:

- ۱- مقدمه : مروری بر سازمان یافتگی پیکر گیاهی، تفکیک سیستم های بافتی، ویژگی های اختصاصی یاخته گیاهی
- ۲- دیواره سلولی: ساختار ماکرو ملکولی، انواع ترکیبات، لایه های دیواره ای و آرایش آنها، منشا دیواره ، رشد دیواره سلولی، لان های اولیه، لان های ثانویه، فرا ساختار پلاسمودسم، انواع لان های ثانویه
- ۳- پلاست ها: انواع، فراساختار در رابطه با عملکرد، منشا تکاملی، مرز خود مختاری
- ۴- واکوئول: منشا و تغییرات تمایزی، تونوپلاست، محتویات: متابولیت های اولیه، متابولیت های ثانویه، فعالیت های آنزیمی متنوع، خودخواری (اتو فازی)، دگرخواری (هترو فازی) و خودکافتی (اتولیز)



- ۵- سازوکار سنتز انواع پروتئین ها در یاخته های گیاهی؛ سازوکارهای انتقال و ترابری پروتئین ها به سمت غشا ها و اندامک های درون یاخته ای (هسته، کلروپلاست، میتوکندری، واکوئل...)
- ۶- سازوکارهای تغییر پروتئین های گیاهی شامل گلیکوزیلاسیون و تشکیل پیوند دی سولفید در پروتئین ها
- ۷- ژنوم هسته، کلروپلاست و میتوکندری؛ سازوکار نسخه برداری انواع ژنوم؛ پردازش RNA
- ۸- مرستم ها و تمایز یابی : فراساختار مرستم های انتهایی، فراساختار مرستم های پسین، تغییرات فصلی، مراحل تمایز یابی یاخته ای، مراحل برگشت تمایز
- ۹- سیستم پوششی: سلولهای زمینه روپوست، ساختار دقیق پوستک، یاخته های نگهبان روزنه و تغییرات آنها در حین تمایز، تغییرات یاخته ای در هنگام عملکرد، تریکوم های غده ای و محافظتی
- ۱۰- پریدرم : انواع یاخته های چوب پنبه ای، فراساختار چوب پنبه، پوشش خارجی در گیاهان دولپه وتک لپه، عدسک و انواع آن
- ۱۱- سیستم زمینه ای: پارانشیم : انواع و تغییرات تمایزی در ارتباط با عملکرد ؛کلاتنیم: انواع، تغییرات یاخته ای تمایزی با تاکید بر دیواره؛ اسکلرانشیم : انواع، تغییرات یاخته ای تمایزی با تاکید بر دیواره
- ۱۲- سیستم آوندی، آوند آبکش: سلولهای تشکیل دهنده آوند اولیه، مراحل تمایز یابی یاخته ای: تغییرات پروتوپلاسم، P پروتئین و فراساختار، تغییرات دیواره ای: دیواره عرضی، سنتز و فراساختار کالوز، دیواره های جانبی، فراساختار رابطه عناصر آوندی و سلولهای همراه
- ۱۳- سیستم آوندی، آوند چوبی: سلولهای تشکیل دهنده آوند اولیه ، مراحل تمایز یابی یاخته ای: تغییرات پروتوپلاسم، مرگ برنامه ریزی شده سلولی در عناصر آوندی؛ تغییرات دیواره ای: دیواره عرضی و تشکیل صفحه حفره دار ، دیواره های جانبی و هیدرولیز ناقص
- ۱۴- آوند چوبی پسین (چوب): سلولهای تشکیل دهنده سیستم های محوری وشعاعی ، تنوع در ساختار چوب، مقایسه فراساختار آوندهای فعال و غیر فعال در انواع گیاهان آوندی
- ۱۵- تغییرات تکاملی در سیستم های بافتی، با تاکید بر تغییرات تبارزایی در آوندهای چوب و آبکش
- ۱۶- ساختارهای ترشحي داخلی وخارجی : ویژگی های یاخته ای در ارتباط با عملکرد

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
-	⊙	آزمون های نوشتاری ⊙ عملکردی -	⊙

منابع:

1. Beck, C.B. (2010) An Introduction to Plant Structure and Development. Plant Anatomy for the Twenty First Century. Cambridge University Press.
2. Bowes, B.G., Mauseth, J.D. (2008) Plant Structure, A Color Guide. Manson Publishing.



3. Buchanan, B. B., Gruissem W., Jones R. L. (2000) Biochemistry and Molecular Biology of Plants. John Wiley & Sons.
4. Buvat, R. (1989) Ontogeny, Cell Differentiation and Structure of Vascular Plants. Springer-Verlag.
5. Cutler, D.F., Botha, E., Stevenson, D.W. (2008) Plant Anatomy. An applied approach. Blackwell Publishing.
6. Evert, R.F. (2006) Esau's Plant Anatomy: Meristems, Cells and Tissues of the Plant Body-Their Structure, Function and Development. Wiley Interscience.
7. Fahn, A. (1990) Plant Anatomy. Pergamon Press.
8. Harrison, M., Dashek W. V. (2006) Plant Cell Biology. Science Publishers.
9. Robinson D. (2003) The Golgi Apparatus and the Plant Secretory Pathway. Blackwell Publishing Ltd .
10. Rudall, P. (2007) Anatomy of Flowering Plants. An Introduction to Structure and Development. Cambridge University Press.



دروس پیشنهادی: ندارد	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> جبرائی	نوع واحد	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	عنوان درس به فارسی: متابولیسم گیاهی عنوان درس به انگلیسی: Plant Metabolism
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> پایه			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input checked="" type="checkbox"/> نظری	<input checked="" type="checkbox"/> الزامی			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> اختیاری			
	<input type="checkbox"/> عملی				
آموزش تکمیلی عملی: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input checked="" type="checkbox"/>					

اهداف کلی درس:

هدف این درس آشنائی دانشجویان دوره کارشناسی ارشد با سازوکارهای کنترل واکنش های متابولیسمی و نقش کلیدی آنزیم ها در تنظیم متابولیسم در گیاهان است.

اهداف رفتاری درس:

دانشجویان پس از گذراندن این درس می توانند چگونگی و سازوکار های تنظیم و کنترل واکنش های متابولیسمی و عمل آنزیم ها در گیاهان را توضیح دهند. در ضمن دانشجویان می توانند از دانش حاصل برای مهندسی مسیرهای متابولیسمی و تغییر و یا دست‌ورزی آن‌ها برای افزایش تولید متابولیت‌های با ارزش دارویی، صنعتی و غذایی در گیاهان استفاده کنند.

سرفصل یا رئوس مطالب:

- ۱- انرژی آزاد، آنتالپی و آنتروپی، انرژی فعال سازی
- ۲- پتانسیل ردکس، اثر pH، الکترودهای اکسیژن و هیدروژن، تغییرات انرژی آزاد در یک واکنش ردکس
- ۳- انواع کاتالیزورهای حیاتی، سینتیک فعالیتهای آنزیمی و تغییرات آن، اثر عوامل داخلی و خارجی، سرعت واکنشها
- ۴- رابطه میکائلیس-مانتن، واکنشهای چند گهرمایه ای (مکانیسم ترتیبی، تصادفی و پینگ پنگی)، خاصیت کاتالیزوری، اختصاصی بودن آنزیمی، اختصاصی بودن جایگاه کاتالیزوری (مدل قفل و کلید، مدل اندازه القائی)
- ۵- اثر کننده ها و بازدارنده های آنزیم، بازدارنده های غیرقابل برگشت، بازدارنده های قابل برگشت (رقابتی، غیررقابتی، نارقابتی)
- ۶- رابطه هیل، سازوکار ملکولی تعاونی بودن، کنترل آلوستریک فعالیت آنزیمی، مدل‌های مختلف تعاونی بودن
- ۷- سازوکارهای آنزیمی، کاتالیز فشار گهرمایه‌ای، کاتالیز اسیدی-بازی، سازوکار کاتالیز کووالانسی



- ۸- سازوکارهای تنظیم واکنشهای متابولیسمی (شامل کنترل ریز و درشت): واکنشهای یک جهتی متقابل، عوامل سینتیکی؛ نقش غلظت سوبسترا، اثر متابولیتی (بازدارندگی‌های فرآورده‌ای، فیدبک)، دما، اسیدیته، اجتماع و تفکیک زیرواحدها، متابولون (تشکیل اجتماع آنزیمی)، تغییر کووالان آنزیمها (آدنیلیلی شدن/ بی آدنیلیلی شدن، سیستم فسفریلی شدن/ بی فسفریل شدن، پیوندهای دی سولفید و ...)، کده بندی آنزیمها
- ۹- تنظیم رونویسی آنزیمها، سرکوب کاتابولیتی، آنزیم های نهادی و القائی
- ۱۰- نقش محوری کلسیم در تنظیم متابولیسم گیاهان؛ نقش گریزراه گابا در تنظیم متابولیسمی در گیاهان
- ۱۱- سازوکارهای تنظیمی در مسیرهای متابولیسمی مانند گلیکولیز، تنفس، چرخه کالوین؛ تنفس نوری
- ۱۲- سازوکارهای تنظیمی در آنزیمهای کلیدی متابولیسم نیتروژن شامل موارد تنظیمی ریز و درشت آنزیمهای نترات ردوکتاز، گلوتامین سنتتاز، آسپارژین سنتتاز و برخی دیگر آنزیمهای بیوسنتز آمینواسیدها

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
-	⊙	آزمون های نوشتاری ⊙	⊕
		عملکردی -	

منابع:

1. Ashihara, H. Crozier, A. and Komami A. (2011). Plant Metabolism and Biotechnology, John Wiley and Sons, Ltd., Publication, 404 Pages.
2. Buchanan, B.B., Gruissem, W., Jones, R.L. (2000) Biochemistry and Molecular Biology of Plants. American society of plant physiologists.
3. Dennis, D.T. (1997) Plant Metabolism; Longman.
4. Plaxton W. C. and Mcmanus M.T. (2006). Control of Primary Metabolism in Plants. Black Well Publishing, 373 Pages.
5. Storey K.B. (2004) Functional metabolism: regulation and adaptation; John Wiley & Sons, Inc., 594 Pages.



دروس پیشیناز: ندارد	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	عنوان درس به فارسی: جذب و انتقال در گیاهان عنوان درس به انگلیسی: Uptake and Transport in Plants
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> پایه			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input checked="" type="checkbox"/> نظری	<input checked="" type="checkbox"/> الزامی			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> اختیاری			
	<input type="checkbox"/> عملی				
آموزش تکمیلی عملی: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input checked="" type="checkbox"/>					

اهداف کلی درس:

هدف این درس آشنائی دانشجویان دوره کارشناسی ارشد با سازوکارهای جذب و انتقال مواد معدنی و آلی در گیاهان است.

اهداف رفتاری درس:

دانشجویان پس از گذراندن این درس می توانند ضمن توضیح سازوکار های جذب و ترابری مواد معدنی و مواد آلی در گیاهان، راهکارهایی را جهت افزایش محصول در گیاهان زراعی پیشنهاد دهند.

سرفصل یا رئوس مطالب:

۱- مقدمه: سازوکارهای حرکت یون در خاک، فرضیه های جذب یون از خاک شامل میادله تماسی و فرضیه کربونیک اسید، محل جذب عناصر مختلف در ریشه، نقش قارچ ریشه (میکوریز) در جذب، منطقه تهی (depletion zone)

۲- نیروهای رانش یون ها و مواد معدنی، پتانسیل شیمیائی، پتانسیل الکتروشیمیائی، قانون فیک، پتانسیل نرنست، رابطه گلدمن؛ سینتیک جذب، نظریه اپستین، سیستم انتقال با تمایل بالا (HATS) و سیستم انتقال با تمایل پائین (LATS)، رابطه مکانیلیس متنن، نظریه نیسن، تنظیم جذب یون توسط سلول، نظریه گلاس، تنظیم جذب یون توسط بخش های دور (رابطه بین سلول ها و اندام ها)

۳- ساختار غشاهای پلاسمائی و تونوپلاستی، پروتئینهای مسئول جذب و ترابری یونها شامل کانالها، ناقلها و پمپها، ترابری فعال اولیه و ثانویه، تک برها (uniporters)، همبرها (symporters)، یادبرها (antiporters)، ساختار و عملکرد انواع ناقل های کاتیونی و عناصر سنگین در گیاهان، کانالهای آبی (آکوپورینها)

۴- ساختار و عملکرد H^+ -ATPase پلاسمالمائی و تونوپلاستی و تنظیم آنها، ترابری یونها از عرض غشای واکونولی گیاهان، انواع پیروفسفاتاز، ساختار و عملکرد H^+ پیروفسفاتاز واکونولی



- ۵- اثر ژنتیک یون پتاسیم در تونوپلاست، کنترل فعالیت پیروفسفاتاز توسط یون کلسیم، کانالهای کلسیم در تونوپلاست، کانالهای پتاسیم در گیاهان، ساختار و عملکرد
- ۶- ترابری متابولیتها بین اندامکها، ترابری مواد از عرض غشاهای کلروپلاستی، میتوکندریائی و سایر اندامکها؛ تراجائی مواد از غشای کلروپلاست؛ ساختار و عملکرد تراجائی کننده (translocator) فسفات
- ۷- مسیرهای ترابری آب و مواد در عرض ریشه، ترابری آپوپلاستی و سیمپلاستی، فضای آزاد ظاهری، فضای آزاد دوتان، آزاد شدن یونها به درون آوندهای چوبی و فرضیه های مطرح، ترابری به شاخه، تعرق و تراجائی (translocation) یونها، تراجائی مجدد
- ۸- ترابری مواد در شیر خام و شیر پرورده در گیاهان و تنظیم ترابری بلند مسافت، گردش مواد معدنی بین شاخه و ریشه
- ۹- نقش هورمونهای گیاهی و مواد تنظیم کننده رشد در جذب و انتقال مواد
- ۱۰- جذب و ترابری هورمون های گیاهی؛ ویژگی های جذب و انباشتگی؛ تراجائی هورمون ها؛ ترابری قطبی اکسین
- روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
-	*	آزمون های نوشتاری *	*
		عملکردی -	

منابع:

1. Buchanan, B.B., Gruissem, W., Jones, R.L. (2000) Biochemistry and molecular biology of plants. American society of plant physiologists.
2. Glass, A.D.M. (1989) Plant nutrition. Jones and Bartlett Publishers.
3. Holbrook, N., M., Zwieniecki, M.A. (2005) Vascular transport in plants; Elsevier Academic Press.
4. Jaiwal, P.K., Singh, R.P., Dhankher, O.P. (2007) Plant membrane and vacuolar transporters; www.cabi.org
5. Marschner, H. (1986). Mineral nutrition in higher plants. Academic press.
6. Rengel, Z. (1999) Mineral nutrition of crops. Food products press.
7. Srivastava, L.M. (2002) Plant Growth and Development; Academic press.
8. Tobin, K.A. (1992) Plant organelles, compartmentation of metabolism in photosynthesis cells. Cambridge University Press.
9. Yeo, A. and Flowers, T. (2007) Plant solute transport; Blackwell Publishing.



دروس پیشنهادی: ندارد	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۳	عنوان درس به فارسی: سازوکارهای مولکولی فتوسنتز عنوان درس به انگلیسی: Molecular Mechanisms of Photosynthesis
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> پایه			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> الزامی			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input checked="" type="checkbox"/> نظری	<input checked="" type="checkbox"/> اختیاری			
	<input type="checkbox"/> عملی				
آموزش تکمیلی عملی: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input checked="" type="checkbox"/>					

اهداف کلی درس:

هدف این درس آشنائی دانشجویان دوره کارشناسی ارشد با سازوکارهای مولکولی فتوسنتز است.

اهداف رفتاری درس:

دانشجویان پس از گذراندن این درس می توانند ضمن توضیح سازوکارهای مولکولی واکنش های نوری و واکنش های کربن از اطلاعاتی که دارند برای افزایش میزان محصول و مقابله با عوارض ناشی از تنشهای زیستی و غیر زیستی استفاده کنند.

سرفصل یا رئوس مطالب:

- ۱- نور و انرژی
- ۲- سازماندهی و ساختار سیستم های فتوسنتزی
- ۳- تاریخچه و پیشرفت های اولیه در فتوسنتز
- ۴- ساختار و بیوسنتز رنگیزه های فتوسنتزی و طیف بینی (اسپکتروسکوپی)
- ۵- همثاقته های (کمپلکس های) آنتنی و فرایند انتقال انرژی
- ۶- کمپلکس های مرکز واکنشی
- ۷- مسیره های انتقال الکترون و اجزاء
- ۸- جفت شدگی شیمیواسمزی و سنتز ATP
- ۹- متابولیسم کربن
- ۱۰- ژنتیک، گردهمائی و تنظیم سیستم های فتوسنتزی
- ۱۱- منشا و تکامل فتوسنتز



روش ارزیابی:

پروژه	آزمون های نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
*	آزمون های نوشتاری *	*	-
	عملکردی -		

منابع:

1. Blankenship, R.E. (2002) Molecular Mechanisms of Photosynthesis; Blackwell.
2. Buchanan, B.B., Gruissem, W., Jones, R.L. (2000) Biochemistry and Molecular Biology of Plants. American society of plant physiologists.
3. Leegood, R.C., Sharkey, T.D., Caemmerer, S. (2000) Photosynthesis: Physiology and Metabolism. Kluwer Academic Publisher.
4. Lowlor, D. (2001) Photosynthesis. BIOS Scientific publishers Ltd.



دروس پیشنهادی: ندارد	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	عنوان درس به فارسی: زیست شناسی مولکولی تکامل عنوان درس به انگلیسی: Molecular Biology of Evolution
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> پایه			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> الزامی			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input checked="" type="checkbox"/> نظری	<input checked="" type="checkbox"/> اختیاری			
	<input type="checkbox"/> عملی				
آموزش تکمیلی عملی: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input checked="" type="checkbox"/>					

اهداف کلی درس:

هدف این درس آشنائی دانشجویان دوره کارشناسی ارشد با مبانی مولکولی فرایند تکامل در موجودات زنده به صورت اعم و در گیاهان بصورت اخص است.

اهداف رفتاری درس:

دانشجویان پس از گذراتیدن این درس می توانند سازوکارهای مولکولی فرایند تکامل در موجودات زنده (شامل گیاهان) را توضیح دهند.

سرفصل یا رئوس مطالب:

- ۱- چند شکلی ژنتیکی، نظریه تکامل داروین، تفاوت وراثتی و تکامل، سرعت تکامل
- ۲- علائم وجود تفاوت ژنتیکی، یک نقص روش شناختی، بررسی تفاوت پروتئینی بجای تفاوت ژنتیکی
- ۳- قدر مطلق تفاوت ژنتیکی در جمعیت‌های طبیعی، پایه ژنتیکی فرد بودن
- ۴- مساله نژاد و منشا گونه ها، تمایز جغرافیائی، مفهوم نژاد، نژادهای انسانی
- ۵- مفهوم گونه، جدائی تولید مثلی، منشا گونه ها، سازوکارهای گونه زائی در گیاهان
- ۶- گونه زائی جغرافیائی، گونه زائی ناگهائی، تمایز ژنتیکی در طی گونه زائی، گونه در موجودات فاقد تولید مثل جنسی

- ۷- زیست شناسی ملکولی و تکامل درشت، دوره سازی DNA، ژنهای راست ساخت و ژنهای کنار ساخت
- ۸- از توالی آمینواسیدی پروتئینها تا تبارزائی، تکنیکهای ایمنی شناختی، تبارزائیهای الکتروفورزی
- ۹- تکامل اندازه ژنوم، نظریه خنثی بودگی تکامل ملکولی، ساعت ملکولی تکامل
- ۱۰- نقش تنظیم ژنتیکی در تکامل، تکامل ملکولی و تکامل موجودات، کم خونی داسی شکل و مقاومت به تب

نوبه



- ۱۱- پایه های فیزیولوژیکی تحمل به الکل، پایه های ژنتیکی سازش به الکل
- ۱۲- پایه های ملکولی تفاوت در فعالیت الکل دهیدروژناز، ژنهای تنظیم کننده در جمعیت های طبیعی، ژنهای تنظیم کننده و سازش
- ۱۳- خاستگاه و روند تکاملی بافتهای گیاهی
- ۱۴- دوره های پیدایش و تکامل گروههای مختلف گیاهی
- ۱۵- تکامل بافتها و اندامهای گیاهی، تحول ساختارهای رویشی و زایشی در گروههای بزرگ گیاهی و مقایسه تبارزایشی این ساختارها
- ۱۶- تبارزائی گیاهان و تاثیر زمان با نگاهی به دوره های مختلف زمین شناسی

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
-	*	آزمون های نوشتاری *	*
		عملکردی -	

منابع:

1. Ayala, F.J. (1982) Population and Evolutionary Genetics: A Primer Benjamin-Cummings Publishing Company
2. Niklas, K. J. (1997) The Evolutionary Biology of Plants. University of Chicago Press.
3. Willis, K. J, McElwain, J. C. (2014) The Evolution of Plants. Oxford University Press.
4. Pontarotti, P. (2011) Evolutionary Biology-Concepts, Biodiversity, Macroevolution and Genome Evolution. Springer
5. Russell, R.J., Stoeger, W.R. and Ayala, F.J. (1999) Evolutionary Molecular Biology. University of Notre Dame Press.



دروس پیش‌نیاز: ندارد	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۳ تعداد ساعت: ۳۲	عنوان درس به فارسی: فیزیولوژی هالوفیتها عنوان درس به انگلیسی: Halophytes Physiology
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> پایه			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> الزامی			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input checked="" type="checkbox"/> نظری	<input checked="" type="checkbox"/> اختیاری			
<input type="checkbox"/> عملی					
آموزش تکمیلی عملی: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> سفر علمی <input checked="" type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input checked="" type="checkbox"/>					

اهداف کلی درس:

هدف این درس آشنائی دانشجویان دوره کارشناسی ارشد با گیاهان شوررست (هالوفیت) و سازوکارهای مقاومت گیاهان در برابر تنش شوری است.

اهداف رفتاری درس:

دانشجویان پس از گذراندن این درس می‌توانند ضمن آشنا شدن با خصوصیات گیاهان شوررست، سازوکارهای مقاومت گیاهان در برابر تنش شوری را توضیح داده و نحوه مقابله با شور شدن خاک‌ها، چگونگی زراعت در خاک‌های شور و افزایش تحمل گیاهان در برابر شوری خاک را بیان نمایند.

سرفصل یا رئوس مطالب:

- ۱- مقدمه: تعریف شوری، تعریف گیاهان شوررست (هالوفیت)، معرفی تیره‌های گیاهی دارای گیاهان هالوفیت، معرفی تعدادی از گونه‌های گیاهی هالوفیت و گیاهان حساس به شوری، اهمیت و کاربردهای گیاهان هالوفیت،
- ۲- استراتژی‌های کلیدی گیاهان مقاوم برای مقاومت به تنش شوری، بررسی واژه شناسی مقاومت، تحمل و پرهیز،
- ۳- مطالعه و معرفی خاکهای شور ایران و سایر نقاط جهان، عوامل موثر در تشکیل خاکهای شور، روشهای اصلاح انواع خاکهای تحت تاثیر نمک،
- ۴- پاسخهای گیاهان به شوری، بررسی تغییر تحمل شوری در مراحل مختلف رشد و نمو، پاسخهای ریخت‌ساختی، تشریحی، بیوشیمیائی و فیزیولوژیکی گیاهان به شوری،
- ۵- مطالعات ژنتیکی تحمل شوری در گیاهان، مهندسی ژنتیک تحمل شوری در گیاهان زراعی، مهندسی متابولیسمی برای تحمل تنش شوری،



- ۶- نقش عوامل موثر در تحمل تنش شوری شامل: کلسیم در تحمل شوری، شامل یونهای معدنی مانند کلسیم، هورمونهای گیاهی، تنظیم کننده های رشد و انواع مواد شیمیایی، تشکیل قارچ ریشه (میکوریز)
- ۷- انواع مسیرهای ترانسائی علامت (signal transduction) در پاسخ به تنش شوری
- ۸- تنظیم هم ایستائی یونی تحت تنش نمک، شاخصهای بیوشیمیائی بالقوه تحمل تنش شوری، تنظیم اسمزی و معرفی اسمولیت های سازگار، سازوکارهای عمل اسمولیت های سازگار در گیاهان، پاداکساینده های آنزیمی و غیر آنزیمی، پروتئینهای ترابری و تحمل نمک در گیاهان،
- ۹- گزینش صفات برای مطالعه تحمل تنش شوری در گیاهان، اهمیت گزینش صفات فیزیولوژیکی، کشت بافت و سلول و کاربرد این فنون در مطالعات فیزیولوژی تنشهای غیر زیستی و تنش شوری، تفاوتهای پاسخ گیاهان کامل، قطعات جداگشت و یاخته های جدا شده به تنش شوری،
- ۱۰- آشنائی با فنون مختلف مورد استفاده برای مطالعات فیزیولوژی گیاهان تحت تنشهای اسمزی (شوری و خشکی)
- ۱۱- مطالعات مولکولی در پژوهش های انجام شده در گیاهان هالوفیت، میکرو RNA ها و نقش آنها در تحمل تنش و شوری
- روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
-	*	آزمون های نوشتاری *	*
		عملکردی -	

منابع:

1. Ahmad, P., Azooz, M.M., Prasad, M.N.V. (2013) Salt Stress in Plants-Signalling, Omics and Adaptations; Springer
2. Alscher, R. G., Cumming, J. R. (1990) Stress responses in plants: Adaptation and Acclimations, Wiley - Liss, Inc. New York, Chichester, Brinsbane, Toronto, Singapore.
3. Basra, A.S., Basra, R.K. (1997) Mechanisms of environmental stress resistance in plants. Harwood academic publishers.
4. Buchanan, B.B., Gruissem, W., Jones, R.L. (2000) Biochemistry and molecular biology of plants. American society of plant physiologists.
5. Jones, H.J., Flowers, T.J., Jones, M.B. (1992) Plants under stress. Cambridge University Press.
6. Larcher, W. (2003) Physiological plant ecology. Springer.
7. Levitt, J. (1980) Responses of plants to environmental stresses, Academic Press. New York, San Francisco, London.
8. Sunkar, R. (2010) Plant stress Tolerance, methods and protocols; Humana Press.



دروس پیشنهادی: ندارد	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	عنوان درس به فارسی: فیزیولوژی متالوفیتها عنوان درس به انگلیسی: Metalophytes Physiology
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> پایه			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> الزامی			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input checked="" type="checkbox"/> نظری	<input checked="" type="checkbox"/> اختیاری			
	<input type="checkbox"/> عملی				
آموزش تکمیلی عملی: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input checked="" type="checkbox"/>					

اهداف کلی درس:

هدف این درس آشنائی دانشجویان دوره کارشناسی ارشد با گیاهان متالوفیت (فلزست) و بررسی سازوکارهای سازشی و فیزیولوژیکی آنها در محیط می باشد.

اهداف رفتاری درس:

دانشجویان پس از گذراندن این درس می توانند ضمن آشنا شدن با خصوصیات گیاهان فلزست، سازوکارهای مقاومت گیاهان در برابر تنش فلزات مختلف به خصوص فلزات سنگین را توضیح داده و نحوه مقابله با غلظت بالای فلزات در خاک ها، چگونگی زراعت در خاک های فلزی و افزایش تحمل گیاهان در برابر غلظت بالای فلزات در خاک و کاربرد گیاهان فلزست در پاکسازی خاک ها از فلزات سنگین را بیان نمایند.

سرفصل یا رئوس مطالب:

- ۱- معرفی گیاهان فلزست (متالوفیت)، ویژگی ها، اهمیت و کاربرد
- ۲- فلزات در خاک: انواع فلزات موجود در خاک، سنگهای مادری حاوی فلزات، سازوکارهای آزاد شدن و ورود فلزات به داخل خاک، خاکهای سرپنتین، انواع آلودگی های فلزی و چگونگی ورود آنها به آب و خاک
- ۳- ژنو بوتانی: بررسی گونه ها و جوامع گیاهی موجود بر خاکهای فلزی، فلورسرپنتین، فلور روی، فلور سلنیوم، فلور مس و کبالت، گیاهان شاخص، فلزات و بررسی جوامع گیاهی متالوفیت در دنیا، گیاهان پseudometalofیت و گسترش آنها
- ۴- مقاومت و تحمل گیاهان به فلزات: بررسی گیاهان حساس به فلزات، سازوکارهای فیزیولوژیکی مقاومت به فلزات بخصوص از جنبه های ملکولی و ژنتیکی، چگونگی جذب و تجمع فلزات توسط گیاهان، گیاهان بیش انباشته گر فلزات از جنبه های تکاملی، فیزیولوژیکی و ملکولی



۵- اهمیت و کاربرد متالوفیت‌ها: زدایش زیستی آلودگی‌ها و چشم‌اندازهای آینده، زدایش آلودگی خاکها، فیلتراسیون آبها با استفاده از گیاهان فلز دوست، معدن کاری گیاهی و ذکر مثالهای بارز در این رابطه

۶- متالوفیت‌های ایران: بررسی خاکهای غنی و آلوده به فلزات در ایران، وضعیت گیاهی موجود در خاکهای فلزی، متالوفیت‌ها و پسودومتالوفیت‌های ایران، معرفی گیاهان بیش انباشتگر در ایران

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
-	*	آزمون های نوشتاری *	*
		عملکردی -	

منابع:

1. Brook, R. R. (1998) Plants that Hyperaccumulate Heavy Metals: Their Role in Phytoremediation, Microbiology, Archaeology, Mineral Exploration, and Phytomining; CAB International.
2. Ross, S. M. (1994) Toxic Metals in Soil- Plant Systems; John Wiley & Sons.
3. Prasad, M. N. V. (2004) Heavy Metal Stress in Plants: From Biomolecules to Ecosystem; Springer.
4. Terry, N., Bañuelos, G. (2000) Phytoremediation of contaminated soil and water; CRC Press.
5. Tsao, D. T. and Banks M. K. (2003) Phytoremediation; Springer.
6. Willey, N. (2007) Phytoremediation: Methods and Reviews. Humana Press.



دروس پیشنهادی: ندارد	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	عنوان درس به فارسی: اکوفیزیولوژی گیاهی پیشرفته عنوان درس به انگلیسی: Advanced Plant Ecophysiology
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> پایه			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> الزامی			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input checked="" type="checkbox"/> نظری	<input checked="" type="checkbox"/> اختیاری			
	<input type="checkbox"/> عملی				
آموزش تکمیلی عملی: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> سفر علمی <input checked="" type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input checked="" type="checkbox"/>					

اهداف کلی درس:

هدف این درس آشنائی دانشجویان دوره کارشناسی ارشد با عملکرد گیاهان در محیط های سخت و شرایط تنش بار می باشد.

اهداف رفتاری درس:

دانشجویان پس از گذراندن این درس می توانند پاسخ های گیاهان به عوامل محیطی را بیان نمایند و چگونگی دریافت علامت تغییر شرایط محیطی و سازوکار های پاسخ های فیزیولوژیکی به شرایط سخت محیطی را توضیح دهند.

سرفصل یا رئوس مطالب:

- ۱- بررسی اثر نور بر رشد و نمو گیاه: کمیت، کیفیت، شدت و جهت تابش نور
- ۲- طیف نور قرمز، معرفی ساختار فیتوکروم ها، تغییرات رشدی در سایه و نور قرمز، سازش ها
- ۳- طیف اشعه ماورای بنفش: مشخصات کریپتوکروم ها، آسیب های اشعه ماورای بنفش، سازش های فیزیولوژیکی و ریخت شناختی، نقش فلاوونوئید ها
- ۴- سرما و یخ زدگی: آسیب های ناشی از دما های پائین، تغییر بیان ژنها و الگوهای پروتئینی، نقش غشا ها و غیر اشباع شدن لیپیدها، سازش های فیزیولوژیکی و ریخت شناختی
- ۵- گرما و گرما زدگی: آسیب های ناشی از دما های بالا، تغییر بیان ژنها و الگوهای پروتئینی، نقش پروتئین های شوک گرمایی، سازش های فیزیولوژیکی و ریخت شناختی، تغییرات مسیرهای فتوسنتزی
- ۶- واکنش گیاهان در خاک های غنی از فلزات سنگین: تعریف فلزات سنگین، عوامل آلوده کننده، آسیب های رشدی ناشی از فلزات سنگین، راه های پرهیز از فلزات سنگین، سلزوکارهای مقاومت به فلزات سنگین، ساختار متالوتیونین ها



۷- انواع فعال اکسیژن و عوامل محیطی موثر در تولید این مولکولها، چگونگی تبدیل انواع فعال اکسیژن به یکدیگر، واکنش فنتون، مکان های تشکیل این مولکول ها در سلول، انواع پاداکساینده های آنزیمی، چرخه هالیول-آساده، انواع پاداکساینده های غیر آنزیمی

۸- پاسخ گیاهان در برابر حمله حشرات و علفخواران: نقش ایزوفلاونها، بازدارنده های پروتئینازی، اسانس ها، تانن ها، آلکالوئید ها و ساپونین ها، نقش سالیسیلیک اسید و ژاسمونات در مقابله با حمله قارچها و عوامل بیماریزا،

۹- دگر آسیبی (آللوپاتی): مفاهیم، انواع ترکیبات دخیل در دگر آسیبی، محل تولید، نحوه تاثیر روی واکنش های فتوسنتزی، تنفسی و تغذیه گیاهان، سازوکار عمل گیاهان مقاوم در حذف این مواد، نقش فنل ها و فلاوونوئید ها، اسانس، اسید های چرب بلند زنجیر در ایجاد دگر آسیبی،

۱۰- تغییرات فیزیولوژیکی گیاهان در محیط های خشک و شور، سنتز انواع اسمولیت ها، تغییرات فیزیولوژیکی و ریخت شناختی، نقش کانال ها و ناقلین یونی در حفظ توازن آب، نقش هورمونها در تغییر الگوی بیان ژنها

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
-	*	آزمون های نوشتاری *	*
		عملکردی -	

منابع:

1. Fitter, A.H., Hay, R.K.M. (2002) Environmental Physiology of Plants; Academic Press
2. Lambers, H., Chapin, F.S., Pons, T.L. (2003) Plant physiological ecology. Springer.
3. Larcher, W. (2004) Physiological plant ecology. Springer-verlag.
4. Nobel, P.S. (2009) Physicochemical and Environmental Plant Physiology; Academic Press.



دروس پیش نیاز: ندارد	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	عنوان درس به فارسی: بیوشیمی گیاهی عنوان درس به انگلیسی: Plant Biochemistry
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> پایه			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> الزامی			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input checked="" type="checkbox"/> نظری	<input checked="" type="checkbox"/> اختیاری			
	<input type="checkbox"/> عملی				
آموزش تکمیلی عملی: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input checked="" type="checkbox"/>					

اهداف کلی درس:

هدف این درس آشنائی دانشجویان دوره کارشناسی ارشد با ساختار و ترکیب دیواره سلولی و انواع متابولیت‌های اولیه و ثانویه و بیوسنتز این ترکیبات در گیاهان است.

اهداف رفتاری درس:

دانشجویان پس از گذراندن این درس می‌توانند اهمیت، ساختار و بیوسنتز انواع ترکیبات موجود در گیاهان را توضیح دهند و کاربرد متابولیت‌های اولیه و ثانویه گیاهی را بیان نمایند.

سرفصل یا رئوس مطالب:

- ۱- مقدمه: اهمیت بیوشیمی گیاهی، نگاه اجمالی به مباحث، کاربردهای علم بیوشیمی گیاهی
- ۲- دیواره یاخته های گیاهی: ساختار و ترکیب شیمیائی دیواره ها؛ پلی ساکاریدهای ریزرشتگانی (میکروفیبریلی): سلولز، β -۱ و ۴ مانانها، -۱ و ۳ گزیلانها، کیتین؛ پلی ساکاریدهای بستری (زمینه ای): همی سلولزها، پکتینها
- ۳- روشهای استخراج ترکیبات دیواره ای؛ لیگنین: ساختار و ترکیب شیمیائی، تنوع ساختاری در گروههای مختلف گیاهی
- ۴- ترکیبات دیگر موجود در دیواره: آب و پروتئینها؛ ترکیبات پوسته ای مانند کوتین و سوبرین؛ ترکیب فیزیکی دیواره در گیاهان عالی و جلبکها
- ۵- بیوسنتز ترکیبات دیواره‌ای (سلولز، لیگنین)
- ۶- ترپنها و ترپنوئیدها: انواع شامل همی ترپنها، مونوترپنها، سسکوئی ترپنها، دی ترپنها، سستر ترپنها، تری ترپنها و تری ترپنوئیدها، استروئیدها، تتراترپنها، پلی پرنولها، صمغ و کائوچو؛ انتشار در عالم گیاهی، جایگاه یاخته ای، اهمیت و کاربرد
- ۷- بیوسنتز ترپنها و ترپنوئیدها
- ۸- الکلوئیدها: انواع، انتشار، جایگاه یاخته ای، اهمیت و کاربرد، بیوسنتز



- ۹- ترکیبات فنلی: انواع، انتشار، جایگاه یاخته ای، اهمیت و کاربرد، بیوسنتز
 ۱۰- گلیکوزیدها در گیاهان، انواع و اهمیت و بیوسنتز
 ۱۱- روشهای استخراج متابولیت‌های ثانوی از گیاهان، کاربرد متابولیت‌های ثانوی

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
-	*	آزمون های نوشتاری *	*
		عملکردی -	

منابع:

1. Buchanan, B.B., Gruissem, W., Jones, R.L. (2000) Biochemistry and molecular biology of plants. American society of plant physiologists.
2. Gleason, F., Chollet, R. (2012) Plant Biochemistry; Jones and Bartlett Learning.
3. Goodwin, T.W., Mercer, E.I. (1990) Introduction to plant biochemistry. Pergamon press.
4. Heldt, H.-W. (2005) Plant Biochemistry; Elsevier.



دروس پیشنیاز: ندارد	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	عنوان درس به فارسی: کاربرد زیست فناوری در گیاهان عنوان درس به انگلیسی: Application of Biotechnology in Plants
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> پایه			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> الزامی			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input checked="" type="checkbox"/> نظری	<input checked="" type="checkbox"/> اختیاری			
	<input type="checkbox"/> عملی				
آموزش تکمیلی عملی: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input checked="" type="checkbox"/>					

اهداف کلی درس:

هدف این درس آشنائی دانشجویان با اهمیت و کاربردهای زیست فناوری گیاهی و همچنین روش های دست ورزی گیاهان به عنوان میزبان های مولد فرآورده های ارزشمند است.

اهداف رفتاری درس:

دانشجویان پس از گذراندن این درس می توانند ضمن توضیح کاربردهای زیست فناوری در گیاهان چگونگی دست ورزی گیاهان را نیز توضیح دهند.

سرفصل یا رئوس مطالب:

- ۱- آشنائی با زیست فناوری، جذابیت های زیست فناوری، کاربردها و آینده این رشته
- ۲- آشنائی با اصول کشت بافت، سلول و پروتوپلاستی گیاهی، کاربردهای کشت بافت و سلول گیاهی، رویان زائی بدنی در گیاهان، ریزازدیادی گیاهان
- ۳- انتقال ژن به گیاهان، تاریخچه، انواع روش های انتقال ژن به گیاهان، انواع وکتورها
- ۴- مهندسی ژنتیک گیاهان داروئی، مقدمه، تراریختی ژنتیکی و تولید گیاهان تراریخت
- ۵- رهیافت های بیوتکنولوژیکی برای تولید ترکیبات داروئی، کشت سلول های گیاهی، زیست تراریختی، تولید ترکیباتی مانند پودوفیلوتوکسین
- ۶- تنش های زیستی و غیر زیستی و کاربرد زیست فناوری گیاهی در ایجاد مقاومت به انواع تنش گیاهان
- ۷- فیتوبیوراكتورها و تولید متابولیت های گیاهی
- ۸- محصولات نو ترکیب با مصرف سلامت انسانی



روش ارزیابی:

پروژه	آزمون های نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
*	آزمون های نوشتاری *	*	-
	عملکردی -		

منابع:

1. Kayser, O., Quax, W.J. (2007) Medicinal Plant Biotechnology, WILEY-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA.
2. Lorz, H., Wenzel, G. (2005) Biotechnology in Agriculture and Forestry; Springer
3. Thangadurai, D., Tang, W., Song, S.Q. (2007) Plant Stress and Biotechnology; Oxford Book Company.



دروس پیشنهادی: ندارد	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	عنوان درس به فارسی: رشد و نمو گیاهی پیشرفته عنوان درس به انگلیسی: Advanced Plant Growth and Development
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> پایه			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> الزامی			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input checked="" type="checkbox"/> نظری	<input checked="" type="checkbox"/> اختیاری			
	<input type="checkbox"/> عملی				
آموزش تکمیلی عملی: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input checked="" type="checkbox"/>					

اهداف کلی درس:

هدف این درس آشنائی دانشجویان دوره کارشناسی ارشد با دیدگاه های پیشرفته در مورد رشد و نمو گیاهی و عوامل موثر بر رشد و نمو، انواع هورمون ها و تنظیم کننده های رشد گیاهی، کاربردها و نقش فیزیولوژیکی آنها و سازوکار های مولکولی عمل آنها می باشد.

اهداف رفتاری درس:

دانشجویان پس از گذراندن این درس می توانند ضمن اطلاع از انواع هورمون ها و تنظیم کننده های رشد گیاهی و سازوکارهای مولکولی عملکرد آنها و اثر عوامل محیطی در پدیده های رشد و نمو گیاهان می توانند از دانش حاصل و با بکارگیری این ترکیبات بصورت برونزا برای به نژادی و ریزازدیادی گیاهان و تغییر و یا دست-ورزی مسیرهای متابولیسمی و افزایش تولید متابولیت های با ارزش دارویی، صنعتی و غذایی استفاده کنند.

سرفصل یا رئوس مطالب:

- ۱- مفاهیم رشد، نمو، تمایز و ریخت زایی و ساختار مریستم ها
- ۲- منحنی های رشد (معادلات، شکل منحنی ها و توضیح شاخص های رشد)
- ۳- عوامل موثر بر رشد و نمو در گیاهان شامل عوامل داخلی، خارجی و محیطی
- ۴- اثر عوامل محیطی بر رشد و نمو: نور، طیف نوری، شدت نور، فتوپریودیسم، درجه حرارت، آب
- ۵- هورمون ها و تنظیم کننده های رشد، ساختار، بیوسنتز، و نقش آنها در کنترل فرایندهای رشد و نمو: اکسین ها، ژبیرلین ها، سیتوکینین ها، اتیلین، آبسیزیک اسید، پلی آمین ها، براسینواستروئید ها، ژاسمونواتها، سالیسیلیک اسید، سیستمن
- ۶- نمو: جوانه زنی دانه، خفتگی دانه ها و عوامل موثر در پدیده خفتگی، روش های برطرف کردن خفتگی دانه ها
- ۷- تشکیل گل، میوه و دانه



- ۸- رسیدگی میوه ، ریزش برگ و پیری اندام های گیاهی
- ۹- سازوکارهای مولکولی فرایند گلدهی در گیاهان
- ۱۰- تنظیم محیطی رشد و نمو گیاهان: گیرنده های نوری و ترانسانی علامت؛ تنظیم رشد و نمو گیاه توسط نور و نقش گیرنده های نوری
- ۱۱- فیتوکروم ها و کریپتوکروم ها: انتشار در عالم گیاهی، وظایف فیزیولوژیکی و ترانسانی علامت
- ۱۲- پدیده های فتومورفوزنزی در گیاهان و نقش فیتوکروم ها
- ۱۳- پاسخ های تروپیسمی و غیر تروپیسمی به علائم نوری، فتوتروپیسیم، گیرنده فتوتروپیسیم؛ پدیده های وابسته به جاذبه (گراویته)، پاسخ گراویتروپیک در یک اندام ارتوگراویتروپیک، دریافت نیروی جاذبه، ترانسانی علامت گراویتروپیک، برهم کنش بین نور و گراویتروپیسیم

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
-	*	آزمون های نوشتاری *	*
		عملکردی -	

منابع:

1. Leopold, A. C., Kriedemann P. E. (1975) Plant Growth and Development. McGraw-Hill Inc.
2. Srivastava, L. M. (2002) Plant Growth and Development: Hormones and Environment. Academic Press.
3. Fosket, D. E. (1995) Plant Growth and Development: A Molecular Approach. Elsevier Science Ltd.
4. Leyser, O., Day, S. (2003) Mechanisms in Plant Development. Blackwell Publishing.
5. Opik, H., Rolfe, S. A., Willis, A. J., Street, H. E. (2005) The Physiology of Flowering Plants: Their Growth and Development. Cambridge University Press.
6. Taiz, L., Zeiger, E. (2010). Plant Physiology, Fifth Edition, Sinauer Associates Inc.



دروس پیش‌نیاز: ندارد	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	عنوان درس به فارسی: روش پژوهش و طراحی آزمایش عنوان درس به انگلیسی: Research Methodology and Experimental Design
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> پایه			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> الزامی			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input checked="" type="checkbox"/> نظری	<input checked="" type="checkbox"/> اختیاری			
	<input type="checkbox"/> عملی				
آموزش تکمیلی عملی: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/>					
سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input checked="" type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>					

اهداف کلی درس:

هدف این درس آشنایی دانشجویان دوره کارشناسی ارشد با مفاهیم بنیادی و کاربردی لازم برای انجام یک پژوهش استاندارد است.

اهداف رفتاری درس:

دانشجو پس از گذراندن این واحد می‌تواند علاوه بر توصیف و به کار بستن روش خلاقانه حل مسئله، درک مناسبی از ویژگی‌های شخصیتی خود به عنوان یک پژوهشگر یافته و در ارتقاء آن بکوشد.

سرفصل یا رئوس مطالب:

۱- تعریف علم و فلسفه و استاندارد کردن توقعات پژوهشگر از آن

۲- بررسی اجمالی تاریخ علم به عنوان مطالعه مسائل علمی حل شده پیشین و تمرینی برای حل مسئله در آینده

۳- روش شناسی علم و درک سیر تحول دانش انسانی در دوران‌های پیش از ارسطو، فلسفه علمی ارسطویی (قیاس)، فلسفه علمی مکانیکی (استقرا و اثبات گرایی)، فلسفه علمی نسبیت (ابطال گرایی)، فلسفه علمی تاریخ گرایی (انقلاب‌های علمی، روش شناسی برنامه پژوهشی)

۴- تاثیر ویژگی‌های فردی پژوهشگر در پژوهش و روش‌های ارتقاء آن، پرورش عادت‌ها برای افزایش نقش‌های فردی و اجتماعی پژوهشگر

۵- روش پژوهش علمی، روش خلاقانه حل مسئله یا روش استاندارد پژوهش، آشنایی با مفاهیم، متغیرها، فرضیه و انواع آن، آشنایی با شیوه‌های مختلف تعیین صورت مسئله، آشنایی با شیوه‌های مختلف یافتن راه حل مسئله، آشنایی با نکات لازم برای حل مسئله، آشنایی با نکات مهم برای ارزیابی مسئله



۶-طراحی و اجرای آزمایش، آشنایی با انواع شیوه‌های آماری طراحی آزمایش، کاربردها، مزایا و معایب هر یک، آشنایی با انواع خطاها در آزمایشگاه‌ها و شیوه‌های دوره از آن‌ها، انجام تصادفی آزمایش، آشنایی با چگونگی ارائه و گزارش نتیجه یک پژوهش

۷-اخلاق پژوهشگری و مالکیت معنوی، مسئولیت و انواع آن، حق اختراع، دانش فنی، آشنایی با وظایف اخلاقی و مسئولیت‌های نویسندگان و منتشرکنندگان نتایج پژوهش

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
*	-	آزمون های نوشتاری*	*
		عملکردی	

منابع:

1. Folger, H.S., LeBlanc, S., Rizzo B. (2014) Strategies for creative problem solving, Prentice Hall.
2. Kirkup, L. (1995) Experimental methods: an introduction to the analysis and presentations of data, John Wiley and Sons.
3. Kothari, C.R. (2004) Research methodology, methods and techniques. New Age International Ltd.
4. Kumar, R. (2011) Research methodology. A step-by-step guide for beginners. Sage Publications Ltd.



دروس پیشنهادی: ندارد	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۴۸	عنوان درس به فارسی: روش ها و ابزارها در فیزیولوژی گیاهی عنوان درس به انگلیسی: Methods and Tools in Plant Physiology
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> پایه			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> الزامی			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input checked="" type="checkbox"/> نظری	<input checked="" type="checkbox"/> اختیاری			
	<input checked="" type="checkbox"/> عملی				
آموزش تکمیلی عملی: دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input checked="" type="checkbox"/> آزمایشگاه <input checked="" type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>					

اهداف کلی درس:

هدف این درس آشنائی دانشجویان دوره کارشناسی ارشد با ابزارها و روش های مختلف مورد استفاده در فیزیولوژی گیاهی است.

اهداف رفتاری درس:

دانشجویان پس از گذراندن این درس می توانند باکسب مهارت لازم از ابزارها و روش های مناسب فیزیولوژی گیاهی در پژوهش های خود استفاده کنند.

سرفصل یا رئوس مطالب:

۱- روش های آماده سازی انواع نمونه های گیاهی در آزمایشگاه و وسایل اولیه مورد استفاده

۲- روش های اندازه گیری صفات و درج اطلاعات و تجزیه و تحلیل نتایج

۳- آشنائی با اصول و نحوه کار دستگاه های رایج مورد استفاده در آزمایش های فیزیولوژی گیاهی شامل انواع ترازو، pH متر، اسپکتروفوتومتر، فلیم فتومتر، انواع میکروسکوپ های معمولی، فلورسانس، اینورت و لوپ های دو چشمی، لیوفیلیزاتور، دستگاه کروماتوگرافی گاز-مایع (GLC)، کروماتوگرافی مایع با کارائی بالا (HPLC)، الکتروفورز، IRGA، کلروفیل متر، کلروفیل فلورومتر، سیستم اندازه گیری فتوسنتز، دستگاه اندازه گیری سطح برگ، سیستم های اندازه گیری پتانسیل آب و اجزای آن، دستگاه اندازه گیری شوری خاک (SSM)

۴- آشنائی با اصول تهیه منحنی های استاندارد برای روش های مختلف اسپکتروفوتومتری، فلیم فتومتری، جذب اتمی، GLC، HPLC.

۵- روش تهیه انواع محلول های غذایی و محیط های کشت مورد استفاده در فیزیولوژی گیاهی

۶- روش های بررسی ریخت شناختی و تشریحی نمونه های گیاهی، تجزیه و تحلیل نتایج

۷- آشنائی با روش های مطالعات کروموزومی، تجزیه و تحلیل نتایج



- ۸- آشنایی با روش الکتروفورز برای مطالعه پروتئین ها و مطالعات آنزیمی و نحوه تجزیه و تحلیل نتایج
- ۹- آشنایی با روش های مولکولی شامل الکتروفورز دو بعدی، وسترن بلاتینگ، PCR، SSR و RFLP. آشنایی با پایگاه های داده های اطلاعاتی و تجزیه و تحلیل داده ها
- ۱۰- آشنایی با اصول و کاربردهای کشت بافت و سلول
- ۱۱- آشنایی با اصول و نحوه کار با دستگاه های مورد استفاده در کشت بافت و سلول گیاهی (شامل اتوکلاو، آون، لامینار فلو، اتاق رشد...)
- ۱۲- آشنایی با نحوه استخراج متابولیت های ثانوی از بافت های گیاهی و دستگاه های مورد استفاده و مطالعه کمی و کیفی این ترکیبات

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
-	-	آزمون های نوشتاری *	*
		عملکردی *	

منابع:

- George, E.F., Hall, M.A., De Klerk, G-J. (2008) Plant Propagation by Tissue Culture; Springer.
- Gupta, S.D., Ibaraki, Y. (2006) Plant Tissue Culture Engineering; Springer.
- Jain, S. M., Saxena, P. K. (2009) Protocols for In Vitro Cultures and Secondary Metabolite Analysis of Aromatic and Medicinal Plants. Humana Press
- Jones, J. B. (2001) Laboratory guide for conducting soil tests and plant analysis; CRC press.
- Manchenko, G. P. (2003) Handbook of detection of enzymes on electrophoretic gels; CRC Press.
- Nagata, T., Lorz, H. , Widholm, J. M. (2006) Biotechnology in Agriculture and Forestry 57-Plant Metabolomics; Springer
- Pena, L. (2005) Transgenic Plants-Methods and Protocols; Humana Press Inc.
- Roger, M.J.R. (2003) Handbook of Plant Ecophysiology Techniques; Kluwer Academic Publishers.
- Sriram, G. (2014) Plant Metabolism: Methods and Protocols, Vol. 1083; Humana Press.
- Temminghoff, E.E.J.M., Houba, V.J.G. (2004) Plant Analysis Procedures; Kluwer Academic Publishers.



دروس پیش‌نیاز: ندارد	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	عنوان درس به فارسی: تغذیه معدنی گیاهان عنوان درس به انگلیسی: Mineral Nutrition of Plants
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> پایه			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> الزامی			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input checked="" type="checkbox"/> نظری	<input checked="" type="checkbox"/> اختیاری			
	<input type="checkbox"/> عملی				
<input type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> دارد <input type="checkbox"/> آموزش تکمیلی عملی: ندارد <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input checked="" type="checkbox"/>					

اهداف کلی درس:

هدف این درس آشنائی دانشجویان دوره کارشناسی ارشد با نقش عناصر معدنی در جنبه های مختلف رشد و نمو گیاهان است.

اهداف رفتاری درس:

دانشجویان پس از گذراندن این درس می توانند ضمن توضیح نقش و وظیفه عناصر معدنی ضروری در گیاهان، نحوه برطرف کردن کمبود عناصر معدنی را توضیح داده و راهکارهایی را جهت افزایش محصول در گیاهان زراعی پیشنهاد دهند.

سرفصل یا رئوس مطالب:

- ۱- مقدمه، تعریف و طبقه بندی عناصر غذایی معدنی
- ۲- سازوکارهای های جذب یون توسط سلولها و ریشه ها
- ۳- ترابری بلند مسافت در آوند های چوبی و آبکشی
- ۴- جذب و آزاد شدن عناصر معدنی توسط برگها و سایر قسمتهای هوایی گیاه
- ۵- رابطه بین منبع و مصرف
- ۶- وظایف ماکروالمانها و میکروالمانها
- ۷- عناصر مفید
- ۸- رابطه بین تغذیه و آفات و بیماری های گیاهی
- ۹- تاثیر عوامل داخلی و خارجی بر رشد و نمو گیاه
- ۱۰- زیست شناسی و شیمی ریزوسفر و ارتباط آن با تغذیه
- ۱۱- تثبیت نیتروژن
- ۱۲- تشخیص و پاسخ گیاه به کمبود و سمیت عناصر غذایی



روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
-	*	آزمون های نوشتاری *	*
		عملکردی -	

منابع:

1. Barker, A.V., Pilbeam, D.J. (2007) Handbook of Plant Nutrition; CRC Press.
2. Broadley, M.R., White, P. J. (2005) Plant Nutritional Genomics. Blackwell. CRC Press.
3. Buchanan, B.B., Gruissem, W., Jones, R.L. (2000) Biochemistry and molecular biology of plants. American society of plant physiologists.
4. Glass, A.D.M. (1989) Plant nutrition. Jones and Bartlett Publishers.
5. Holbrook, N., M., Zwieniecki, M.A. (2005) Vascular transport in plants; Elsevier Academic Press.
6. Marschner, H. (2011) Mineral nutrition of higher plants. Academic press.
7. Rengel, Z. (1999) Mineral nutrition of crops. Food products press
8. Epstein, E., Bloom, A. J. (2004) Mineral Nutrition of Plants: Principles and Perspectives.



دروس پیشین: ندارد	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	عنوان درس به فارسی: روابط آبی گیاه و خاک عنوان درس به انگلیسی: Water Relations of Plant and Soil
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> پایه			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> الزامی			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input checked="" type="checkbox"/> نظری	<input checked="" type="checkbox"/> اختیاری			
	<input type="checkbox"/> عملی				
آموزش تکمیلی عملی: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input checked="" type="checkbox"/>					

اهداف کلی درس:

هدف این درس آشنائی دانشجویان دوره کارشناسی ارشد با روابط آبی گیاه و خاک به عنوان یک سیستم پیوسته در جذب آب و مواد معدنی و ارائه نظریه های پیشرفته در خصوص فرآیندهای مربوطه است.

اهداف رفتاری درس:

دانشجویان پس از گذراندن این درس می توانند ضمن آشنا شدن با روابط آبی گیاه و خاک ، چگونگی ترابری آب در خاک، گیاه و به خارج از گیاه را توضیح داده و سازوکار های مربوطه را توضیح دهند. انتظار می رود دانشجویان در پایان این کلاس راهکارهایی را برای افزایش کارایی استفاده آب در گیاهان پیشنهاد نمایند.

سرفصل یا رئوس مطالب:

۱- گیاه به عنوان یک سیستم (نفوذپذیری، تبادل با سایر سیستم ها)، اهداف سیستم و نحوه حصول به این اهداف

۲- تفاوت در محیط رشد ریشه (محیط های آبی و جامد)، تامین اکسیژن، آب و مواد غذایی و سیستم بافر
۳- اثر خصوصیات فیزیکی و شیمیایی آب در حفظ ساختار ترکیبات گیاه و اثر روی روابط بوم شناختی و فیزیولوژیکی گیاه، خصوصیات ذرات رس در تعدیل مسمومیت، کمبود عناصر و آبشویی، تامین انرژی گیاه و رژیم حرارتی خاک، حرارت پایه و درجه- روز- رشد و پوشش گیاه و شاخص سطح برگ

۴- اهمیت بوم شناختی و فیزیولوژیکی آب، بازده آبی گیاه، اهمیت آب در فعال کردن آنزیم های آنابولیکی و کاتابولیکی. تنش آبی (تنش خشکی، تنش غرقابی)، تاثیر تنش روی تولید انرژی، کربوهیدراتها، پراکندگی آنزیم ها

۵- شاخص های اندازه گیری آب (جرمی، نسبی و ترمودینامیکی). انواع پژمردگی گیاه و علل آن، آب خاک و گیاه، پتانسیل آب، روابط هیدرولیکی آب (منحنی های پتانسیل آب و رطوبت، هدایت آبی و پتانسیل آب).



- ۶- پراکندگی آب در گیاه و سلول، قابلیت ارتجاع و اتساع دیواره، تاثیر دیواره و واکوئل در روابط آبی سلول و گیاه. حرکت ذره‌ایی (انتشار، اسمز)، حرکت توده‌ایی، میزان مشارکت حرکت توده‌ای، علت استقرار آب در گیاه، خاصیت موینگی، علت حرکت آب، سرعت و مقدار حرکت آب در گیاه
- ۷- محل ورود و مسیر حرکت آب در گیاه، مسیر شعاعی در ریشه و حرکت محوری، مسیرهای آپوپلاستی-سیمپلاستی، هدایت آبی، فشار ریشه‌ایی و تغییرات فشار ریشه‌ای
- ۸- تعرق و تعریق، سازوکارهای باز و بسته شدن روزنه‌ها، انتشار بخار آب از روزنه‌ها، سرعت انتشار بخار آب، مقاومت مسیر (مقاومت مزوفیلی، روزنه و لایه هوای ساکن)
- ۹- تنش غرقابی: کاهش اکسیژن، کاهش و افزایش عناصر غذایی، تغییر مسیرهای سنتز، شکل‌گیری اتیلن، تاثیر بر پراکندگی ریشه‌ها، شکل‌گیری ریشه‌های نابجا، تخریب ساختار سلول، مرگ برنامه‌ریزی شده
- ۱۰- مسیرهای عبور آب از غشاء: کانال‌های اختصاصی عبور آب (آکواپورین‌ها)، تاثیر بر هدایت آبی و سرعت عبور از غشاء، انواع کانال‌های آبی، ساختار و تفاوت آنها، عبور هم‌زمان آب و سایر گازها و یا ترکیبات از کانال‌های آبی

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون‌های نهایی	پروژه
-	*	آزمون‌های نوشتاری *	*
		عملکردی -	

منابع:

1. Kramer, P. J. (1983) Water Relation of Plants; Academic Press.
2. Kramer, P.J., Boyer, J. S. (1995) Water relation of plants and soils; Academic Press USA.
3. Devlin, R. M., Withman, F. H. (1983) Plant Physiology (4th Ed); Willard Grant.
4. Kirkham, M. B. (2004) Principles of Soil and Plant Water Relations; Academic Press.
5. Taiz, L., Zeiger, E. (2010) Plant Physiology; Sinauer Associates, Inc. Publisher.



دروس پیشنهادی: دارد	نظری □	جبرائی □	نوع واحد	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	عنوان درس به فارسی: زیست شناسی سامانه ها عنوان درس به انگلیسی: Systems Biology
	عملی □				
	نظری □	پایه □			
	عملی □				
	نظری □	الزامی □			
	عملی □				
	نظری ■	اختیاری ■			
	عملی □				
آموزش تکمیلی عملی: دارد □ ندارد □ سفر علمی □ کارگاه □ آزمایشگاه □ سمینار ■					

با توجه به ماهیت درس استفاده از متخصصین مربوط به هر قسمت برای تدریس این درس توصیه می گردد.

اهداف کلی درس :

زیست شناسی سامانه ها یکی از علوم جدید و کارآمد در حیطه کاربرد و پژوهش در علوم زیست شناسی و پزشکی محسوب می گردد. با توجه به پیشرفتهای اخیر در شناسایی ساختمان و عملکرد ماده ژنتیکی با استفاده از علم جدید به مطالعه آزمایشگاهی و مدل سازی از تاثیر متقابل محصولات ژنها در سلول ، بافت و اندامها و نقش این تاثیرات بر عملکرد آنها پرداخته می شود. هدف این درس آشنایی دانشجویان با چگونگی بکار گیری توانایی های سایر علوم به منظور درک اصول حاکم بر عملکرد و تنظیم فعالیت های سلولی، پاسخ به سلولهای مجاور و محیط پیرامون آنها می باشد. به عبارت دیگر هدف از ارائه این درس آشنایی با مفهوم و کاربرهای بالقوه این زمینه بین رشته ای می باشد.

اهداف رفتاری درس:

دانشجویان با گذراندن این درس بر چگونگی بکار گیری توانایی های سایر علوم به منظور درک اصول حاکم بر عملکرد و تنظیم فعالیت های سلولی، پاسخ به سلولهای مجاور و محیط پیرامون آنها آشنایی پیدا می کنند.

سرفصل یا رئوس مطالب:

۱- انواع اومیکس، تعریف ، مفهوم ، کاربرد، (فنومیکس، ژنومیکس، اپی ژنومیکس، ترانسکریپتومیکس، اینتر فرومیکس، پروتئومیکس، متابولومیکس، اینتراکتومیکس)

۲- پروژه ژنوم (روش انجام، آنالیز و موارد استفاده)



۳- پروتئومیکس (روش انجام، آنالیز و موارد استفاده)

۴- آشنایی با سیستمهای جمع آوری و آنالیز اطلاعات بیولوژیکی با کارایی بالا (High throughput Arrays)

۵- مفهوم شبکه و روش آنالیز آن (شبکه تنظیم کننده ژن، برهم کنش پروتئین)

۶- جمع آوری و تلفیق داده های (Multivariate analysis)

۷- پردازش داده های حاصل از مطالعه بر هم کنش های مولکولهای زیستی

۸- شبکه های ژنی

۹- شبکه های متابولیسمی و پیام رسانی (Signaling)

۱۰- مدل سازی سامانه های زیستی

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
-	*	آزمون های نوشتاری *	*
		عملکردی -	

منابع:

1. Alon, U. 2006, An Introduction to Systems Biology: Design, Principles of Biological Circuits, Taylor and Francis Group.
2. Barillot E., et al, 2012, Computational Systems Biology of Cancer (Chapman & Hall/CRC Mathematical and Computational Biology), CRC press
3. Coruzzi G.M. and Gutiérrez R.A. (2009), Plant Systems Biology, Annual plant reviews, Volume 35, WILEY-BLACKWELL Klipp, E. et al., 2009, Systems Biology. Wiley-Blackwell.
4. Klippe E., Herwig R., Konald A., Wierling C., Lehrach H. (2005), Systems Biology in practice, concepts, implementation and applications, Wiley VCH
5. Konopka A.J. (2007), Systems Biology: principles, methods and concepts, CRC Press/Taylor & Francis
6. Voit, E.O. 2012, First Course in System Biology. Garland Science.



دروس پیشنهادی: ندارد توضیح: بند های مختلف سرفصل متناسب با رشته تحصیلی دانشجو انتخاب و اجرا خواهد شد.	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	عنوان درس به فارسی: ایمنی زیستی عنوان درس به انگلیسی: Biosafety
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> پایه			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> الزامی			
	<input type="checkbox"/> عملی				
<input checked="" type="checkbox"/> نظری	<input checked="" type="checkbox"/> اختیاری				
<input type="checkbox"/> عملی					
آموزش تکمیلی عملی: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/>					
سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>					

اهداف کلی درس:

هدف از ارائه این واحد درسی آشنایی دانشجو با مخاطرات شیمیایی و زیستی در آزمایشگاه‌های علوم زیستی است.

اهداف رفتاری درس:

دانشجو پس از گذراندن این واحد درسی قادر خواهد بود تا انواع مخاطرات فیزیکی، شیمیایی و زیستی در آزمایشگاه را تشریح نموده و راهکار مقابله در برابر آنها ارائه نماید.

سرفصل یا رئوس مطالب:

- ۱- مقدمه ای بر ایمنی زیستی و کار در آزمایشگاه‌های زیست شناسی
- اصول ایمنی، کار با مواد شیمیایی: کارکردن با پودرهای شیمیایی، ذخیره کردن مواد شیمیایی، کار کردن با گازهای تحت فشار و مایع شوند، مواد شیمیایی قابل انفجار
- ۲- اصول ایمنی، کار با مواد شیمیایی: نشانه گذاری مواد شیمیایی، حلال ها، مواد فرار، علائم هشدار دهنده، مواد اکسید کننده، مواد واکنش پذیر با آب، آشنایی و تهیه MSDS
- ۳- اصول ایمنی، کار با مواد شیمیایی: آشنایی با مایعات و گازهای سرمازا، مواد انفجاری، ایمنی کار با اسیدها و بازها، مواد خورنده و سوزش آور، مواد شیمیایی ناسازگار و مواکنش دهنده، مواد شیمیایی آتشگیر
- ۴- اصول ایمنی کار در برابر اشعه: اصول پایه حفاظت در برابر پرتو، اثرات زیستی پرتو فرابنفش بر پوست بدن و چشم، حفاظت در برابر پرتوهای فرابنفش، ایمنی کار با مواد رادیواکتیو، برنامه‌های پایش، رفع آلودگی مواد رادیواکتیو



- ۵- اصول ایمنی، کار با مواد زیستی: سطح ایمنی زیستی ۱، سطح ایمنی زیستی ۲، سطح ایمنی زیستی ۳، سطح ایمنی زیستی
- ۶- اصول ایمنی، کار با مواد زیستی: تجهیزات ایمنی و محافظت شخصی، آزمایشگاه‌های نوع اول، آزمایشگاه‌های نوع دوم، کار با خون و فرآورده‌های انسانی یا حیوانی
- ۷- دسته بندی میکروارگانیسم های پاتوژن، ارگانیسم های عفونت زا و اپیدمی ها
- ۸- راههای کنترل خطرات زیستی در فرایندهای تشخیص، درمان و تحقیقات مانند طراحی و ساخت مراکز زیستی، تجهیزات ایمنی شخصی، راههای رفع آلودگی و ایزولاسیون
- ۹- بررسی مشکلات تکنیکی و آماری در نمونه گیری های میکروبی و راههای تشخیص، شمارش و شناسایی میکروبیها در محیط زیست
- ۱۰- بررسی مشکلات تکنیکی و آماری در نمونه گیری های میکروبی و راههای تشخیص، شمارش و شناسایی میکروبیها در محیط زیست
- ۱۱- آزادسازی ارگانیسم های تغییر یافته ژنتیکی در طبیعت، قوانین و مقررات کار، نگهداری و تولید فرآورده های زیستی از ارگانیسم های تغییر یافته ژنتیکی
- ۱۲- مشکلات و نگرانی های محصولات زیست فناوری (غذاها، واکسن ها و داروها، ارگانیسم های مورد استفاده در محیط زیست)
- ۱۳- اصول ایمنی، کار با مواد زیستی: ایمنی زیستی و تکنولوژی DNA نو ترکیب، ملاحظات ایمنی زیستی برای سیستم‌های بیانگر زیستی، ارزیابی خطر برای موجودات زنده دست کاری ژنتیکی شده
- ۱۴- اصول ایمنی، کار با مواد زیستی: ایمنی زیستی برای کار با مواد رایج در آزمایشگاه‌های ژنتیک و مهندسی ژنتیک
- ۱۵- اصول ایمنی، کار با مواد زیستی: اصول جابجایی و حمل و نقل مواد زیستی
- ۱۶- تجهیزات و ایمنی در آزمایشگاه شیمی
- ۱۷- تجهیزات و ایمنی در آزمایشگاه علوم زیستی
- ۱۸- کمک های اولیه در آزمایشگاه های علوم زیستی
- ۱۹- آئین نامه علائم ایمنی در آزمایشگاه‌ها

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
-	*	آزمون های نوشتاری *	*
		عملکردی -	

منابع:



1. Laboratory Biosafety Manual. 2004; 3rded; World Health Organization (WHO); Geneva; Switzerland.
2. Biological Safety Manual. 2007; University of Pennsylvania; Pennsylvania; USA.
3. The Laboratory Biosafety Guidelines. 2004; 3rded; Public Health Agency of Canada; Canada.
4. Biosafety in Microbiological and Biomedical Laboratories; 2007; 5thed, US Government Printing Office; USA.
5. Guidance on Regulations for the Transport of Infectious Substances; 2007–2008; World Health Organization; USA.



دروس پیشنهادی: ندارد	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	عنوان درس به فارسی: فلور ایران عنوان درس به انگلیسی: Flora of Iran
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> پایه			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> الزامی			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input checked="" type="checkbox"/> نظری	<input checked="" type="checkbox"/> اختیاری			
	<input type="checkbox"/> عملی				
آموزش تکمیلی عملی: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>					

اهداف کلی درس:

در این درس دانشجو با رویشگاه‌های اصلی گیاهان ایران و عناصر گیاهی شاخص آن‌ها آشنا خواهند شد. آشنایی و تمرین با منابع گیاهشناسی اصلی در ارتباط با گیاهان ایران از اهداف دیگر این درس محسوب می‌شوند.

اهداف رفتاری درس:

دانشجو تعداد زیادی از سرده‌ها و برخی گونه‌های گیاهی شاخص رویشگاه‌های طبیعی را شناخته و به ترکیب گونه‌های گیاهی اصلی رویشگاه‌های طبیعی، گیاهان کاشته شده و گیاهان مهاجم آشنا شده و اطلاعات گیاهشناسی او در حد قابل قبولی افزایش می‌یابد.

سرفصل یا رئوس مطالب:

- ۱- کلیات و تاریخچه مطالعات فلور ایران
- ۲- کتاب‌های مرجع، مجلات مهم گیاهشناسی، موزه‌های گیاهی و باغ‌های مهم گیاهشناسی ایران و دنیا
- ۳- وضعیت آماری گیاهان ایران، تعداد تیره‌ها، سرده‌ها و گونه‌ها، بومزادی در ایران و مقایسه آن با سایر کشورهای جهان و به خصوص اروپا و جنوب غربی آسیا
- ۴- طبقه‌بندی پوشش گیاهی ایران و رابطه آن با موقعیت جغرافیایی، ارتفاع، طول و عرض جغرافیایی
- ۵- جنگل‌های شمال ایران و طبقه‌بندی پوشش گیاهی، معرفی گونه‌های شاخص پوشش‌ها و گونه‌های بومی
- ۶- جنگل‌های مخروطیان ایران (جنگل‌های ارس و زربین)، معرفی جوامع و عناصر این رویش‌ها
- ۷- جنگل‌های بلوط زاگرس
- ۸- جوامع بادام و بنه
- ۹- رویش‌های استپی کوهستانی (جوامع گون، *Stipa*، کلاه میرحسن و ...).
- ۱۰- رویش‌های استپی بیابانی، معرفی درمنه‌زارها، گونه‌های شاخص و بومی
- ۱۱- جوامع کویری، ماسه‌زارها و شوره‌زارها
- ۱۲- رویش‌های آبی: معرفی تیره‌ها و گونه‌های آبی در ایران



- ۱۳ - رویش‌های شبه ساوانایی جنوب ایران
 ۱۴ - جوامع و فلور علفهای هرز و محیطهای تخریبی
 ۱۵ - گیاهان مهم کاشته شده ایران

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
-	*	آزمون های نوشتاری *	*
		عملکردی -	

منابع:

1. Davis, S. D., Heywood, V. H., Hamilton, A. C. (eds.). (1994) Centers of plant diversity, a guide and strategy for their conservation. Vol. 1: Europe, Africa, South West Asia and the Middle East. - WWF & IUCN. Oxford.
2. Freitag, H. (1986) Notes on the distribution, climate, and flora of the sand deserts of Iran and Afghanistan. - Proc. Roy. Soc. Edinburgh 89 B: 135-146.
3. Frey, W., Probst, W. (1986) A synopsis of the vegetation of Iran. - In: Kürschner, H. (ed.) Contributions to the Vegetation of Southwest Asia. Beih. Tübinger Atlas Vorderen Orients, A, 6. Nr. 24: 9-24. Dr. Ludwig Reichert. Wiesbaden.
4. Ghahreman, A., Attar, F. (1999) Biodiversity of Plant Species, vol. 1. Tehran University press.
5. Klein, J. C. (1994) La végétation altitudinale de L'Alborz Central (Iran): entre les régions irano-touranicenne et euro-sibérienne. - Biblioth. Iran. 40. Institut Français de Recherche en Iran. Téhéran.
6. Léonard, J., 1981-1992: Contribution a l'étude de la flore et de la végétation des deserts d'Iran: Etude des aires de distribution les phytochories, les chorotype. Fasc. 1-2. - Jardin botanique national de Belgique. Meise.
7. Rechinger, K.H., 1963-2005: Flora Iranica, vols: 1-175. Akademische Druck-u. Verlagsanstalt. Graz.
8. Zohary, M. (1973) Geobotanic foundation of the Middle East. 2 vols - Stuttgart, Amsterdam.



دروس پیشنیاز: ندارد	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	عنوان درس به فارسی: جغرافیای گیاهی عنوان درس به انگلیسی: Plant Geography
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> پایه			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> الزامی			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input checked="" type="checkbox"/> نظری	<input checked="" type="checkbox"/> اختیاری			
	<input type="checkbox"/> عملی				
آموزش تکمیلی عملی: دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> سفر علمی <input checked="" type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input checked="" type="checkbox"/> سمینار <input checked="" type="checkbox"/>					

اهداف کلی درس:

در این درس دانشجو با مفاهیم و دیدگاه‌های مختلف درباره پوشش‌های گیاهی و روش‌های تخصصی بررسی و طبقه‌بندی جوامع گیاهی آشنا خواهد شد. دانشجو در پایان این درس با پوشش‌های گیاهی اصلی ایران و روش مطالعات و ثبت یافته‌های مربوط به پوشش گیاهی تسلط یافته و در مورد عوامل تعیین‌کننده و موثر بر پوشش گیاهی و عناصر آن با دیدگاهی تخصصی نظر خواهد داد.

اهداف رفتاری درس:

در این درس دانشجو به عنوان متخصص روشهای تحلیل پوشش گیاهی پرورش می‌یابد، بطوریکه دانشجویان علاقمند بتوانند در پایان‌نامه خود به عنوان مبتدی به بررسی پوشش گیاهی مناطق تعریف شده پرداخته و در صورت اختتام پایان‌نامه به متخصص این فن تبدیل شود.

سرفصل یا رئوس مطالب:

- ۱- کلیات: تعریف، مفاهیم کلی، ارتباط این علم با علوم تاگزونومی، اکولوژی، فیتوسوسیولوژی، روشهای مطالعه در جغرافیای گیاهی، تاریخچه
- ۲- کروئوژی (تعریف، هدف، فاکتورهای محدود کننده، انواع نقشه‌های پراکنش، نیچ بوم‌شناختی)
- ۳- ویکاریانس، جدایی، گونه‌های باقیمانده (relict)، مراکز تنوع
- ۴- بومزادی، انواع و روش اندازه‌گیری، مقایسه بومزادی در جزایر
- ۵- سلسله‌های فلوربستیگ جهان
- ۶- مناطق فلوربستیگ جنوب غربی آسیا و شمال آفریقا: اروپا-سیبری، ایران-تورانی، مدیترانه‌ای، صحرا-سندی
- ۷- محدوده و سرده‌های بومی منطقه ایران-تورانی، تقسیم‌بندی منطقه ایران-تورانی در حوزه فلات ایران
- ۸- تقسیم‌بندی و الگوهای اقلیمی جهان (اثر کوریولیس، تاثیر آب و هوای موسمی و اثر آل‌نینو)



۹- روش تهیه منحنی‌های اقلیمی و معرفی شکل‌های رویشی

۱۰- بیوم‌ها و پوشش گیاهی جهان

۱۱- بیوم جنگل‌های حاره‌ای

۱۲- بیوم ساوانا

۱۳- بیوم بیابان

۱۴- بیوم مدیترانه‌ای

۱۵- بیوم جنگل‌های معتدله

۱۶- بیوم توندرا و تایگا

روش ارزیابی:

پروژه	آزمون‌های نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
⊛	آزمون‌های نوشتاری ⊛	⊛	-
	عملکردی -		

منابع:

- ۱- مبین، صادق، ۱۳۶۰: جغرافیای گیاهی، انتشارات دانشگاه تهران
2. Cox, C. B., Moore, P.D. (2000) Biogeography: an ecological and evolutionary approach. 6th ed.: Blackwell Scientific Publications, Oxford.
3. Freitag, H. (1986) Notes on the distribution, climate, and flora of the sand deserts of Iran and Afghanistan. – Proc. Roy. Soc. Edinburgh **89 B**: 135–146.
4. Goodall, D. W. (ed.) (1977). Ecosystems of the world. Elsevier. New York.
5. Léonard, J., 1991/1992: Contribution a l'étude de la flore et de la végétation des deserts d'Iran. Etude de la végétation: Analyse phytosociologique et phytochorologique des groupements végétaux. Fasc. **10** (1 & 2). – Jardin Botanique National de Belgique. Meise.
6. Takhtajan, A. (1986) Floristic Regions of the World. – University of California Press, California. (English translation from Russian).
7. Zohary, M. (1973) Geobotanic foundation of the Middle East. 2 vols. – Stuttgart, Amsterdam.



دروس پیشنهادی: ندارد	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	عنوان درس به فارسی: تنوع و تکامل در گیاهان عنوان درس به انگلیسی: Variation and Evolution in Plants
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> پایه			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> الزامی			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input checked="" type="checkbox"/> نظری	<input checked="" type="checkbox"/> اختیاری			
	<input type="checkbox"/> عملی				
آموزش تکمیلی عملی: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>					

اهداف کلی درس:

هدف از این درس آشنائی دانشجویان دوره کارشناسی ارشد با روند پیدایش و تحول گیاهان در گذشته و علل و عوامل ایجاد کننده این گوناگونی و محصول این تحولات به صورت گیاهان امروزی است.

اهداف رفتاری درس:

دانشجویان پس از گذراندن این درس می توانند چگونگی بروز تنوع در گیاهان و سازوکارهای تکامل در گروه های مختلف گیاهان را توضیح دهند.

سرفصل یا رئوس مطالب:

- ۱- شرایط بوم شناختی دوره های مختلف زمین شناسی و تأثیر آن بر پیدایش و تحول گیاهان
- ۲- روند پیدایش حیات، افزایش اکسیژن هوا و تأثیرات بعدی آن بر تحول گیاهان، زندگی یوکاریوتی و پیامدهای آن، اتوتروفی و ...
- ۳- روند ظهور و تنوع بایبی جلبک ها و قارچ ها
- ۴- ظهور گیاهان خشکی زی و ارتباط تکاملی آنها با جلبک ها
- ۵- تکامل چرخه زندگی (اسپوروفیتی و گامتوفیتی) و نقد نظرات مختلف پیرامون آن
- ۶- ارتباط تکاملی خزه گیان با سایر گیاهان
- ۷- روند پیدایش چیرگی انتهایی و اندام های مختلف گیاهان (برگ، ریشه، هاگدان های کناری، تخمک، دانه، گل و سایر اندام ها)
- ۸- روند تحول در بافت های هادی و استل گیاهان
- ۹- تأثیر عوامل مختلف (سیستم زادآوری، دورگ گیری، نفوذ ژنی، پلی پلوئیدی و غیره) بر تنوع بایبی و گونه زایی



روش ارزیابی:

پروژه	آزمون های نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
*	آزمون های نوشتاری *	*	-
	عملکردی -		

منابع:

1. Stewart, N. W., Rothwell, G. W. (1999) Paleobotany and the Evolution of Plants. Cambridge University Press.
2. Cronquist, A. (1988) The Evolution and Classification of Flowering Plants. The New York Botanical Garden.
3. Willis, K. J., McElwain, J. C. (2002) The Evolution of Plants. Oxford University Press.
4. Judd, W. S., Campbell, C. S., Kellog, E. A. Stevens, P. F. and Donoghue, M. J. (2002) Plant Systematics: A Phylogenetic Approach (3rd Ed.). Sinauer Associates.



دروس پیشنهادی: ندارد	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۴۸	عنوان درس به فارسی: تشریح مقایسه‌ای گیاهان آوندی عنوان درس به انگلیسی: Comparative Anatomy of Vascular Plants
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> پایه			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> الزامی			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input checked="" type="checkbox"/> نظری	<input checked="" type="checkbox"/> اختیاری			
	<input checked="" type="checkbox"/> عملی				
آموزش تکمیلی عملی: دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input checked="" type="checkbox"/>					

اهداف کلی درس:

هدف این درس آشنائی دانشجویان دوره کارشناسی ارشد با ساختار درونی گیاهان آوندی و مطالعه رابطه بین ساختار تشریحی و تکامل گیاهان آوندی است.

اهداف رفتاری درس:

دانشجویان با گذراندن این درس دید مقایسه‌ای مناسبی از تکامل گیاهان در سطح بافتی- سلولی پیدا خواهند کرد و در عین حال تطابق ساختار گیاه با شرایط محیطی را نیز درک خواهند کرد.

سرفصل یا رئوس مطالب:

- ۱- مقدمه: مروری بر چگونگی تشکیل اندام‌ها و بافت‌ها در گیاهان آوندی، با تأکید بر تفکیک سه سیستم بافتی
- ۲- سیستم پوششی (اپیدرم): روزه‌ها، پوستک، کرک‌ها و سلولهای روپوستی (اپیدرمی) در سیر تکامل گیاهان
- ۳- سیستم زمینه‌ای (کورتکس): تخصصی شدن تدریجی، بافت‌های استحکامی
- ۴- سیستم آوندی: پروتواستل و انواع آن، سیفونواستل و انواع آن
- ۵- ریشه: مقایسه انواع ریشه‌ها، از سرخس تا گیاه گلدار، تغییرات بوم‌شناختی ریشه
- ۶- ساقه: مقایسه انواع ساقه‌ها، از نهانزادان آوندی تا گیاهان گلدار، ساقه‌های علفی و انواع چوبی
- ۷- آنالیز مقایسه‌ای چوب: از بازدانگان تا گیاهان گلدار
- ۸- برگ: میکروفیل و مگافیل: ساختار داخلی و تطابق بوم‌شناختی برگ
- ۹- اندام‌های گل: ساختار درونی، از ابتدایی تا پیشرفته
- ۱۰- دانه و میوه: ساختار در ارتباط با پراکندگی



روش ارزیابی:

پروژه	آزمون های نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
⊛	آزمون های نوشتاری ⊛ عملکردی -	⊛	-

منابع:

1. Evert, R.F. and Eichhorn, S.E. (2013) Raven Biology of Plants. Eight edition. W.H. Freeman and Company Publishers.
2. Fahh, A. (1984). Plant Anatomy. Pergamon Press, Oxford.
3. Mauseth, J.D. (1988) Plant Anatomy. The Benjamin/Cummings Publishing Company, Inc., Menlo Park, Calif.
4. Peterson, R.L., Peterson, C.A., Melville, L.H. (2009) Teaching Plant Anatomy through Creative Laboratory Exercises. NRC Press, Canada.



دروس پیشنهادی: ندارد	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	عنوان درس به فارسی: زیست‌شناسی و رده-بندی خزه گیان عنوان درس به انگلیسی: Biology and Classification of Bryophytes
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> پایه			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> الزامی			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input checked="" type="checkbox"/> نظری	<input checked="" type="checkbox"/> اختیاری			
<input type="checkbox"/> عملی					
آموزش تکمیلی عملی: دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input checked="" type="checkbox"/>					

اهداف کلی درس:

آشنایی با تنوع خزه گیاهان و گروه‌های مختلف آنها با استفاده از ریخت‌شناسی و انواع راهکارهای زیستی آنها و همچنین جنبه‌های مختلف مرتبط با زیست‌شناسی و بوم‌شناسی آنها مد نظر قرار خواهند گرفت.

اهداف رفتاری درس:

دانشجو در این درس با انواع اصلی از خزه گیان ایران آشنا شده و می‌تواند راهکارهای سازشی و جنبه‌های مختلف زیست‌شناسی آنها را توضیح دهد.

سرفصل یا رئوس مطالب:

بخش اول: اختصاصات عمومی

- ۱- زیست‌شناسی و اختصاصات عمومی بروفیت‌ها، تبارزایی و منشاء بروفیت‌ها، تفاوت‌ها و شباهت‌های بروفیت‌ها با جلبک‌ها و نهانزادان آوندی
- ۲- ریخت‌شناسی و رده‌بندی جگرواشان
- ۳- ریخت‌شناسی و رده‌بندی خزه‌های عالی (MOSSSES)
- ۴- ترکیبات شیمیایی و بیوشیمی بروفیت‌ها
- ۵- فیزیولوژی و اکوفیزیولوژی بروفیت‌ها
- ۶- بوم‌شناسی بروفیت‌ها و نقش آنها در مطالعه آلودگی‌های زیست‌محیطی
- ۷- جغرافیای گیاهی بروفیت‌ها

بخش دوم: معرفی، شرح و پراکنش تیره‌ها و سرده‌های بروفیت‌ها در ایران

- 8-Anthocerotopsida and Marchantiopsida (Anthocerotaceae, Aytoniaceae, Conocephalaceae, Lunulariaceae, Marchantiaceae, Ricciaceae)



9-Jungermaniopsida (Frullaniaceae, Jungermanniaceae, Metzgeriaceae, Pellaiceae, Porellaceae, Radulaceae)

10-Bryopsida I: Polytrichaceae, Timmiaceae, Encalyptaceae, Funariaceae

11-Bryopsida II: Grimmiaceae, Fissidentaceae, Dicranaceae, Orthotrichaceae

12-Bryopsida III: Pottiaceae

13-Bryopsida IV: Amblystegiaceae, Leskeaceae, Brachytheciaceae,

14-Bryopsida V: Bryaceae, Mniaceae Plagiotheciaceae

15-Bryopsida VI: Hypnaceae, Leucodontaceae, Neckeraceae

روش ارزیابی:

پروژه	آزمون های نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
*	آزمون های نوشتاری *	*	-
	عملکردی -		

منابع:

1. Frey, W., Kürschner, H. (1991) *Conspectus Bryophytorum Orientalium et Arabicorum*. Bryophytorum Bibliotheca 39: 1-181.
2. Kürschner, H. (2001) *Towards a bryophyte flora of the Near and Middle East. 3. An artificial key to the Anthocerotopsida and Hepaticophytina of the Near and Middle East*. Nova Hedwigia 72: 161-200.
3. Puri, P. (1981) *Bryophytes: Morphology, Growth and Differentiation*. Atma Ram & Sons, Dehli, Lucknow.
4. Shaw, A. J., Goffinet, B. (2000) *Bryophyte Biology*. Cambridge.
5. Smith, G. M. (1983) *Cryptogamic Botany (Bryophytes and Pteridophytes) vol II*. 2nd. Mc Graw-Hill, London.
6. Smith, A.J.E., (1990) *The Mosses Flora of Britain & Ireland*.



دروس پیشنهادی: ندارد	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۴۸	عنوان درس به فارسی: روشها و ابزارها در سیستماتیک گیاهی عنوان درس به انگلیسی: Methods and Tools in Plant Systematics
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> پایه			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> الزامی			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input checked="" type="checkbox"/> نظری	<input checked="" type="checkbox"/> اختیاری			
	<input checked="" type="checkbox"/> عملی				
آموزش تکمیلی عملی: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input checked="" type="checkbox"/> آزمایشگاه <input checked="" type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>					

اهداف کلی درس:

در گذشته ابزار قطعی در سیستماتیک گیاهی علم ریخت‌شناسی محسوب می‌شد. امروزه استفاده از روشهای مختلف به ویژه شواهد زیست‌شناسی مولکولی در سیستماتیک گیاهی رواج یافته‌اند. در این درس فراگیری عملی و تمرین برخی روشهای رایج در سیستماتیک گیاهی مد نظر قرار خواهد گرفت.

اهداف رفتاری درس:

دانشجو در این درس به روشهای ریزریخت‌شناسی بویژه در زمینه گرده‌شناسی، استخراج و سنجش برخی متابولیت‌های ثانویه، استخراج پروتئینها و مطالعه برخی سیستمهای آنزیمی و استخراج DNA و تقویت برخی قطعات انتخابی از آن تسلط خواهد یافت.

سرفصل یا رئوس مطالب:

- ۱- چگونگی نمونه‌برداری در سیستماتیک زیستی گیاهی
- ۲- آماده‌سازی نمونه‌های در گرده شناسی
- ۳- آزمایشگاه گرده شناسی (آماده سازی نمونه برای مطالعات میکروسکوپ الکترونی)
- ۴- آزمایشگاه گرده شناسی (آماده سازی نمونه برای مطالعات میکروسکوپ نوری)
- ۵- استخراج و مطالعه برخی متابولیت‌های ثانویه
- ۶- آزمایشگاه استخراج متابولیت های ثانویه
- ۷- استخراج و مطالعه برخی آنزیم‌های گیاهی
- ۸- آزمایشگاه ایزوآنزیم (استخراج آنزیم، الکتروفورز، رنگ آمیزی و تفسیر اطلاعات)
- ۹- استخراج DNA و مطالعه روش ریزماهواره‌ها
- ۱۰- آزمایشگاه استخراج DNA، واکنش زنجیره‌ای پلیمرز و ژل الکتروفورز



روش ارزیابی:

پروژه	آزمون های نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
*	آزمون های نوشتاری *	*	-
	عملکردی -		

منابع:

1. Cronquist, A. (1988) The evolution and classification of flowering plants, 2nd ed. New York Botanical Garden.
2. Judd, W.S., Campbell, C.S., Kellogg, E.A., Stevens, P. F., Donoghue, M.J. (2007) Plant Systematics: A phylogenetic approach. Sinauer Associates Inc., Sunderland, MA.
3. Simpson, M. G., (2009) Plant systematics, 2nd ed., Elsevier Academic Press.
4. Soltis, D.E., Soltis, P.S., Doyle, J.J. (1998) Molecular Systematics of plants II: Kluwer Academic Publishers, Boston.
5. Stace, C.A. (1980) Plant taxonomy and biosystematics. University Park Press, Baltimore.
6. Stuessy, T. F. (2008) Plant Taxonomy: The Systematic Evaluation of Comparative Data. Columbia University Press.



دروس پیشنهادی: ندارد	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۳	عنوان درس به فارسی: جلبک‌شناسی پیشرفته عنوان درس به انگلیسی: Advanced Phycology
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> پایه			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> الزامی			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input checked="" type="checkbox"/> نظری	<input checked="" type="checkbox"/> اختیاری			
	<input type="checkbox"/> عملی				
آموزش تکمیلی عملی: دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input checked="" type="checkbox"/>					

اهداف کلی درس:

آشنایی با تنوع جلبک‌ها و گروه‌های مختلف آنها با استفاده از ریخت‌شناسی و انواع راهکارهای زیستی آنها و همچنین جنبه‌های مختلف مرتبط با زیست‌شناسی و بوم‌شناسی آنها مد نظر قرار خواهند گرفت.

اهداف رفتاری درس:

دانشجو در این درس با انواع اصلی از جلبک‌های آب‌ها شیرین و شور آشنا شده و می‌تواند راهکارهای سازشی و جنبه‌های مختلف زیست‌شناسی آنها را توضیح دهد.

سرفصل یا رئوس مطالب:

- ۱- بررسی ویژگی‌های سلولی و فراسلولی در گروه‌های مختلف جلبک‌ها
- ۲- تکامل و روابط شاخه‌های مختلف جلبک‌ها
- ۳- آرایه‌شناسی (Taxonomy) سنتی و نوین سیانوباکتریها، روش‌های مولکولی در حل مشکلات آرایه-شناختی در این گروه
- ۴- رده‌بندی و سیستماتیک دیاتومه‌ها یا تاکید بر روشهای سنتی و مولکولی
- ۵- تکامل و تبارزایی جلبک‌های سبز با تاکید بر روشهای سنتی و مولکولی
- ۶- تکامل و تبارزایی کاروفیت‌ها و ارتباط آن با گیاهان خشکی‌زی
- ۷- تبارزایی و سیستماتیک مولکولی اوگلنوتیدها، دینوفیت‌ها، هاپتوفیت‌ها و کریزوفیت‌ها
- ۸- تکامل و تبارزایی و سیستماتیک جلبک‌های قرمز با تاکید بر روشهای سنتی و مولکولی
- ۹- تکامل و تبارزایی جلبک‌های قهوه‌ای با تاکید بر روشهای سنتی و مولکولی
- ۱۰- سیستماتیک مولکولی جلبک‌ها: مروری بر گذشته و چشم انداز آینده

روش ارزیابی:



پروژه	آزمون های نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
*	آزمون های نوشتاری *	*	-
	عملکردی -		

منابع:

1. Brodie, J., Lewis, J. (2007) Unravelling the Algae: The Past, Present, and Future of Algae Systematics. Systematics Association Special Vol.75.CRC Press.
2. Barsanti, L., Gualtieri, P. (2005) Algae: Anatomy, Biochemistry, and Biotechnology; CRC Press.
3. Bhattacharya, D. (1998) Origins of Algae and Their Plastids; Springer-Verlag.
4. Lee, R. E. (2008) Phycology (4th Ed.) Cambridge University Press.



دروس پیشنهادی: ندارد	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۱ تعداد ساعت: ۳۲	عنوان درس به فارسی: آزمایشگاه فلور ایران عنوان درس به انگلیسی: Flora of Iran Laboratory
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> پایه			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> الزامی			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input checked="" type="checkbox"/> اختیاری			
	<input checked="" type="checkbox"/> عملی				
آموزش تکمیلی عملی: دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> سفر علمی <input checked="" type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>					

اهداف کلی درس:

آشنایی با برخی عناصر مهم فلور ایران با تاکید بر گونه‌های مهم از اهداف اصلی این درس می‌باشد. آشنایی با صفاتی که در گروه‌های گیاهی مورد نظر از اهمیت در کلیدهای شناسایی برخوردار هستند و تجربه کار عملی با کلیدها با هدف شناسایی گونه‌ها در گروه‌های مورد نظر از اهداف اصلی این درس هستند.

اهداف رفتاری درس:

دانشجو در این درس با تعدادی از گونه‌های مهم و فراوان گیاهی فلور ایران آشنا شده و در استفاده از کلیدهای شناسایی مهارت می‌یابد.

سرفصل یا رئوس مطالب:

- ۱- مقدمه ای بر زبان لاتین
- ۲- شناسایی سرخسهای ایران، صفتهای ریخت‌شناسی کلیدی و واژه‌های رایج
- ۳- شناسایی بازدانگان ایران با تاکید بر تیره‌های سرویان و آرمکیان، واژه‌های ریخت‌شناسی رایج
- ۴- شناسایی نهاندانگان ابتدایی دولپه‌ای با تاکید بر گونه‌های پراکنده در ایران
- ۵- شناسایی تک‌لپه‌های آبی، کلید شناسایی و واژه‌های ریخت‌شناسی رایج
- ۶- شناسایی گونه‌های *Liliales* و *Asparagales*، کلید شناسایی و واژه‌های ریخت‌شناسی رایج
- ۷- شناسایی گونه‌های انتخابی از تیره‌های گندمیان، جگنیان و نخل‌مردابیان، کلید شناسایی و واژه‌های ریخت‌شناسی رایج
- ۸- مروری بر راسته‌های دولپه‌ای پیشرفته در فلور ایران
- ۹- شناسایی گونه‌های انتخابی از تیره‌های آلاله‌ایان، کلمیان، کلید شناسایی و واژه‌های ریخت‌شناسی رایج



۱۰- شناسایی گونه‌های انتخابی از تیره‌های گلسرخیان، باقلائیان و پنیرکیان، کلید شناسایی و واژه‌های ریخت‌شناسی رایج

۱۱- شناسایی گونه‌های انتخابی از تیره‌های گل‌گاوزبانیان، نعناعیان و گل‌میمونیان، کلید شناسایی و واژه‌های ریخت‌شناسی رایج

۱۲- شناسایی گونه‌های انتخابی از تیره‌های کرفسیان و کاسنیان و پنیرکیان، کلید شناسایی و واژه‌های ریخت‌شناسی رایج

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
-	*	آزمون های نوشتاری *	*
		عملکردی *	

منابع:

1. Rechinger, K.H., (1963-2012) Flora Iranica, vols: 1-179. Akademische Druck-u. Verlagsanstalt, Graz.
2. Stern, W.T. (1983) Botanical Latin. 3rd ed. David & Charles, London.



دروس پیشنهادی: ندارد	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۱ تعداد ساعت: ۳۲	عنوان درس به فارسی: عملیات صحرائی گیاهشناسی عنوان درس به انگلیسی: Field Study in Botany
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> پایه			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> الزامی			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input checked="" type="checkbox"/> اختیاری			
<input checked="" type="checkbox"/> عملی					
آموزش تکمیلی عملی: دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> سفر علمی <input checked="" type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>					

اهداف کلی درس:

آشنایی با انجام یک مطالعه استاندارد گیاهشناسی در راستای مطالعات فلورستیک و جامعه شناسی و همچنین افزایش مهارت دانشجویان در تشخیص گیاهان در محیط و نحوه دقیق جمع‌آوری نمونه و مطالعات جامعه-شناسی گیاهی از اهداف اصلی این درس هستند.

اهداف رفتاری درس:

دانشجو در این درس به متخصصی مبتدی از جامعه‌شناسی گیاهی و گیاهشناسی محیطی مهارت می‌یابد.

سرفصل یا رئوس مطالب:

طی حداقل ۵ روز سفر علمی به یکی از مناطق کشور ضمن آشنایی با فلور و پوشش گیاهی روشهای مطالعات صحرائی شامل جمع‌آوری و تثبیت نمونه برای مطالعات سیتوژنتیک، مولکولی و تشریحی، روشهای جمع‌آوری داده‌های پوشش گیاهی به دانشجویان آموزش داده می‌شود. هر دانشجو موظف است در یک روز کامل پوشش گیاهی یک منطقه را با برداشت حداقل ۲۰ رلوه (پلات) بررسی و نتایج را پس از تحلیل و شناسایی گزارش کند. این واحد درسی با واحد آزمایشگاه فلور ایران برگزار شود تا دانشجویان از هر دو درس عملی بهره‌مند شده و بتوان از فرصت استفاده شده هر دو هدف تقویت قدرت شناسایی گونه‌ای گیاهی و بررسی بوم‌شناسی پوشش-های گیاهی را تامین نمود.



روش ارزیابی:

پروژه	آزمون های نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
*	آزمون های نوشتاری *	*	-
	عملکردی *		

منابع:

1. Mueller-Dombois, D., Ellenberg, H. (1974) Aims and Methods of Vegetation Ecology. Wiley, New York.
2. van der Maarel, E. (2005) Vegetation Ecology. McGraw Hill, London.



دروس پیشنهادی: ندارد	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	عنوان درس به فارسی: بوم‌شناسی گیاهی پیشرفته عنوان درس به انگلیسی: Advanced Plant Ecology
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> پایه			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> الزامی			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input checked="" type="checkbox"/> نظری	<input checked="" type="checkbox"/> اختیاری			
<input type="checkbox"/> عملی					
آموزش تکمیلی عملی: دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> سفر علمی <input checked="" type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input checked="" type="checkbox"/> سمینار <input checked="" type="checkbox"/>					

اهداف کلی درس:

در این درس دانشجویان کارشناسی ارشد با مفاهیم و دیدگاه‌های مختلف درباره پوشش‌های گیاهی و روش‌های تخصصی بررسی و طبقه‌بندی جوامع گیاهی آشنا خواهند شد. دانشجویان در پایان این درس با پوشش‌های گیاهی اصلی ایران و روش مطالعات و ثبت یافته‌های مربوط به پوشش گیاهی تسلط یافته و در مورد عوامل تعیین‌کننده و موثر بر پوشش گیاهی و عناصر آن با دیدگاهی تخصصی نظر خواهد داد.

اهداف رفتاری درس:

در این درس دانشجویان به عنوان متخصص روش‌های تحلیل پوشش گیاهی پرورش می‌یابند، طوریکه دانشجویان علاقمند بتوانند در پایان‌نامه خود به عنوان مبتدی به بررسی پوشش گیاهی مناطق تعریف شده پرداخته و در صورت اختتام پایان‌نامه به متخصص این فن تبدیل شود.

سرفصل یا رئوس مطالب:

- ۱- مقدمه: تعاریف، مفاهیم، اهداف
- ۲- فردبوم‌شناسی (autecology): بالانس دمایی گیاهان
- ۳- فردبوم‌شناسی (autecology): رابطه آبی گیاهان، رابطه غذایی گیاهان
- ۴- فردبوم‌شناسی (autecology): تعادل کربن
- ۵- بوم‌شناسی بوم‌سازگانها: مفهوم بوم‌سازگان، فرآیندهای بقای بوم‌سازگان، چرخه‌های بیوژئوشیمیایی، تنوع زیستی و بوم‌سازگان
- ۶- Synchrology, Syndynamic و هم‌بوم‌شناسی (Synecology)
- ۷- چرخه جهانی ماده، تاثیرات انسان بر روی تعادل کربن، اهمیت تغییرات در کاربری اراضی بر چرخه کربن، تاثیر فعالیتهای انسانی بر روی تنوع زیستی، برهمکنشهای اقتصادی-اجتماعی



روش ارزیابی:

پروژه	آزمون های نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
*	آزمون های نوشتاری *	*	-
	عملکردی -		

منابع:

1. Schulze, E.D., Beck, E., Müller-Hoheinstein, K. (2005) Plant Ecology. Springer, Stuttgart.
2. Gurevitch, J., Scheiner, S.M., Fox, G.A. (2006) The ecology of plants, 2nd ed. Sinauer Associates Inc., Sunderland, MA.



دروس پیشنیاز: ندارد	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	عنوان درس به فارسی: ژنتیک جمعیت گیاهی عنوان درس به انگلیسی: Plant Population Genetics
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> پایه			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> الزامی			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input checked="" type="checkbox"/> نظری	<input checked="" type="checkbox"/> اختیاری			
	<input type="checkbox"/> عملی				
آموزش تکمیلی عملی: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/>					
سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input checked="" type="checkbox"/>					

اهداف کلی درس:

در این درس دانشجویان کارشناسی ارشد با مبانی ژنتیک جمعیت خصوصاً با نیروهای تکاملی مانند جهش، گزینش طبیعی، رانش ژنتیک و جریان ژنی در ارتباط نزدیک با پدیده‌های مانند درون آمیزی، نوترکیبی، عدم تعادل گامتی آشنا می‌شوند، و در ادامه به مطالعه مباحثی مانند تکامل و ژنتیک مولکولی جمعیت، همگرایی و تبار ژنی، تبارزایی مولکولی و استفاده از صفات کمی در ژنتیک تکاملی می‌پردازد.

اهداف رفتاری درس:

دانشجو در پایان این درس به اهمیت دانش ژنتیک در شناخت فرایندهای دخیل در تکامل موجودات زنده پی برده و با توجه به دانش کسب شده می‌تواند به تجزیه تحلیل داده‌های مولکولی حاصل از جمعیتها پرداخته و دانش کسب شده را در تحقیقات آتی خود بکار گیرد.

سرفصل یا رئوس مطالب:

- ۱- مقدمه شامل مروری بر ژنتیک کلاسیک، ژنتیک در جوامع طبیعی، روشهای مطالعه ژنتیک جمعیت، برخی مفاهیم مقدماتی آمار
- ۲- تخمین میزان تنوع ژنتیکی: تخمین فراوانی آلل و فراوانی ژنوتیپی، عادل هاردی واینبرگ، درون آمیزی و فراوانی ژنوتیپی
- ۳- اصول گزینش طبیعی: مغلوب، گزینش علیه اللهای مغلوب، اللهای بارز، بیش بارزیت، گزینش طبیعی مرتبط به فراوانی، گزینش مرتبط به تراکم
- ۴- رانش ژنتیکی و اندازه موثر جمعیت: اثر نمونه برداری بر رانش ژنتیکی، مدل‌های رانش ژنتیکی، اندازه موثر جمعیت، روشهای تخمین اندازه موثر، تنگنا و بتیان گذار در جمعیت، اثر درون آمیزی بر اندازه موثر



۵- ساختار جمعیت و جریان ژنی: تعریف ساختار جمعیت، اندازه گیری جریان ژنی، شاخص تثبیت و تمایز ژنتیک، استفاده از شاخص تثبیت برای تخمین بخش بندی جمعیت، اثر واهلوند (Wahlund)، مدل‌های ساختار جمعیت، تعادل گزینش با مهاجرت

۶- جهش: منبع اولیه تنوع ژنتیک، سرنوشت یک جهش جدید، جهش خنثی، مضر و پرفایده، بار ژنتیک، پدیده *Muller's Ratchet*، مدل‌های جهش، اثر جهش بر روی فراوانی آلل، تعادل جهش با گزینش، تخمین میزان جهش

۷- ژنتیک جمعیت مولکولی: نظریه خنثی در تکامل مولکولی، نظریه تقریباً خنثی، سنجش میزان چندشکلی و واگرایی، ساعت مولکولی و کاربردها، روش‌های آزمون نظریه خنثی، آزمون ایوان-واترسون، *HK*A، *MK* و *Tajima's D* و نسبت K_A/K_S ، شجره نامه ژنی و نظریه همگرایی (coalescence)

۸- عدم تعادل گامتی و نوترکیبی: تعریف عدم تعادل گامتی، روش‌های تخمین عدم تعادل گامتی، اثر جهش، درون آمیزی، رانش ژنتیک و جریان ژنی بر روی عدم تعادل گامتی، گزینش زمینه و یدکی، میزان نوترکیبی، فواید و مزایای نوترکیبی، اثر روبرتسون-هیل

۹- تنوع و تکامل در صفات کمی: صفات کمی، اجزاء تنوع فنوتیپی، اندازه گیری تغییرات تکاملی در صفات کمی، وراثت پذیری و اندازه گیری آن، پاسخ به گزینش، ژن‌های موثر بر صفات کمی، شناسایی مکان ژنی صفات کمی با استفاده از شجره و تلاقی، نقشه‌یابی تک نشانگری و چند نشانگری نقشه‌یابی با استفاده از عدم تعادل گامتی

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
-	*	آزمون های نوشتاری *	*
		عملکردی -	

منابع:

1. Hamilton, M.B. (2009) Population genetics Wiley, John & Sons.
2. Halliburton, R. (2004) Introduction to Population Genetics Pearson/Prentice Hall, Upper Saddle River, N.J.
3. Hedrick, P.W. (2011) Genetics of Populations, Fourth Edition. Jones & Bartlett Publishers, MA.



دروس پیشنهادی: ندارد	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	عنوان درس به فارسی: سیتوژنتیک گیاهی عنوان درس به انگلیسی: Plant Cytogenetics
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> پایه			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> الزامی			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input checked="" type="checkbox"/> نظری	<input checked="" type="checkbox"/> اختیاری			
	<input type="checkbox"/> عملی				
آموزش تکمیلی عملی: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/>					
سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input checked="" type="checkbox"/> سمینار <input checked="" type="checkbox"/>					

اهداف کلی درس:

در این درس دانشجویان کارشناسی ارشد با مبانی سیتوژنتیک گیاهی از جمله تاریخچه شکل گیری این رشته علمی، ابزارهای مورد استفاده و کاربرد های آن در بخش های مختلف زیست شناسی از جمله تکامل، سیستماتیک و زیست شناسی مولکولی آشنا می شوند.

اهداف رفتاری درس:

دانشجو در این درس به اهمیت و نحوه استفاده از دانش سیتوژنتیک در شناخت فرایندهای دخیل در تکامل و نحوه سازماندهی ژنوم گیاهان و استفاده از آنها در رده بندی، پی برده و با توجه به دانش کسب شده می تواند به مطالعه ساختار ژنوم گیاهان به خصوص گونه های کمتر شناخته شده بپردازد.

سرفصل یا رئوس مطالب:

- ۱- مقدمه، تعاریف و مفاهیم اصلی
- ۲- مروری بر تاریخچه سیتوژنتیک، تئوری کروموزوم
- ۳- ساختار کروموزومها
- ۴- تلومر، سانترومر، کروماتین، بسته بندی کروموزومها
- ۵- پلی ریختی ها (polymorphisms) و نا هنجاری های عددی و ساختاری کروموزومی
- ۶- پلی پلوئیدی، الویلی پلوئیدی، اتوپلی پلوئیدی، انیوپلوئیدی، ب- کروموزومها، حذف، جابجاشدگی و وارونگی کروموزومی
- ۷- چرخه یاخته ای، مراحل و تنوع آن
- ۸- میان چهره (اینترفاز)، چرخه یاخته ای، میتوز، میوز، سیتوکینز، جفت شدن کروموزومهای همتا در تقسیم میوز، تقسیم میوز معکوس
- ۹- ابزار های مورد استفاده در سیتوژنتیک و تهیه کاربوتایپ



۱۰- رنگ آمیزیها (G-banding, C-banding, Q-banding) ، تهیه اسلاید ، Immunostaining

FISH, GISH, ISH, CGH, ،توالی یابی های نسل جدید و استفاده از آن در مطالعات سیتو ژنتیک

۱۱- سیتوژنتیک مولکولی: جهت گیری آینده

۱۲- کروموزومهای مصنوعی، سیتوژنتیک و بیوتکنولوژی در خدمت اصلاح نباتات، مکان یابی کروموزومها درون

هسته و اثرات آنها بر بیان ژنها

۱۳- سیتوژنتیک و سیستماتیک گیاهی

روش ارزیابی:

پروژه	آزمون های نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
%۵	آزمون های نوشتاری %۶۰	%۲۵	%۱۰
	عملکردی -		

منابع:

1. Gupta, P. K. (2013) Cytogenetics: An Advanced Study, 1st ed.
2. Stace, C.A. (1989) Plant Taxonomy and Biosystematics, 2nd ed. Edward Arnold. London.



دروس پیشنهادی: ندارد	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	عنوان درس به فارسی: گرده شناسی عنوان درس به انگلیسی: Palynology
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> پایه			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> الزامی			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input checked="" type="checkbox"/> نظری	<input checked="" type="checkbox"/> اختیاری			
	<input type="checkbox"/> عملی				
آموزش تکمیلی عملی: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input checked="" type="checkbox"/> سمینار <input checked="" type="checkbox"/>					

اهداف کلی درس:

هدف این درس آشنایی دوره کارشناسی ارشد با مباحث پیشرفته در ارتباط با دانه‌های گرده و هاگ‌ها با تاکید بر نحوه تکوین و شکل‌گیری آن‌ها و همچنین استفاده از دانه‌های گرده برای شناسایی گیاهان ضمن فراگیری واژه‌شناسی خاص رایج از اهداف اصلی درس می‌باشد.

اهداف رفتاری درس:

دانشجویان با فراگیری مفاهیم اصلی علم گرده‌شناسی با روشهای مختلف آماده‌سازی و مطالعه دانه‌های گرده و واژه‌های مورد استفاده در این علم تسلط می‌یابد و اهمیت آنها را در علوم کاربردی مانند سیستماتیک گیاهی و پزشکی درک نمایند.

سرفصل یا رئوس مطالب:

- ۱- تاریخچه، شاخه‌ها و اهداف علم گرده‌شناسی و کاربرد آن در زمینه‌های مختلف علمی
- ۲- پالینو مورف ها (اسپور ها ودانه های گرده) ی گروه های مختلف گیاهی و تفاوت های ساختاری آنها، هاگ‌ها و دانه‌های گرده فسیل
- ۳- کاربردهای گرده‌شناسی، قدرت ماندگاری و طول عمر دانه گرده، روش‌های جمع‌آوری و نگهداری و مطالعه دانه گرده (روش استولیز، وود هاوز، میکروسکپ الکترونی، و ...)
- ۴- تکوین و تکامل دانه‌های گرده: نحوه تشکیل اسپور و دانه گرده در عالم گیاهی با تکیه بر ساختارهای زایشی متفاوت در گیاهان، تکوین دیواره خارجی دانه گرده و اسپور و ماهیت شیمیایی آن
- ۵- واحد پراکنش دانه‌گرده: دانه‌های گرده موند، دیاد و تتراد...، بلوغ دانه گرده و شکوفایی بساک
- ۶- تنوع ریخت‌شناختی دانه‌های گرده، ترکیب شیمیایی اجزای دانه‌های گرده، ساختار سلولی دانه‌های گرده
- ۷- تکوین بساک و دانه گرده، گرده افشانی و لقاح



- ۸- خود ناسازگاری دانه های گرده و عوامل آن ، اقسام خود ناسازگاری
- ۹- حساسیت (آلرژی) گرده ای، اثر عوامل محیطی و آلاینده ها بر آلرژی گرده ای
- ۱۰- واژه شناسی در گرده شناسی در ارتباط با انواع دریچه، واژه شناسی دانه گرده در ارتباط با تزئینات سطحی، طبقه بندی دانه های گرده
- ۱۱- واژه شناسی در گرده شناسی در ارتباط با انواع دریچه، واژه شناسی دانه گرده در ارتباط با تزئینات سطحی، طبقه بندی دانه های گرده

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
-	*	آزمون های نوشتاری *	*
		عملکردی -	

منابع:

1. Dafni, A., Hesse, M., Pacini, E. (2000) Pollen and Pollination. Springer.
2. Evert, R.F., Eichhom, S.E. (2013). Raven Biology of Plants. Freeman and Company Publishers.
3. Jansonius, J., McGregor, D. C. (1996) Palynology: Principles and Application; American Association of Stratigraphic Palynologists Foundation.
4. Hesse, M. (2009). Palynology. Springer.
5. Hesse, M., Halbritter, H., Weber, M., Buchner, R., Frosch-Radivo, A., Ulrich, S. (2007): Pollen Terminology: An illustrated handbook.
6. Horowitz, A. (1992) Palynology of Arid Lands; Elsevier.
7. Moore, P. D., Webb, J. A., Collinson, M. E. (1991) Pollen Analysis; Blackwell Scientific Publications.
8. Traverse, A. (2007) Paleopalynology (2nd Ed.); Springer.
9. Saxena, M. R. (1993) Palynology; International Science Publisher.



دروس پیشنهادی: ندارد	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۴۸	عنوان درس به فارسی: سیتوهیستوتکنیک گیاهی عنوان درس به انگلیسی: Plant Cyto-histotechnique
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> پایه			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> الزامی			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input checked="" type="checkbox"/> نظری	<input checked="" type="checkbox"/> اختیاری			
	<input checked="" type="checkbox"/> عملی				
آموزش تکمیلی عملی: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input checked="" type="checkbox"/> آزمایشگاه <input checked="" type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>					

اهداف کلی درس:

هدف این درس آشنائی دانشجویان دوره کارشناسی ارشد با روش های مختلف آماده سازی نمونه ها جهت مطالعه با انواع میکروسکوپ است.

اهداف رفتاری درس:

دانشجویان در این درس به روش های نمونه برداری گیاهان، تثبیت بافت های گیاهی، انواع برش گیری های بافتی، انواع روش های رنگ آمیزی و استفاده از انواع میکروسکوپ ها جهت مطالعه بافت های گیاهی تسلط خواهند یافت.

سرفصل یا رئوس مطالب:

- ۱- مروری بر انواع میکروسکوپ های نوری و اساس نور دهی: زمینه روشن 'زمینه تاریک' فاز کنتراست 'پولاریزان.
- ۲- چگونگی نمونه برداری و تثبیت بافتهای گیاهی
- ۳- تهیه لامهای میکروسکوپی دائمی:
- تثبیت شیمیایی: انواع تثبیت کننده ها سازوکار عمل آنها طرز آماده سازی و شرایط خاص استفاده هر کدام
- آبگیری: انواع محلول ها و چگونگی استفاده
- نفوذ پذیری و قالب گیری: پارافین و چگونگی استفاده 'پلی اتیلن گلیکول و روش کار' مواد پلاستیکی و روش کار
- برش گیری: میکروتوم چرخشی، اولترامیکروتوم، میکروتوم انجمادی (کرایوستات)
- رنگ آمیزی: شناسایی انواع رنگ ها و سازوکار عمل آنها



- روش های ویژه: شفاف سازی نمونه ها^۱ تجزیه (Maceration) نمونه های چوبی و غیر چوبی، تهیه نمونه های کامل

(Whole Mount)

- هیستوشیمی و سیتو شیمی: مکان یابی انواع ترکیبات شیمیایی در بافت ها و سلول ها: سازوکار و روش کار

۴-آشنائی با انواع میکروسکوپیهای SEM و TEM

۵- آموزش عملی کلیه موارد مطرح شده در قسمت نظری درس^۲ به همراه نکات ایمنی آزمایشگاهی^۳ عیب یابی درهریک از تکنیک ها و روش برطرف کردن آنها

۶- بررسی بافت های گیاهی در برگ، دمبرگ تک لپه و دو لپه

۷- بررسی بافت های گیاهی در ساقه و ریشه ی تک لپه و دو لپه

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
-	*	آزمون های نوشتاری *	*
		عملکردی -	

منابع:

1. Berlyn, G.P., Miksche, J.P. (1976) Botanical Microtechnique and Cytochemistry. Iowa State University Press.
2. Cutler, D. F., Botha, T. , Stevenson, D. W. (2008) Plant anatomy: an applied approach Oxford: Blackwell Publishing.
3. Dykstra M. J. (2003) Biological Electron Microscopy: Theory, Techniques, and Troubleshooting. Springer.
4. Gahan, P.B. (1984) Plant Histochemistry and Cytochemistry. Academic Press.
5. O'Brien, T.P. and McCully, M.E. (1981). The Study of Plant Structure. Principles and Selected Methods: Termarcaphi Pty. Ltd. Melbourne.
6. Ruzin, S.E. (1999). Plant Microtechnique and Microscopy. Oxford University Press, Inc., New York.



دروس پیشنهادی: ندارد	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	عنوان درس به فارسی: رویان شناسی گیاهی عنوان درس به انگلیسی: Plant Embryology
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> پایه			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> الزامی			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input checked="" type="checkbox"/> نظری	<input checked="" type="checkbox"/> اختیاری			
	<input type="checkbox"/> عملی				
آموزش تکمیلی عملی: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input checked="" type="checkbox"/> آزمایشگاه <input checked="" type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>					

اهداف کلی درس:

هدف اصلی این درس آشنائی دانشجویان کارشناسی ارشد با مراحل رویانزائی و سازوکارهای سلولی، ژنتیکی و مولکولی رویانزائی در گیاهان است.

اهداف رفتاری درس:

دانشجویان پس از گذراندن این درس می توانند ضمن توضیح مراحل تشکیل رویان و تعیین منشا ساختارهای مختلف در گیاهان، کاربردهای این علم را در زمینه های مختلف منجمله حفظ و تکثیر گیاهان در معرض انقراض و استفاده از رویانهای زیگوتی و بدنی برای تراریختی را شرح دهند.

سرفصل یا رئوس مطالب:

- ۱- ویژگی های اختصاصی تکوین گیاهان: استراتژی های گیاهان برای بقا؛ رشد، تمایز و ریخت زائی؛ سازمانیابی پیکر گیاه؛ تکوین گیاه شامل التزام (Commitments)؛ عوامل داخلی یا خارجی موثر بر برگشت التزام
- ۲- کنترل ژنتیکی و فیزیولوژیکی گلدهی: ژنهای مریستم گل، ژنهای تحریک گلدهی و مسیرهای دخیل در این فرایند شامل مسیرهای فتوپریدی، خودکار، و ژیبیرلیک اسید
- ۳- کنترل ژنتیکی و مولکولی تکوین تخمک: جنبه های ریخت شناختی شامل تکوین برچه، تشکیل پریموردیوم تخمک، مگاسپوروژنز، گامتوژنز، تشکیل پوشش تخمک؛ تشکیل جفت
- ۴- زیست شناسی تکوینی دانه گرده: میکروسپوروژنز، میکروگامتوژنز، برهم کنش اسپوروفیت-گامتوفیت، تکوین میکروسپور، تقسیم نامتقارن، سرنوشت سلول و قطبیت، تکوین یاخته رویشی و اسپرم
- ۵- سازوکارهای سلولی، ژنتیکی و مولکولی رویانزائی در گیاهان



۶- رویانزائی گیاهی: طراحی سلولی یک گیاه؛ تکوین آندوسپرم؛ نقش مرکزی تخمک در اپومیکسی و پارتنوکاری

۷- سیستم های رویانزائی مدل در گیاهان: رویانزائی آرابیدوپسیس، رویانزائی ذرت، کاج میلاد (Spruce)، مطالعه ژنتیکی تشکیل الگو در آرابیدوپسیس، آنالیز فنوتیپ های جهش یافته در ذرت و برنج، تاگ سازی و تعیین ژنهای دخیل، کنترل الگوسازی در تکوین رویان، رویانزائی بدنی

۸- تعیین سرنوشت، تمایز، و برگشت تمایز در گیاهان: التزام، تعیین سرنوشت، و تمایز؛ مراحل التزام؛ نقش تقسیم سلولی در تعیین سرنوشت؛ سازوکارهای تمایز؛ نقش سیتوپلاسم؛ پایداری و تغییر در وضعیت های تعیین سرنوشت شده، چگونگی حفظ حالت تعیین سرنوشت؛ تمایز و برگشت تمایز

۹- ابزارهای مولکولی و ژنتیکی مطالعه تکوین گیاهی: تنظیم بیان ژن؛ رونویسی در شیشه؛ تکنیک های ژنتیکی؛ سایر تکنیک ها

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
-	*	آزمون های نوشتاری *	*
		عملکردی -	

منابع:

1. Suárez, M.F., Bozhkov, P.V. (2008) Plant Embryogenesis; Humana Press
2. Srivastava, L.M. (2002) Plant Growth and Development; Academic press.
3. O'Neill, S.D., Roberts, J.A. (2002) Plant Reproduction; Sheffield Academic Press.



دروس پیشنهادی: ندارد	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	عنوان درس به فارسی: تکوین گیاهی مولکولی عنوان درس به انگلیسی: Molecular Plant Development
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> پایه			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> الزامی			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input checked="" type="checkbox"/> نظری	<input checked="" type="checkbox"/> اختیاری			
	<input type="checkbox"/> عملی				
آموزش تکمیلی عملی: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/>					
سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input checked="" type="checkbox"/>					

اهداف کلی درس:

هدف این درس آشنائی دانشجویان دوره کارشناسی ارشد با جنبه های مولکولی و ژنتیکی تکوین در گیاهان است.

اهداف رفتاری درس:

دانشجویان پس از گذراندن این درس می توانند تغییرات مولکولی، ژنهای درگیر و ژنتیک پدیده های تکوینی در گیاهان را توضیح دهند.

سرفصل یا رئوس مطالب:

- ۱- رهیافت های مطالعه تکوین گیاهی: تشکیل الگو در تکوین، تفاوت های تکوین گیاهان و جانوران، تکوین ژرم لاین، نقش گامتوفیت، تکوین پس رویانی، حرک سلول و تقسیم سلولی، باززائی و بس توانی، انواع اندام های گیاهی و انواع سلولی، سیستم های گیاهی مدل،
- ۲- دودمان های سلولی و اطلاعات موقعیتی
- ۳- رویان زائی، تکوین دانه رست، تکوین شاخه، تکوین برگ، گذار به گلدهی، تکوین گل، تکوین اندام های تولید مثلی گل، گرده افشانی و آپومیکسی با تاکید بر تغییرات مولکولی، ژن های درگیر و بیان ژن ها
- ۴- تکوین دانه و میوه، تکوین ریشه، تکوین آوند با تاکید بر تغییرات مولکولی، ژن های درگیر و بیان ژن ها
- ۵- ژنتیک مولکولی تکوین در گیاهان، خاموش سازی RNA، متیلاسیون DNA به عنوان یک تنظیم کننده دینامیک سازماندهی ژنوم و بیان ژن در گیاهان،
- ۶- سازوکارهای مولکولی تنظیم اپی ژنتیکی رشد و نمو در گیاهان



روش ارزیابی:

پروژه	آزمون های نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
*	آزمون های نوشتاری *	*	-
	عملکردی -		

منابع:

1. Fosket, D.E. (1994) Plant growth and development: a molecular approach. Academic Press.
2. Howell, S.H. (2000) Molecular Genetics of Plant Development. Cambridge University Press.
3. Murphy, T.M., Thompson, W.F. (1988) Molecular plant development. Prentice Hall
4. Pua, E-C, Davey, M.R. (2010) Plant Developmental Biology- Biotechnological Perspectives -Volume; Springer.
5. Taiz, L. and Zeiger, E. (2010) Plant Physiology, Fifth Edition, Sinauer Associates Incorporated.
6. Westhoff, P. (1998) Molecular plant development: from gene to plant. Oxford University Press



دروس پیشیاز: ندارد	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۴۸	عنوان درس به فارسی: روشها و ابزارها در تکوین گیاهی عنوان درس به انگلیسی: Methods and Tools in Plant Development
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> پایه			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> الزامی			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input checked="" type="checkbox"/> نظری	<input checked="" type="checkbox"/> اختیاری			
	<input checked="" type="checkbox"/> عملی				
آموزش تکمیلی عملی: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input checked="" type="checkbox"/> آزمایشگاه <input checked="" type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>					

اهداف کلی درس:

هدف این درس آشنائی دانشجویان دوره کارشناسی ارشد با روش های عملی رایج در زیست شناسی تکوینی گیاهی است.

اهداف رفتاری درس:

دانشجویان پس از گذراندن این درس مفاهیم نظری در زمینه ساختار و تکوین گیاه را بهتر درک خواهند کرد. دانشجویان همچنین می توانند از روش ها و ابزارهای آموخته شده در طراحی پروژه تحقیقاتی خود استفاده خواهند کرد.

سرفصل یا رئوس مطالب:

- ۱- میکروسکوپ الکترونی عبوری (TEM): آشنایی با دستگاه و اجزاء آن، مراحل آماده سازی نمونه از تثبیت تا مشاهده و تفسیر نتایج
- ۲- میکروسکوپ الکترونی نگاره یا روبشی (SEM): آشنایی با دستگاه و اجزاء آن، مراحل آماده سازی نمونه، از تثبیت تا مشاهده و تفسیر نتایج
- ۳- آماده سازی نمونه ها در مطالعات گرده شناسی، آماده سازی نمونه ها برای مطالعات میکروسکوپ نوری و میکروسکوپ الکترونی
- ۴- میکروسکوپ فلورسنت و بررسی های شیمی - سلولی: رنگ آمیزی هسته + دیواره سلولی C-Banding، G-Banding اتوفلورسنس
- ۵- مکان یابی هدف های ملکولی در بافت ها (Immunolocalization)
- ۶- چاپ بافت (Tissue printing) برای مکان یابی RNA
- ۷- In situ Hybridization: انواع و روش کار



- ۸- استفاده از مواد رادیو اکتیو و اتورادیوگرافی
 ۹- مکان یابی سلولی فعالیت آنزیمی : انواع و روش کار
 ۱۰- آزمایش تانل (TUNEL): برای مرگ برنامه ریزی شده سلولی

روش ارزیابی:

پروژه	آزمون های نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
⊛	آزمون های نوشتاری ⊛ عملکردی -	⊛	-

منابع:

1. Bozzola, M.S. and Russell, L.D. (1999) Electron Microscopy – Principles and Techniques for Biologists. Jones and Bartlett Publishers.
2. Dykstra M. J. (2003) Biological Electron Microscopy: Theory, Techniques, and Troubleshooting. Springer.
3. Ruzin, S.E. (1999) Plant Microtechnique and Microscopy. Oxford University Press.





جمهوری اسلامی ایران

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

برنامه درسی

(بازنگری شده)

دوره: کارشناسی ارشد

رشته: میکروبیولوژی در چهار گرایش:

۱- زیست شناسی میکروب های بیماریزا

۲- میکروبیولوژی صنعتی

۳- بیوسیستماتیک و بوم شناسی

۴- میکروبیولوژی محیطی



گروه : علوم پایه

مصوبه جلسه شماره ۸۵ مورخ ۱۳۹۵/۰۹/۰۷

کمیسیون برنامه ریزی آموزشی

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

عنوان برنامه: میکروبیولوژی در چهار گرایش: زیست شناسی میکروب های بیماریزا - میکروبیولوژی صنعتی -

بیوسستماتیک و بوم شناسی - میکروبیولوژی محیطی

۱- برنامه درسی بازنگري شده دوره کارشناسی ارشد رشته میکروبیولوژی در چهار گرایش: زیست شناسی میکروب های بیماریزا - میکروبیولوژی صنعتی - بیوسستماتیک و بوم شناسی - میکروبیولوژی محیطی در جلسه شماره ۸۵ مورخ ۱۳۹۵/۰۹/۰۷ کمیسیون برنامه ریزی آموزشی تصویب شد.

۲- برنامه درسی بازنگري شده دوره کارشناسی ارشد رشته میکروبیولوژی در چهار گرایش: زیست شناسی میکروب های بیماریزا - میکروبیولوژی صنعتی - بیوسستماتیک و بوم شناسی - میکروبیولوژی محیطی از تاریخ ۱۳۹۵/۰۹/۰۷ جایگزین برنامه های درسی دوره کارشناسی ارشد رشته میکروبیولوژی مصوب جلسه شماره ۴۹ مورخ ۱۳۹۴/۰۷/۲۶ کمیسیون برنامه ریزی آموزشی، رشته علوم و فناوری میکروبی در آگرایش : تولید فرآورده های زیستی - تولید کنترل کیفی میکروبی - کاربردهای زیست محیطی مصوب جلسه شماره ۸۴۶ مورخ ۱۳۹۲/۰۷/۰۷ شورای عالی برنامه ریزی و رشته بیوسستماتیک و اکولوژی میکروبی در ۳ گرایش باکتری ها - آرکیها - قارچ ها مصوب جلسه شماره ۸۴۶ مورخ ۱۳۹۲/۰۷/۰۷ شورای عالی برنامه ریزی می شود.

۳- برنامه درسی مذکور از تاریخ ۱۳۹۵/۰۹/۰۷ برای تمامی دانشگاه ها و مؤسسه های آموزش عالی و پژوهشی کشور که طبق مقررات مصوب وزارت علوم، تحقیقات و فناوری فعالیت می کنند برای اجرا ابلاغ می شود.

۴- این برنامه درسی از تاریخ ۱۳۹۵/۰۹/۰۷ به مدت ۵ سال قابل اجرا است و پس از آن قابل بازنگري است.

عبدالرحیم نوه ابراهیم

دبیر شورای عالی برنامه ریزی آموزشی



سلامت و رفاه



فصل اول

مشخصات کلی
دوره کارشناسی ارشد
رشته میکروبیولوژی



بسمه تعالی

مشخصات کلی برنامه درسی رشته میکروبیولوژی در مقطع کارشناسی ارشد

(MSc. in Microbiology)

تعریف رشته

دوره کارشناسی ارشد میکروبیولوژی از دوره‌های نظام آموزش عالی است. موضوع این رشته، یعنی میکروبیولوژی به مطالعه بخش قابل توجهی از پدیده‌های نظری و کاربردی می‌پردازد که میکروارگانیسم‌ها در آن نقش دارند و یا در آن پدیده‌ها از میکروارگانیسم‌ها بهره‌گیری می‌شود. میکروبیولوژی تنها شاخه زیست‌شناسی است که به طور انحصاری دو دامنه از سه دامنه موجودات زنده (آرکئا، باکتریا و یوکاریا) را مورد مطالعه قرار می‌دهد. باکتری‌ها و آرکی‌ها جایگاه ویژه‌ای در تنوع زیستی موجودات زنده بر روی زمین دارند و گنجینه‌های ژنی بسیار عظیم و کاملاً متمایز از موجودات پرسلولی یوکاریوت را در خود جای داده‌اند که تقریباً ناشناخته است. با این حال بیشترین تعداد محصولات ژنی که تاکنون در زیست‌فناوری به کار گرفته شده است متعلق به میکروارگانیسم‌ها است. علاوه بر این مطالعه یوکاریوت‌های میکروسکوپی بخصوص مخمرها و کپک‌ها مورد توجه ویژه میکروبیولوژی است. از سوی دیگر میکروبیولوژی در صنایع مختلفی در سطح جهان و کشور از جمله تمام شاخه‌های زیست‌فناوری و به ویژه زیست‌فناوری میکربی، صنایع غذایی، دارویی، آرایشی و بهداشتی، محیط زیست، صنعت نفت و معدن کاربرد دارد. این امر که سلامت انسان و خصوصیات روانی و شخصیتی او به شدت تحت تأثیر میکروارگانیسم‌هایی است که در دستگاه گوارش او بسر می‌برند، نیاز به شناخت هر چه بیشتر این موجودات را صد چندان کرده است. حیات انسان و دیگر موجودات پرسلولی بدون میکروارگانیسم‌ها ناممکن است.

عدم شناخت درست از میکروارگانیسم‌ها موجب شده که پس از گذشت صدها سال از آغاز آشنایی بشر با این موجودات، هنوز بیماری‌های عفونی زندگی بشر را تهدید می‌کند و میکروارگانیسم‌ها یکی از ابزار اصلی و کاربردی در بیوتورریسم باقی مانده‌اند. نقش میکروارگانیسم‌ها در تولید انرژی تجدیدپذیر زیستی، صنایع معدنی، شیمیایی، سلولزی، کشاورزی، تصفیه آب و فاضلاب، جنگل‌ها و مراتع، صنایع نفت و حمل و نقل محرز است و بی‌توجهی به این موضوع همواره موجب خسارت شده است. هیچ شاخه‌ای از میکروبیولوژی نیست که بدون میکروارگانیسم‌ها و فراورده‌های آنها قادر به فعالیت باشد. هیچ صنعتی در کشور وجود ندارد که به واسطه بی‌توجهی به نقش و فعالیت میکروارگانیسم‌ها خسارت ندیده باشد. نقش و سهم میکروارگانیسم‌ها در زندگی ما بسیار فراتر از آن است که در بیماری‌های عفونی خلاصه شود.

در ارائه برنامه کنونی با توجه به نیازهای کشور سعی شده تا مفاهیم بنیادین میکروبیولوژی در قالب برنامه‌ای کاربردی و پویا به کار بسته شود. هدف این برنامه تربیت متخصصینی ماهر و با دانش و مهارت کافی برای رفع



نیازهای مختلف جامعه در حوزه علوم میکروبی و نیز پرورش کارآفرینانی مولد و متکی به خود برای حل مشکلات جامعه است.

#: لازم به ذکر است این برنامه جایگزین برنامه های پیشین دوره کارشناسی ارشد رشته میکروبیولوژی (مصوبه تاریخ ۹۴/۷/۲۶)، رشته علوم و فناوری های میکروبی در سه گرایش (مصوبه تاریخ ۹۲/۷/۷) و رشته بیوسیستماتیک و اکولوژی میکروبی در سه گرایش (مصوبه تاریخ ۹۲/۷/۷) می شود و اجرای آن در دانشگاه های دارای مجوز برنامه های فوق ضروری است.

هدف رشته

هدف دوره های کارشناسی ارشد میکروبیولوژی تربیت متخصصین متعهد و کارآمد به نحوی است که علاوه بر داشتن دانش روز و نیاز کشور در حوزه های مختلف میکروبیولوژی، مهارت های لازم را برای رفع این نیازها و توسعه مرزهای دانش داشته باشند. این نیازها در چهار گرایش سامان دهی شده است:

- ۱- گرایش زیست شناسی میکروبیهای بیماریزا که به مطالعه فعالیت زیستی ویروس ها، باکتری ها، قارچ های بیماریزا می پردازد.
- ۲- گرایش میکروبیولوژی صنعتی که به کاربرد میکروارگانیسم ها در صنعت و فناوری می پردازد.
- ۳- گرایش میکروبیولوژی محیطی که به کاربرد میکروارگانیسم ها در محیط زیست می پردازد.
- ۴- گرایش سیستماتیک و بوم شناسی که به شناخت میکروارگانیسم ها، تنوع زیستی و طبقه بندی آن ها می پردازد تا دسترسی به انواع میکروارگانیسم ها را برای مطالعات بنیادی و کاربردی امکان پذیر سازد. این گرایش ها همه حوزه های میکروبیولوژی را در بر نمی گیرد، ولی این گرایش ها با توجه به نیاز کشور در شرایط کنونی طراحی شده است و در آینده می توان این گرایش ها را حسب نیاز کشور بسط و توسعه داد.

ضرورت و اهمیت رشته

میکروبیولوژی با وجود سابقه دوپست ساله توانسته اند نقش های مؤثر میکروارگانیسم ها در ایجاد بیماریها، تولید بسیاری از فراورده های صنعتی مانند صنایع غذایی، دارویی، آب و پساب، فساد بسیاری از محصولات غذایی، دارویی، آرایشی و بهداشتی، تخریب و آسیب به لوله ها و مخازن آب، گاز، نفت، مخازن تولید در صنایع مختلف، تخریب آثار باستانی، کتاب ها و آثار هنری، صنایع الکترونیک و نیز عامل حذف آلاینده های زیستی را نشان دهند. با این وجود در اکثریت قریب به اتفاق واحدهای تخصصی بهره گیرنده از خدمات میکروبیولوژی، از متخصصین دارای دانش و مهارت کافی برای درک سازوکار بیماریزایی، تولید محصول و یا رفع آثار مضر میکروارگانیسم استفاده نمی شود. ضمناً متخصصین رشته میکروبیولوژی عموماً برای پژوهش های بنیادین در این رشته آموزش دیده و فاقد آشنایی با نیازهای جامعه و نیز دانش و مهارت های لازم برای رفع نیاز جامعه هستند. نتیجه این وضعیت در بازده کم تولید و نیز کیفیت پایین محصولات تولید شده و بروز آسیب های فراوان در اثر فعالیت میکروارگانیسم ها جلوه گر شده است.

در صورت حضور متخصصین میکروبیولوژی در عرصه های مختلفی که میکروارگانیسم ها نقش دارند، این افراد خواهند توانست با بهره مندی از دانش بنیادین و کاربردی خود و آگاهی از نیاز مربوطه و ایجاد استقرار نظام صلاحیت های حرفه ای در حوزه میکروبیولوژی نسبت به رفع نیاز جامعه اقدام کرده و شرایط مناسب تری را برای زندگی شهروندان جمهوری اسلامی فراهم نمایند.



متخصصان در شاخه های مختلف زیست فناوری که بدون استثناء با میکروارگانیسم ها سر و کار دارند، برای مثال در غالب پروژه های تحقیقاتی و پایان نامه ها که توسط متخصصین زیست فناوری در رشته هایی مانند مهندسی شیمی یا ژنتیک مولکولی صورت می گیرد، می توانند از مشارکت میکروبیولوژیست ها بهره برداری نمایند. مطالعه علمی و دقیق میکروارگانیسم ها توسط متخصصین میکروبیولوژی در زمینه های تخصصی حرفه ای مانند کشاورزی و پزشکی، می تواند نتایج سودمندی را برای پیشرفت و ارتقای این مشاغل در بر داشته باشد. بی تردید حضور میکروبیولوژیست ها با دیدگاه علوم پایه در مطالعه بیماری های عفونی، دسترسی به راه حل های مؤثر برای مقابله با عوامل بیماریزا را تسریع خواهد کرد.

نقش و توانایی دانش آموختگان

با توجه به گستردگی و اهمیت نقش میکروارگانیسم ها در بخش های مختلف جامعه که در بالا اشاره شد، دانش آموختگان کارشناسی ارشد میکروبیولوژی می توانند در حوزه های مختلف فعالیت نمایند. اهم این حوزه ها عبارت است از:

- ۱- خدمت در خط تولید واحد های صنعتی مختلف از جمله صنایع غذایی، دارویی، زیست فناوری برای تولید فرآورده های مختلف مورد نیاز کشور که به کمک میکروارگانیسم ها تولید می شوند
- ۲- خدمت در بخش های کنترل کیفی واحدهای مختلف صنعتی کشور از جمله صنایع غذایی، دارویی، زیست فناوری، آرایشی و بهداشتی، برای کنترل کیفی میکربی محصولات تولید شده
- ۳- خدمت در واحدهای مختلف صنعتی کشور برای تشخیص تخریب میکربی و ارائه راهکار مناسب برای پیشگیری از تخریب میکربی و نیز رفع آن
- ۴- خدمت در واحدهای تحقیق و توسعه واحدهای صنعتی برای افزایش کیفیت تولید این واحدها
- ۵- ایجاد و حضور در شرکت های دانش بنیان تولید کننده فرآورده ها و ارائه دهنده خدمات مورد نیاز کشور با استفاده از میکروارگانیسم ها
- ۶- اشتغال و عضویت در تیم های کاری که به تولیدات زیست فناوری به ویژه زیست فناوری میکربی می پردازند
- ۷- رفع نیازهای آموزشی و پژوهشی و فناوری در کلیه موسسات دولتی و خصوصی دارای بخش های میکرب شناسی از جمله مراکز نیازمند شناسایی و نگهداری میکروارگانیسم ها، کلکسیون های میکربی، زیست بانک ها
- ۸- کارشناسان ارشد (خبیره) در وزارتخانه ها، مؤسسات پژوهشی تولیدی - خدماتی از جمله سازمان حفاظت محیط زیست، جهاد کشاورزی، شیلات، مؤسسات دفع آفات، تولید بذر و نهال، پژوهشگاه ها و مؤسسات استاندارد
- ۹- فعالیت در مراکز تحقیقاتی بهداشتی، پزشکی، دارویی، صنایع غذایی
- ۱۰- کارشناسان ارشد در آزمایشگاههای کنترل کیفیت صنعتی خوردگی میکربی و آلودگی میکربی سوخت



طول دوره و شکل نظام

طول دوره کارشناسی ارشد میکروبیولوژی ۵ نیمسال است. شکل نظام به صورت ترمی - واحدی خواهد بود. هر واحد نظری معادل ۱۶ ساعت است که در طول یک نیمسال تحصیلی تدریس می شود.

نوع و تعداد واحدهای درسی

تعداد واحدهای دوره ۲۸ واحد است که به بخش های درس های الزامی همه گرایش ها (۱۲ واحد) و درس های اختیاری هر گرایش (۱۰ واحد) و ۶ واحد پایان نامه تقسیم می شود.

درس های الزامی هر چهار گرایش:

این دروس شامل ۱۲ واحد است که با هدف تضمین حداقل های لازم از محتوی تخصصی برای رسیدن به هدف دوره و تضمین جامعیت علمی در مجموعه میکروبیولوژی، تضمین حداقل های لازم در مبانی آن و تضمین حداقل های لازم برای کسب معلومات تخصصی پایه طراحی شده است. این واحدها بین نگرش های مختلف میکروبیولوژی اشتراکات بیشتری دارد. این درس ها شامل ۶ درس دو واحدی است (جدول ۱).

درس های اختیاری گرایش:

این بخش از برنامه شامل ۱۰ واحد درسی است که برای هر یک از گرایش های "زیست شناسی میکرب های بیماریزا" جدول (۲)، "میکروبیولوژی صنعتی" جدول (۳)، "بیوسیستماتیک و بوم شناسی" جدول (۴) و "میکروبیولوژی محیطی" جدول (۵) در نظر گرفته شده است. اخذ این واحدها برای دستیابی به حداقل های لازم برای کسب معلومات تخصصی گرایش مربوطه طراحی شده است. ضمناً دانشجوی می تواند با در نظر گرفتن گرایش تحصیلی خود و متناسب با علائق، توانمندی ها و امکانات گروه یا دانشکده انتخاب شود. هدف از این بخش، انعطاف پذیری لازم در برنامه برای تنظیم آن توسط گروه و دانشجو با توجه به علائق دانشجو و استاد راهنما و اهداف پژوهشی گروه مربوطه است.

درس های جبرانی: با توجه به مصوبه شورای گسترش آموزش عالی مبنی بر موافقت با شرکت دانش آموختگان کلیه رشته ها در آزمونهای ورودی دوره های کارشناسی ناپیوسته و کارشناسی ارشد در رشته های علوم انسانی، هنر، فنی و مهندسی، علوم پایه و کشاورزی، دروس کمبود (از دروس تعریف شده مقطع کارشناسی) به تعداد حداکثر ۱۲ واحد است که در چهارچوب مقررات، با تصویب کمیته تحصیلات تکمیلی گروه و در صورت لزوم با توجه به وضعیت تحصیلی قبلی دانشجو تعیین شده و در یک نیمسال باید ارائه و اخذ شود.

پایان نامه: ۶ واحد، است که متناسب با گرایش مربوطه و مطابق با آیین نامه های آموزشی دوره کارشناسی ارشد اخذ و گذرانیده می شود.

جمع واحدهای لازم برای فراغت از تحصیل نباید کمتر از ۲۸ واحد باشد.

شرایط پذیرش دانشجو

مطابق با ضوابط و مقررات وزارت علوم، تحقیقات و فناوری.

مواد و ضرایب امتحانی

مواد و ضرایب آزمون ورودی براساس آزمون سراسری دوره های تحصیلات تکمیلی در مجموعه زیست شناسی توسط سازمان سنجش و آموزش کشور اعمال می شود.



جدول شماره (۱): درس های الزامی (تنه مشترک گرایش ها) کارشناسی ارشد میکروبیولوژی

پیش نیاز یا زمان ارائه درس	ساعت			تعداد واحد	نام درس	ردیف
	عملی	نظری	جمع			
-	-	۳۲	۳۲	۲	فیزیولوژی میکروارگانیسم ها	۱
-	-	۳۲	۳۲	۲	ژنتیک پروکاریوت ها	۲
-	-	۳۲	۳۲	۲	رده بندی میکروارگانیسم ها	۳
-	-	۳۲	۳۲	۲	بیوانفورماتیک	۴
-	-	۳۲	۳۲	۲	بوم شناسی میکروارگانیسم ها	۵
-	-	۳۲	۳۲	۲	روش ها در میکروبیولوژی	۶
-	-	۱۹۲	۱۹۲	۱۲	جمع	



جدول شماره (۲): درس های اختیاری گرایش "زیست شناسی میکرب های بیماریزا"

پیش نیاز یا زمان ارائه درس	ساعت			تعداد واحد	نام درس	ردیف
	عملی	نظری	جمع			
-	-	۳۲	۳۲	۲	سموم میکروبی و سازوکار عمل	۱
-	-	۳۲	۳۲	۲	آنتی بیوتیک ها و سازوکار عمل	۲
-	-	۳۲	۳۲	۲	ایمنی شناسی مولکولی	۳
-	-	۳۲	۳۲	۲	ویروس شناسی پیشرفته	۴
-	-	۳۲	۳۲	۲	اپیدمیولوژی	۵
-	-	۳۲	۳۲	۲	قارچ شناسی پیشرفته	۶
-	-	۳۲	۳۲	۲	باکتری شناسی دام	۷
-	-	۳۲	۳۲	۲	باکتری شناسی پیشرفته	۸
-	۳۲	۱۶	۴۸	۲	حیوانات آزمایشگاهی	۹
-	-	۳۲	۳۲	۲	سمینار	۱۰
	۳۲	۳۰۴	۳۳۶	۲۰	جمع	

دانشجویان گرایش زیست شناسی میکربهای بیماریزا باید با راهنمایی گروه ۱۰ واحد را از جدول فوق انتخاب نمایند.

* در صورت اخذ واحد حیوانات آزمایشگاهی ۱۶ ساعت به ساعات درسی افزوده می شود.



جدول شماره (۳): درس های اختیاری گرایش "میکروبیولوژی صنعتی"

پیش نیاز یا زمان ارائه درس	ساعت			تعداد واحد	نام درس	ردیف
	عملی	نظری	جمع			
-	-	۳۲	۳۲	۲	توسعه سویه های صنعتی	۱
-	-	۳۲	۳۲	۲	فرایندهای فرادست	۲
-	-	۳۲	۳۲	۲	فرایندهای فرودست	۳
-	-	۳۲	۳۲	۲	کنترل کیفیت میکروبی	۴
-	-	۳۲	۳۲	۲	نظام های تضمین کیفیت	۵
-	-	۳۲	۳۲	۲	شاخص ها و نشانگرهای زیستی	۶
-	-	۳۲	۳۲	۲	زیست فناوری و تخمیر قارچی	۷
-	-	۳۲	۳۲	۲	زیست فناوری میکروبی	۸
-	-	۳۲	۳۲	۲	زیست فناوری صنعتی	۹
-	-	۳۲	۳۲	۲	روش پژوهش و حل مسئله	۱۰
-	-	۳۲	۳۲	۲	کارآفرینی در میکروبیولوژی	۱۱
-	-	-	-	۲	سمینار	۱۲
		۳۵۲	۳۵۲	۲۴	جمع	

دانشجویان گرایش میکروبیولوژی صنعتی باید با راهنمایی گروه ۱۰ واحد را از جدول فوق انتخاب نمایند.



جدول شماره (۴): درس های اختیاری گرایش "بیوسیستماتیک و بوم شناسی"

پیش نیاز یا زمان ارائه درس	ساعت			تعداد واحد	نام درس	ردیف
	عملی	نظری	جمع			
-	-	۳۲	۳۲	۲	زیست شناسی و سیستماتیک باکتری ها	۱
-	-	۳۲	۳۲	۲	زیست شناسی و سیستماتیک آرکی ها	۲
-	-	۳۲	۳۲	۲	زیست شناسی و سیستماتیک قارچ ها	۳
-	-	۳۲	۳۲	۲	شناسایی پلی فازی میکروارگانیسم ها	۴
-	-	۳۲	۳۲	۲	روشها و ابزارها در بوم شناسی میکروبی	۵
-	-	۳۲	۳۲	۲	اصول نگهداری میکروارگانیسمها	۶
-	-	۳۲	۳۲	۲	فازها و ویروس های میکروبی	۷
-	-	۳۲	۳۲	۲	بوم شناسی میکروبی محیط های اکستریم	۸
-	-	۳۲	۳۲	۲	زیست شناسی سلولی قارچ ها	۹
-	-	۳۲	۳۲	۲	اکوفیزبولوژی میکروبی	۱۰
-	-	۳۲	۳۲	۲	زیست شناسی بی هوازی ها	۱۱
-	-	-	-	۲	سمینار	۱۲
		۳۵۲	۳۵۲	۲۴	جمع	

دانشجویان گرایش سیستماتیک و بوم شناسی میکروبی باید با راهنمایی گروه ۱۰ واحد را از جدول فوق انتخاب نمایند.



جدول شماره (۵): درس های اختیاری گرایش "میکروبیولوژی محیطی"

پیش نیاز یا زمان ارائه درس	ساعت			تعداد واحد	نام درس	ردیف
	عملی	نظری	جمع			
-	-	۳۲	۳۲	۲	میکروبیولوژی دریا	۱
-	-	۳۲	۳۲	۲	میکروبیولوژی خاک	۲
-	-	۳۲	۳۲	۲	میکروبیولوژی هوا	۳
-	-	۳۲	۳۲	۲	میکروبیولوژی آب و پساب	۴
-	-	۳۲	۳۲	۲	میکروبیولوژی مدیریت پسماند	۵
-	-	۳۲	۳۲	۲	طراحی و راهبرد سیستم های پالایش	۶
-	-	۳۲	۳۲	۲	تجزیه زیستی و تخریب پذیری زیستی	۷
-	-	۳۲	۳۲	۲	زیست پالایی	۸
-	-	۳۲	۳۲	۲	میکروبیولوژی سوخت و انرژی	۹
-	-	۳۲	۳۲	۲	ایمنی سلامت و محیط زیست	۱۰
-	-	۳۲	۳۲	۲	میکروبیولوژی معدن و بیوهیدرومتالورژی	۱۱
-	-	-	-	۲	سمینار	۱۲
		۳۵۲	۳۵۲	۲۴	جمع	

دانشجویان گرایش میکروبیولوژی محیطی باید با راهنمایی گروه ۱۰ واحد را از جدول فوق انتخاب نمایند.



درس های الزامی

رشته میکروبیولوژی



دروس پیش‌نیاز: ندارد	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۲	عنوان درس به فارسی: فیزیولوژی میکروارگانیسم‌ها عنوان درس به انگلیسی: Physiology of Microorganisms
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> پایه		تعداد ساعت: ۳۲	
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input checked="" type="checkbox"/> نظری	<input checked="" type="checkbox"/> الزامی			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> اختیاری			
	<input type="checkbox"/> عملی				
آموزش تکمیلی عملی: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/>					
سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input checked="" type="checkbox"/>					

اهداف کلی درس: هدف از ارائه این درس آشنایی دانشجویان با چگونگی عملکرد سلولهای میکروبی است که شامل رشد، متابولیسم و نحوه درک و پاسخ دهی به تنش های محیطی است.

اهداف رفتاری: دانشجو پس از گذراندن این واحد درسی خواهد توانست رشد و متابولیسم سلولهای میکروبی و نحوه درک و پاسخ دهی به تنش هایی محیطی را تشریح نماید.



سر فصل یا رئوس مطالب:

۱. مروری بر ساختمان یو باکتری ها، و میکروارگانیسم های یوکاریوت
۲. مطالعه غشا سیتوپلاسمی در باکتری ها ، نقش آن در متابولیسم
۳. سایر اجزا سلولی شامل: کپسول، انواع و نقش پیلوس- تازه و حرکت، ساختمان و انواع آن در باکتری ها ، نقش آن در شیمیوتاکسی
۴. سازوکار عمل شیمیوتاکسی به عنوان یک مدل برای مطالعه سیستم دو جزئی تنظیم کننده در باکتری ها
۵. سایر انواع تاکسی ها (فوتو تاکسی، آئروتاکسی) و سازوکار آنها
۶. کروم سنسینگ و نقش آن در فعالیت های زیستی باکتری ها
۷. سازوکارهای اکتساب آهن بوسیله میکروارگانیسم ها، سیدروفورها: انواع عملکرد.
۸. رشد و تمایز در باکتری ها: تشکیل اندوسپور، سازوکار اسپور سازی، ساختار مولکولی اسپور، تنظیم فرایند اسپورزایی
۹. فیزیولوژی جامعه های بیوفیلم میکروبی: ساختار؛ چگونگی تشکیل.
۱۰. عوامل موثر در تشکیل بیوفیلم، تنظیم و ژنتیک تشکیل بیوفیلم و نقش آنها
۱۱. متابولیسم انرژی و راه های مختلف ساختن انرژی در باکتری ها

۱۲. متابولیسم هوازی و بی هوازی

۱۳. بررسی پدیده های بیوسنتز ماکرومولکول های میکروبی: لیپید ها، پروتئین ها، پلی ساکاریدها در باکتری ها

۱۴. انواع مسیر های اختصاصی متابولیسمی در باکتری ها

۱۵. تقسیم سلولی، تنظیم و نقش ساختارهای درون سلولی

۱۶. کنترل رشد: روش های گوناگون سترون سازی

۱۷. روش های گوناگون مطالعه رشد و تمایز در شرایط آزمایشگاهی

۱۸. تنظیم پاسخ تنش اکسیداتیو در میکروارگانیسمها

۱۹. تنش گرمایی، تنش حرارتی و پاسخ شوک حرارتی و تنش اسیدی و تنظیم پاسخ به آن.

۲۰. سیستمهای انتقال پیام دو جزئی و تک جزئی در باکتریها.

۲۱. اهمیت سیستمهای انتقال پیام در تنظیم عملکرد باکتریها.

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
*	-	آزمون های نوشتاری *	*
		عملکردی	

ارزیابی درس به روش های ارزشیابی مستمر (۱۰٪)، آزمون های نوشتاری (۷۰٪ نمره) و پروژه (۲۰٪) انجام می شود.

فهرست منابع:

- 1- Moat, A. G., Foster, J. W., Spector, M. P. and Sector, M. P. (Last edition) Microbial Physiology 4th edition, Wiley-liss
- 2- Madigan, M. and Martinko, J., 2014. Brock's Biology of Microorganisms, 14th edn. Prentice Hall.



دروس پیش‌نیاز: ندارد	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۲	عنوان درس به فارسی: ژنتیک پروکاریوتها عنوان درس به انگلیسی: Genetics of Prokaryotes
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> پایه		تعداد ساعت: ۳۲	
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input checked="" type="checkbox"/> نظری	<input checked="" type="checkbox"/> الزامی			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> اختیاری			
	<input type="checkbox"/> عملی				
آموزش تکمیلی عملی: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/>					
سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input checked="" type="checkbox"/>					

اهداف کلی درس: آشنایی با اصول ژنتیک پروکاریوت‌ها و جزئیات و شرح فرایندهای مولکولی و ژنتیکی موثر در فرایندهای تکثیر و رونویسی و ترجمه نسبت به انواع سازوکارهای تنظیمی ژنتیکی اهداف کلی درس محسوب می‌شود.

اهداف رفتاری درس: دانشجو قادر خواهد بود ضمن اطلاع از انواع سازوکارهای فرایندهای مولکولی و ژنتیکی موثر در فرایندهای تکثیر و رونویسی و ترجمه پروکاریوت‌ها نسبت به انواع سازوکارهای تنظیمی ژنتیکی آشنایی پیدا کرده و آنها را به کار بگیرد.

سرفصل‌ها و رئوس مطالب:



۱. ساختار ژنوم در باکتری‌ها
۲. سازوکارهای جهش و ترمیم ماده ژنتیکی در باکتری‌ها
۳. ترجمه و تنظیم بیان ژن در باکتری‌ها
۴. انواع روش‌های انتقال افقی ژن‌ها در باکتری‌ها
۵. زیست‌شناسی ترانس پوزون‌ها و عناصر ژنتیکی محترک
۶. زیست‌شناسی پلاسمیدها و انواع آن در مهندسی ژنتیک
۷. تهیه کتابخانه cDNA و کتابخانه ژنومی در باکتری‌ها
۸. دستورزی و تکنولوژی DNA نو ترکیب در باکتری‌ها
۹. کلونینگ مولکولی در باکتری‌ها
۱۰. بیان ژن نو ترکیب در باکتری‌ها
۱۱. پایداری ژنتیکی در پروکاریوت‌های صنعتی

روش ارزیابی:

پروژه	آزمون های نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
⊛	آزمون های نوشتاری ⊛	-	⊛
	عملکردی		

ارزیابی درس به روش های ارزشیابی مستمر (۱۰٪)، آزمون های نوشتاری (۷۰٪ نمره) و پروژه (۲۰٪) انجام می شود.

فهرست منابع:

1. Dale, J. W., & Park, S. F. (2013) Molecular genetics of bacteria. John Wiley & Sons.
2. Brown, T. A., & Brown, T. (2016) Gene cloning and DNA analysis: an introduction, 7th edition. John Wiley & Sons.
3. Primrose, S. B., & Twyman, R. (2013) Principles of gene manipulation and genomics. John Wiley & Sons.
4. Weaver, R. (2012) Molecular Biology 5th edition MacGraw-Hill Publishing
5. Snyder, L. and Champnes, W. (2007) Molecular Genetics of Bacteria 3rd edition. ASM press.



دروس پیش‌نیاز: ندارد	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۲	عنوان درس به فارسی: رده بندی میکروارگانیسم ها عنوان درس به انگلیسی: Classification of Microorganisms
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> پایه		تعداد ساعت: ۳۲	
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input checked="" type="checkbox"/> نظری	<input checked="" type="checkbox"/> الزامی			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> اختیاری			
	<input type="checkbox"/> عملی				
آموزش تکمیلی عملی: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input checked="" type="checkbox"/>					

اهداف کلی درس:

هدف این درس آشنایی دانشجویان با روشهای طبقه بندی میکروارگانیسم ها و سطوح رده بندی و گروههای مختلف میکروبی است.

اهداف رفتاری:

دانشجو در پایان این دوره می تواند با توجه به دانش اخذ شده در این واحد میکروارگانیسم های مورد نظر خود را شناسایی، نامگذاری و طبقه بندی نمایند.

سرفصل یا رئوس مطالب:



۱. تکامل میکروبی، رده بندی و تنوع، منشا حیات
۲. قلمروهای حیاتی
۳. فرآیند های تکاملی
۴. طبقه بندی و رده بندی میکروبی
۵. طبقه بندی فنوتیپی
۶. طبقه بندی تجارزایشی
۷. طبقه بندی ژنوتیپی
۸. رده بندی عددی
۹. درجات رده بندی
۱۰. روش های تعیین رده بندی و تبارزائی میکروبی
۱۱. ویژگی های ریخت شناسی، فیزیولوژیکی، بیوشیمیایی، بوم شناسی و ژنتیکی

۱۲. ویژگی های مولکولی
۱۳. محتوی اسید نوکلئیک، هیبریداسیون DNA
۱۴. توالی یابی اسید نوکلئیک
۱۵. زیست انگشت نگاری ژنومی
۱۶. توالی یابی آمینواسیدی
۱۷. ارزیابی تبارزایی میکربی
۱۸. گاه نگار مولکولی
۱۹. درخت های تبارزایی
۲۰. بررسی تبارزایی و تنوع پروکاریوت ها
۲۱. راهنمای رده بندی باکتریولوژی Bergey

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
⊕	-	آزمون های نوشتاری ⊕	⊕
		عملکردی	

ارزیابی درس به روش های ارزشیابی مستمر (۱۰٪)، آزمون های نوشتاری (۷۰٪ نمره) و پروژه (۲۰٪) انجام می شود.

فهرست منابع:

1. Bergey's Manual of Systematic Bacteriology, 2010 Springer
2. Prescott Microbiology, 2015 McGraw.Hill



دروس پیشنیاز ندارد	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۲	عنوان درس به فارسی: بیوانفورماتیک
	عملی			تعداد ساعت: ۳۲	
	نظری	پایه			
	عملی				
	نظری ■	الزامی ■			
	عملی				
	نظری	اختیاری			
	عملی				عنوان درس به انگلیسی: Bioinformatics
ندارد ■	ندارد	آموزش تکمیلی عملی:	سفر علمی	سمینار ■	
آزمایشگاه	کارگاه				

اهداف کلی درس:

هدف این درس آشنایی دانشجویان با اصول بیوانفورماتیک و نیز بانک های اطلاعاتی زیست شناختی و آنالیزهای تبارزایی است.

اهداف رفتاری:

با گذراندن این درس دانشجو توانایی تحلیل داده های خام مولکولی مربوط به تعیین ترادف برای رسم درخت های تبارزایی و پیشگویی ویژگی های برخی از درشت مولکول های پروتئینی را پیدا می کند.

سرفصل یا رئوس مطالب:

۱. مقدمه، تاریخچه و اهمیت بیوانفورماتیک
۲. بانک های اطلاعاتی بیولوگرافیک، بانک های اطلاعاتی نوع اول پروتئین ها و اسیدهای نوکلئیک
۳. آنالیز درخت های تبارزایی در جهت تعیین جایگاه و موقعیت گونه های میکروبی در درخت تکاملی حیات و پیشگویی زنی در میکروارگانیسم های پروکاریوت و یوکاریوت با تأکید بر توالی 16S rDNA; ITS; D1/D2;
۴. بانک های اطلاعاتی نوع دوم، مثل Blocks, Prosite
۵. ردیف سازی جفتی توالی ها شامل ماتریس های امتیازدهی
۶. ردیف سازی کلی و موضعی
۷. ردیف سازی چندگانه توالی های شامل نحوه امتیازدهی و روش های (Alignment) تدریجی و برگشتی
۸. درختهای تبارزایی شامل روشهای فاصله و حداکثر احتمالی
۹. پیشگویی ساختار ثانوی RNA
۱۰. آنالیز ژنوم شامل پیشگویی زنی در پروکاریوت ها و یوکاریوت ها
۱۱. پیشگویی پروموتید
۱۲. طبقه بندی پروتئین ها و پیشگویی ساختار فضایی پروتئین
۱۳. مباحث ویژه



روش ارزیابی:

ارزیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
⊙	-	آزمون های نوشتاری ⊙	⊙
		عملکردی	

ارزیابی درس به روش های ارزشیابی مستمر (۱۰٪)، آزمون های نوشتاری (۷۰٪ نمره) و پروژه (۲۰٪) انجام می شود.

فهرست منابع:

- 1- Mount D.W.(2004) Bioinformatics. Cold spring Harbor Laboratory Press.
- 2- Borne P. and T. Weissiny, (2003)Structural ,Bioinformatics. Wiley Publishing.
- 3- Ignaamathu S. (2004) Basic Bioinformatics. Alpha Science International,Ltd.
- 4- Higgs P. and T. Attwood, (2005), Bioinformatics and molecular evolution.Blackwell Publishing.
- 5- Gurusubramanian, G., Syed Ibrahim, K., Yadav, R.P., Zothansanga, Borah, P., Pandian, S.K., Senthil Kumar, N. (2017) Basic Bioinformatics – A Beginner's Guide. Springer.
- 6- Teresa K. Attwood, Stephen R. Pettifer, David Thorne; (2016); Bioinformatics Challenges at the Interface of Biology and Computer Science. Wiley-Blackwell
- 7- Hooman Rashidi, Lukas K. Buehler; (2005); Bioinformatics Basics: Applications in Biological Science and Medicine. CRC Press/Taylor & Francis Group



دروس پشتیاز ندارد	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۲	عنوان درس به فارسی: بوم شناسی میکروبی عنوان درس به انگلیسی: Microbial Ecology
	عملی				
	نظری	پایه		تعداد	
	عملی			ساعت: ۳۲	
	نظری	الزامی			
	عملی				
	نظری	اختیاری			
	عملی				
ندارد		دارد	آموزش تکمیلی عملی:		
آزمایشگاه		کارگاه	سفر علمی		
			سمینار		

اهداف کلی درس : مطالعه بوم شناسی مدرن مولکولی در دنیای میکروبی، شناخت ارتباطات مثبت و منفی در میان جمعیت های میکروبی آشنایی دانشجویان با نحوه نمونه برداری از بوم سازگان های (اکوسیستم های) مختلف و همچنین یادگیری روشهای استاندارد برای بررسی تنوع زیستی میکروبی

اهداف رفتاری : دانشجو توانایی فعالیت پژوهشی در زمینه ارتباط میکروارگانیسم ها با محیط را پیدا می کند و به ویژه برای انجام مطالعات محیط زیستی آماده می شود.

سرفصل و رئوس مطالب:

۱. روشهای نمونه برداری استاندارد از اکوسیستم (آب و خاک، نمونه های میزبانی و فراوری نمونه)
۲. مطالعات ژنومیک و متازنومیک محیط های آبی و خاکی، انتقال افقی ژن میان میکروارگانیسم ها در محیط های طبیعی
۳. ارزیابی رفتار باکتری در درون یک جمعیت میکروبی
۴. بوم شناسی میکروارگانیسم ها در اکوسیستم های پیچیده طبیعی مانند بوم شناسی میکروبی دهان و دندان، بوم شناسی روده بزرگ در انسان و میکروبیوتای روده، بوم شناسی میکروبی پوست
۵. بوم شناسی میکروارگانیسم ها در اکوسیستم های پیچیده غیرطبیعی: بوم شناسی میکروبی در سیستم های تصفیه فاضلاب و تولید کمیوست
۶. مقایسه بوم شناسی دستگاه گوارش موریانه ها و نشخوارکنندگان و رهاسازی متان
۷. بوم شناسی مولکولی میکروبی ها در محیط زیست، انتقال ژن، پیام های شیمیایی
۸. روشهای استاندارد بررسی تنوع زیستی میکروبی
۹. پاسخ میکروارگانیسم ها به تنش های محیطی، سازوکارهای تنظیم ژنی
۱۰. میانگنش های همیارانه میان میکروبیها در محیط زیست



۱۱. روابط میان میکروارگانیسم ها و جانوران با مثال هایی از روابط مثبت و منفی
۱۲. روابط میان میکروارگانیسم ها و گیاهان با مثال هایی از روابط مثبت و منفی
۱۳. بوم شناسی میکروارگانیسم های سنگ-زی (گلستگ ها، باکتری های اپیلیتیک و ...)
۱۴. روابط میان میکروارگانیسم ها در ساختارهای بیوفیلمی

روش ارزیابی:

ارزیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
*	-	آزمون های نوشتاری *	*
		عملکردی	

ارزیابی درس به روش های ارزشیابی مستمر (۱۰٪)، آزمون های نوشتاری (۷۰٪ نمره) و پروژه (۲۰٪) انجام می شود.

فهرست منابع:

1. Barton & Northup, (2011) Microbial Ecology, Wiley,
2. Willey, Sherwood, and Woolverton (2011) Prescott Microbiology McGraw.Hill
3. Atlas and Barta, (1997) Microbial ecology: Fundamentals and applications 4th edition,; Willey
4. Sherwood, L., & Woolverton, C. (2013). Prescott's microbiology. McGraw-Hill Higher Education.

۴- مقالات پژوهشی در مجلات معتبر



دروس پیشنیاز ندارد	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد ۲	عنوان درس به فارسی: روش ها در میکروبیولوژی عنوان درس به انگلیسی: Methods in Microbiology
	عملی			تعداد	
	نظری	پایه		ساعت: ۳۲	
	عملی				
	نظری ■	الزامی ■			
	عملی				
نظری	اختیاری				
	عملی				
ندارد ■		دارد	آموزش تکمیلی عملی:		
آزمایشگاه		کارگاه	سفر علمی		
			سمینار ■		



اهداف کلی درس: آشنایی دانشجویان با روش های نوین و پیشرفته در میکروبیولوژی

اهداف رفتاری درس: دانشجو پس از گذراندن این درس قادر خواهد بود از روش های نوین میکروبیولوژی در انجام پایان نامه و کارهای تحقیقاتی خود استفاده کند.

سرفصل ها و رئوس مطالب:

۱. طیف سنجی برای تعیین رشد و فراورده های ماکرومولکولی میکروبی، کروموفورهای مصنوعی طیف سنجی استاندارد و طیف سنجی افتراقی و دیگر کاربردها: طیف سنجی مرئی - فرابنفش، طیف سنجی فلورسانس، لومینومتری
۲. طیف سنجی جرمی و کاربرد آن در شناسایی باکتری ها
۳. کروماتوگرافی: نازک لایه، کروماتوگرافی گازی، ستونی، ژل کروماتوگرافی
۴. دیالیز
۵. الکتروفورز عمودی و افقی برای جداسازی و اندازه گیری پروتئین و اسید نوکلئیک، زیموگرافی
۶. واکنش PCR کمی مطلق، واکنش PCR کمی نسبی و واکنش PCR رونویسی معکوس، واکنش PCR چندگانه، واکنش PCR موتاسیون و واکنش PCR در سلول، واکنش PCR برگشتی، واکنش PCR برای قطعات همپوشان و بررسی متیلاسیون ژنوم بر اساس PCR
۷. روش های ایمونولوژیک در تشخیص باکتری ها
۸. تخلیص و شناسایی پروتئینها با استفاده از آنتی بادیها (Affinity chromatography, Western blot, Immunoprecipitation)
۹. ایمونوفلورسانس و ایمنوهِستوشیمی
۱۰. تهیه آنتی بادیهای مونوکلونال و آنتی بادیهای انسانی شده (Humanized Antibodies)
۱۱. تکنیک های آماده سازی نمونه های میکروبی برای میکروسکوپ الکترونی

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
⊛	-	آزمون های نوشتاری ⊛	⊛
		عملکردی	

ارزیابی درس به روش های ارزشیابی مستمر (۱۰٪)، آزمون های نوشتاری (۷۰٪ نمره) و پروژه (۲۰٪) انجام می شود.

فهرست منابع :

- ۱- روشهای بیوشیمی و بیوفیزیک: تألیف علی اکبر موسوی موحدی، علی اکبر صبوری و جمشید خان چمنی؛ انتشارات دانشگاه تهران، بهمن ۱۳۸۹
- ۲- بیوفیزیک: تألیف دکتر مصطفی رضایی طاویرانی و همکاران؛ انتشارات دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی شهید بهشتی، ۱۳۸۷
- 3- Methods in Microbiology (Book Series); Last Edition 2016; Elsevier
- 4- Yi-wei tang et.al (2012) Advanced techniques in diagnostic microbiology , springer
- 5- Current protocols in microbiology, Richard Coico, 2005, Wiley InterScience
- 6- Tang, Y. W., & Stratton, C. W. (2012). Advanced techniques in diagnostic microbiology. New York: Springer.
- 7- Richard Coico (2016) Current protocols in microbiology. Wiley InterScience



درس های اختیاری رشته میکروبیولوژی
گرایش "زیست شناسی میکرب های بیماریزا"



دروس پیش‌نیاز: ندارد	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	عنوان درس به فارسی: سموم میکروبی و سازوکار عمل عنوان درس به انگلیسی: Bacterial Toxins and Mechanism of Action
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> پایه			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> الزامی			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input checked="" type="checkbox"/> نظری	<input checked="" type="checkbox"/> اختیاری			
	<input type="checkbox"/> عملی				
آموزش تکمیلی عملی: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input checked="" type="checkbox"/>					

اهداف کلی درس: هدف از ارائه این درس آشنایی دانشجویان با انواع سموم میکروبی و چگونگی عملکرد و نقش آنها در بیماریزایی است.

اهداف رفتاری: دانشجو پس از گذراندن این واحد درسی می‌تواند انواع سموم میکروبی و چگونگی عملکرد و نقش آنها را در بیماریزایی تشریح نماید.

سر فصل دروس:

۱. مقدمه (جایگاه سموم میکروبی در علوم و فنون میکروبی، بیماریزایی و انواع فاکتورهای بیماریزایی، ژنتیک فاکتورهای بیماریزایی)
۲. زیست زائی توکسین‌ها: عبور از غشاء
۳. نگاهی به سیستم‌های تراوشی و رابطه آنها با تراوش و انتقال توکسین‌ها
۴. انواع رده بندی توکسین‌ها (براساس ساختار و سازوکار اثر)
۵. مطالعه کامل آنتروتوکسین و با تولید شده توسط *Vibrio cholerae* به عنوان مدل توکسین‌های عمل کننده بر سیستم آدنیلات سیکلاز: ساختمان، گیرنده‌ها، سازوکار عمل و تنظیم ژنتیکی
۶. مطالعه آنتروتوکسین‌های مشابه وبا، با توجه به تفاوت‌های ساختاری و سازوکار (توکسین‌های *Escherichia coli*).
۷. مطالعه کامل توکسین شینگلا تولید شده توسط *Shigella spp* و توکسین‌های مشابه شینگلا: ساختمان، گیرنده‌ها، سازوکار عمل و بیماریزایی، رابطه آنها با سایر توکسین‌های غیر فعال کننده ریبوزوم).
۸. توکسین سیاه سرفه و سایر توکسین‌های تولید شده توسط *Bordetella pertussis* (ریز مطالب فوق).
۹. توکسین سیاه زخم و سایر توکسین‌های تولید شده توسط *Bacillus anthracis* (ریز مطالب فوق).
۱۰. توکسین دیفتیری و توکسین‌های مشابه (ریز مطالب فوق).

۱۱. نوروتوکسین‌ها: کزاز و بوتولیسم (ریز مطالب فوق).
۱۲. توکسین‌های آسیب زننده به غشاء سلول میزبان شامل: رده‌بندی، ساختمان و سازوکار عمل
۱۳. باکتریوسین‌ها: انواع و مطالعه چند مدل مانند باکتریوسین‌های *E. coli*
۱۴. توکسین‌های قارچی: انواع، ساختمان، اثرات سمی، پایداری، استانداردهای بین‌المللی و غیره
۱۵. روش‌های آزمایشگاهی شناسایی و بررسی اثرات توکسین‌ها.
۱۶. استفاده از توکسین‌ها در زیست‌شناسی، درمان و تولید واکسن‌ها.

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون‌های نهایی	پروژه
*	-	آزمون‌های نوشتاری *	*
		عملکردی	

ارزیابی درس به روش‌های ارزشیابی مستمر (۱۰٪)، آزمون‌های نوشتاری (۷۰٪ نمره) و پروژه (۲۰٪) انجام می‌شود.

فهرست منابع:

- 1- Bacterial Protein Toxins, Drusilla L. Burns & al. American Society for Microbiology (last edition).
- 2- The comprehensive sourcebook of bacterial protein toxin. second edition: Joseph E. Alouf and John H. Freer, Academic press: University of Glasgow, UK.
- 3- Microbial Toxins: Current Research and Future Trends, Edited by Thomas Proft, 2009 Caister Academic Press, Norfolk, UK.
- 4- Virulence Mechanisms of Bacterial Pathogens James A. Roth: ASM Press-1995 (2th Edition) and the same by Kim A. Brogden, ASM press-2007.
- 5- Molecular Genetic of Bacterial Pathogenesis, Virginia L. Miller, ASM Press-1994.

۶- مایکوتوکسین‌ها: تالیف عبدالامیر علامه-مهدی رزاقی ایبانه، چاپ اول: ۱۳۸۰

۷- مقالات علمی جدید



دروس پیش‌نیاز: ندارد	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۲	عنوان درس به فارسی: آنتی بیوتیک‌ها و سازوکار عمل		
	<input type="checkbox"/> عملی						
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> پایه		تعداد ساعت: ۳۲		عنوان درس به انگلیسی: Antibiotics and Mechanism of Action	
	<input type="checkbox"/> عملی						
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> الزامی		آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد			
	<input type="checkbox"/> عملی						
	<input checked="" type="checkbox"/> نظری	<input checked="" type="checkbox"/> اختیاری					سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input checked="" type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/> عملی						

اهداف کلی درس: آشنایی با تاریخچه کشف آنتی بیوتیکها، اهمیت تولید آنتی بیوتیکها در جوامع میکروبی، کاربرد آنها در درمان و موضوع مقاومت میکروبی

اهداف رفتاری: با توجه به کاربرد وسیع آنتی بیوتیکها و بروز مقاومت میکروبی، دانشجویان با دانستن مطالب پایه ای این درس قادر خواهند بود در جهت حل مشکل مقاومت میکروبی راه کارهای جدیدی را طراحی کنند.

سرفصل‌ها و رئوس مطالب:



۱. مقدمه، تاریخچه کشف آنتی بیوتیک.
۲. باکتری‌های تولید کننده آنتی بیوتیک - سازوکار ایمنی در مقابل آنتی بیوتیک خودی
۳. الفاء تولید آنتی بیوتیک در باکتری‌های تولید کننده.
۴. دسته بندی آنتی بیوتیک‌ها براساس ملکول هدف.
۵. سازوکار اثر آنتی بیوتیک‌ها
۶. سازوکار مقاومت باکتری‌ها نسبت به آنتی بیوتیک‌ها
۷. تقسیم بندی آنتی بیوتیک‌ها بر اساس تأثیر در خارج و یا داخل سلول.
۸. مقاومت آنتی بیوتیکی باکتری‌ها - ذاتی و اکتسابی.
۹. پمپ‌های افلاکس.
۱۰. نقش عناصر متحرک ژنتیکی در انتشار مقاومت آنتی بیوتیکی باکتری‌ها.
۱۱. آنتی بیوتیک‌های ضد قارچی.
۱۲. آنتی بیوتیک‌های ضد انگلی.
۱۳. نقش مصرف مواد غذایی و روش جدید زندگی انسان در انتشار مقاومت آنتی بیوتیکی باکتری‌ها.
۱۴. آنتی بیوتیک‌های جدید - غلبه بر مقاومت میکروب‌ها.
۱۵. مروری بر مقالات جدید.

روش ارزیابی:

پروژه	آزمون های نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
⊛	آزمون های نوشتاری ⊛	-	⊛
	عملکردی		

ارزیابی درس به روش های ارزشیابی مستمر (۱۰٪)، آزمون های نوشتاری (۷۰٪ نمره) و پروژه (۲۰٪) انجام می شود.

فهرست منابع:

- 1-Walsh, C (2003): Antibiotics - Mechanism of action and development of resistance, ASM Press.
- 2-Bryskier, A (2005): Antimicrobial agents- Antibacterials and antifungals.



دروس پیشیاز -	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد	عنوان درس به فارسی: ایمنی شناسی پیشرفته		
	عملی			واحد: ۲			
	نظری	پایه		تعداد		عنوان درس به انگلیسی: Advanced Immunology	
	عملی			ساعت: ۳۲			
	نظری	الزامی					
	عملی						
	نظری	اختیاری					
	عملی						
آموزش تکمیلی عملی: دارد				ندارد			
سفر علمی کارگاه آزمایشگاه				سمینار			

اهداف کلی درس: آشنایی دانشجویان با پاسخهای سیستم ایمنی ذاتی و اکتسابی به میکروبیها، چگونگی فرار میکروبیها از دفاعهای میزبانی، طراحی واکسن

اهداف رفتاری: دانشجو پس از گذراندن این واحد قادر خواهد بود پاسخهای سیستم ایمنی ذاتی و اکتسابی به میکروبیها و چگونگی فرار میکروبیها از دفاعهای میزبانی را تحلیل کند.

سرفصل ها و رنوس مطالب:

۱. ویژگیهای عمومی پاسخهای ایمنی به میکروبیها
۲. پاسخهای ایمنی به باکتریهای خارج سلولی (پاسخهای ایمنی ذاتی، پاسخهای ایمنی اکتسابی و فرار باکتریهای خارج سلولی از سازوکارهای ایمنی)
۳. پاسخهای ایمنی به باکتریهای خارج سلولی (پاسخهای ایمنی ذاتی، پاسخهای ایمنی اکتسابی و فرار باکتریهای خارج سلولی از سازوکارهای ایمنی)
۴. پاسخهای ایمنی به قارچها (پاسخهای ایمنی ذاتی، پاسخهای ایمنی اکتسابی و فرار باکتریهای خارج سلولی از سازوکارهای ایمنی)
۵. پاسخهای ایمنی به ویروسها (پاسخهای ایمنی ذاتی، پاسخهای ایمنی اکتسابی و فرار باکتریهای خارج سلولی از سازوکارهای ایمنی)
۶. پاسخهای ایمنی به انگلها (پاسخهای ایمنی ذاتی، پاسخهای ایمنی اکتسابی و فرار باکتریهای خارج سلولی از سازوکارهای ایمنی)
۷. استراتژیهای برای طراحی واکسن
۸. مطالعه سیستم آنتی ژن های سازگاری نسجی و نقش آنها در بدن: ساختمان، رده بندی، تکامل، ژنتیک، نامگذاری، پلی مورفیسم و نقش آنها در بیماریها.
۹. مطالعه سلولی و ملکولی پاسخهای ایمنی: نقش سلول های T.



۱۰. انواع شاخص‌ها و گیرنده‌های سلول‌های T: نقش آنها در تکوین این سلول‌ها، پاسخ‌های ایمنی و تنظیم پاسخ‌ها.
۱۱. مطالعه سلولی و مولکولی پاسخ‌های ایمنی: نقش سلول‌های B.
۱۲. ژنتیک ایمونوگلوبولین‌ها
۱۳. خانواده‌های مولکول‌های چسبنده، اینتگرین‌ها و سلکتین‌ها: ساختمان، توزیع و نقش آنها در بدن.
۱۴. سیتوکین‌ها: انواع و نقش آنها در تنظیم پاسخ‌های ایمنی
۱۵. اصول روش‌های مورد استفاده در مطالعه پاسخ‌های ایمنی هومورال و سلولی.

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون‌های نهایی	پروژه
*	-	آزمون‌های نوشتاری *	*
		عملکردی	

ارزشیابی درس به روش‌های ارزشیابی مستمر (۱۰٪)، آزمون‌های نوشتاری (۷۰٪ نمره) و پروژه (۲۰٪) انجام می‌شود.

فهرست منابع:

- 1- Abbas A.K. and Lichtman A.H. Cellular and molecular immunology, sixth edition, 2010, Philadelphia, PA : Saunders.
- 2- Immunobiology, Charle A Janeway & al. Current Biology Publications, CHURCHILL LIVINGSTONE (last edition),
- 3-Principles of Cellular and Molecular Immunology, International Student Edition, Jonathan M. Austyn, Kathlyn J. Wood Axford University Press 1993 (and last edition).
- 4- Immunology, Ivan Roit (last edition)
- 5- Molecular Immunology B. D. Hanes, David M. Glover 1996.
- 6- Cellular and Molecular Immunology, Abut K. Abbas, Elsevier 2012



دروس پیشنهادی: ویروس شناسی (کارشناسی)	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۲	عنوان درس به فارسی: ویروس شناسی پیشرفته عنوان درس به انگلیسی: Advanced Virology
	عملی	پایه		تعداد ساعت: ۳۲	
	نظری				
	عملی	الزامی			
	نظری				
	عملی	اختیاری ■			
	نظری ■				
	عملی				
آموزش تکمیلی عملی: دارد		سفر علمی	کارگاه		دارد
ندارد ■		سمینار ■			

اهداف کلی درس :

آشنایی با اصول مولکولی ویروس شناسی و انواع سازوکارهای رشد و تکثیر ویروس ها با جزئیات و شرح فرایندهای مولکولی و آشنایی نسبت به انواع سازوکار های تکثیر و همانند سازی ویروسی اهداف کلی درس محسوب می شود.

اهداف رفتاری:

دانشجو قادر خواهد بود ضمن اطلاع از انواع سازوکارهای رشد و تکثیر ویروس ها نسبت به انواع روش های شناسایی و رشد و تکثیر و همانند سازی ویروس ها آشنایی پیدا کرده و نسبت به بیماریزایی آنها و نحوه درمان آن ها آگاهی خواهد یافت.

سرفصل یا رئوس مطالب:

۱. ساختار و تقارن کپسید و تشکیل ویروس، اتصال ویروس به سلول و واکنش ویروس سلول
۲. سازوکارهای ورود ویروس به داخل سلول میزبان، نقل و انتقال ویروس در سلول میزبان
۳. ساختار و پیچیدگی های ژنوم ویروسی
۴. سازوکارهای همانند سازی و رونویسی در RNA و DNA ویروس ها
۵. سازوکارهای کنترل ترجمه و بیان ژن در ویروس ها
۶. سازوکارهای خود تجمعی، بلوغ ویروس ها و خروج از سلول میزبان
۷. ویروس شناسی تخصصی RNA ویروس ها؛

ساختار ویروس اعضای خانواده ی ویروسی، چرخه ی زندگی ویروس در سلول، بیماری های این خانواده، اپیدمیولوژی، تشخیص و درمان و پیشگیری:

۸. هرپس ویریده

۹. پاکس ویریده

۱۰. هیادنا ویروس ها

۱۱. پاپوا ویریده، پاپیلوما و پولیوما ویروس ها





۱۲. پیکورنا ویریده
۱۳. اورتو میکسوویریده
۱۴. پارا میکسوویریده
۱۵. رتوویریده
۱۶. کوروناویریده
۱۷. رابدوویریده
۱۸. آربوویروس ها: (توگاویریده، فلاووی ویریده، بونیا ویریده) :
۱۹. آرنا ویریده
۲۰. کلسی ویریده
۲۱. فیلوویریده
۲۲. رتروویریده
۲۳. پریون ها

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
⊛	-	آزمون های نوشتاری ⊛	⊛
		عملکردی	

ارزیابی درس به روش های ارزشیابی مستمر (۱۰٪)، آزمون های نوشتاری (۷۰٪ نمره) و پروژه (۲۰٪) انجام می شود.

فهرست منابع:

۱. پ. آر. مورای، روزنتال، فالر، "میکروبیشناسی پزشکی: ویروس شناسی پزشکی مورای ۲۰۰۹"، ترجمه م. شریفی، نشر اندیشه رفیع، ۱۳۸۸
۲. وحدت پور طهماسبی پیله سوار، ویروس شناسی پزشکی و مولکولی، ۱۳۹۲، ابن سینا
3. Principles of Molecular Virology, Alan J. Cann, Academic Press; 5 edition (2011)
4. Principles of Virology, S. Jane Flint, L. W. Enquist, Vincent R. Racaniello, ASM Press; 3 edition (2009)
5. Mandell, Douglas and Bennett s principles and practice of infectious diseases, 7th edi, 2010, Churchill Livingstone, Elsevier, USA
6. R.G. Webster, A. Granoff, "Encyclopedia of Virology", Academic Press Inc., 2008
7. 4. D.M. Knipe, M. Howley, D.E. Griffin, R.A. Lamb, M.A. Martin, B. Roizman, S.E. Straus,
8. "Fields-Virology", Lippincott Williams & Wilkins Publishers, 2013. S.J. Flint, L.W. Enquist, V.R. Racaniello, A.M. Skalka, "Principles of Virology, Vol 1 & 2," 3rd Edition, ASM Press, 2015
9. John Carter and Venetia Saunders " Virology: Principles and Applications" John Wiley and sons press; 2nd ed, 2013
10. Karen C. Carroll and Janet Butel, Jawetz Melnick & Adelbergs Medical Microbiology 27 E (Lange), 2015

دروس پیش‌نیاز: -	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۲	عنوان درس به فارسی: اپیدمیولوژی
	عملی				
	نظری	پایه			
	عملی				
	نظری	الزامی			
	عملی				
	نظری ■	اختیاری ■			
عملی					
ندارد ■ سمینار ■		دارد	آموزش تکمیلی عملی:	تعداد ساعت: ۳۲	عنوان درس به انگلیسی: Epidemiology
		کارگاه	سفر علمی		

اهداف کلی درس: دانشجویان با اصطلاحات و تعاریف اپیدمیولوژی و همچنین با میزان شیوع بیماریهای میکروبی در نقاط مختلف دنیا آشنا خواهند شد.

اهداف رفتاری: دانشجویان قادر خواهند بود وقوع و شیوع اپیدمیها را در جوامع بشری و زمانهای مختلف دنبال کنند. و در مورد چگونگی شیوع بیماری ها اعلام نظر علمی نمایند.

سرفصل درس :



۱. معرفی علم اپیدمیولوژی - تعریف اصطلاحات اپیدمیولوژیکی
۲. انواع مطالعات اپیدمیولوژیک - توضیح چند اپیدمی
۳. رابطه بین بهداشت و سلامت
۴. طراحی مطالعه اپیدمیولوژیک
۵. اهمیت آمار در مطالعات اپیدمیولوژیکی
۶. بررسی علل بروز و انتشار بیماریها
۷. چگونگی کنترل بیماریها
۸. بررسی شیوع بیماریها در بین افراد جامعه
۹. بررسی پیشینه بیماریها در بین افراد جامعه
۱۰. بررسی بیماریها از نظر پراکندگی جغرافیایی
۱۱. استفاده از اطلاعات اپیدمیولوژیکی برای پیشگیری از بروز بیماریا و حفظ سلامت عمومی
۱۲. نقش مطالعات اپیدمیولوژیک در شناسایی عفونتهای نو ظهور و دوباره ظهور در یک جامعه
۱۳. اپیدمیولوژی بیماریهای شایع در ایران - تب مالت
۱۴. اپیدمیولوژی بیماریهای شایع در ایران - سل - جذام
۱۵. اپیدمیولوژی بیماریهای شایع در ایران - هیاتیت
۱۶. اپیدمیولوژی بیماریهای شایع در ایران - سایر بیماریها
۱۷. چگونگی ردیابی شیوع بیماریها

۱۸. اپیدمیولوژی شیوع

۱۹. ابزار اپیدمیولوژیکی برای بررسی شیوع بیماری ها

۲۰. بیماریهای توظهور و کنترل این گونه تهدیدها

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
⊛	-	⊛ آزمون های نوشتاری	⊛
		عملکردی	

ارزیابی درس به روش های ارزشیابی مستمر (۱۰٪)، آزمون های نوشتاری (۷۰٪ نمره) و پروژه (۲۰٪) انجام می شود.

فهرست منابع:

- 1- Epidemiology : An introduction, Kenneth J. Rothman, 2012
- 2- Epidemiology: A Very Short Introduction, Rodolfo Saracci, 2010
- 3- Mandell, Douglas and Bennett's principals & practice of infectious disease,, Churchill Livangston,Elsevier, USA, (last edition)



دروس پیش‌نیاز:	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۲	عنوان درس به فارسی: قارچ شناسی پیشرفته
	عملی				
	نظری	پایه			
	عملی				
	نظری	الزامی			
	عملی				
	نظری ■	اختیاری ■			
عملی					
تعداد ساعت: ۳۲		عنوان درس به انگلیسی: Advanced Mycology			
آموزش تکمیلی عملی:		دارد	سفر علمی		
ندارد ■		دارد	سفر علمی		
ازمایشگاه		کارگاه	سمینار ■		

اهداف کلی درس: دانشجویان با اصطلاحات و نیز آرایه های مختلف قارچ های بیماریزا آشنا خواهند شد.
اهداف رفتاری: دانشجویان قادر خواهند بود قارچ های بیماریزا را شناخته و آنها را از بقیه قارچ ها تمیز دهند.

سرفصل درس:

۱. مروری بر بیولوژی، تغذیه و تولید مثل قارچ ها
۲. ریخت شناسی و طبقه بندی
۳. بررسی گونه‌های با اهمیت، نمونه‌برداری، روش های تشخیص، بررسی عوامل مؤثر بر قارچ ها و ترکیبات بازدارنده رشد یا مرگ آور
۴. گونه‌های کاندیدا
۵. گونه‌های اسپریلوس
۶. عوامل موکور مایکوزیس
۷. اسپوروتریوزیس
۸. عوامل کرومو بلاستو مایکوزیس
۹. عوامل مایستوما
۱۰. کریپتوکوکوس نتوفورمانس
۱۱. هیتوپلازما کیسولاتوم
۱۲. بلاستومایس در مانتییدی
۱۳. گونه‌های کوکسیدیومیدز
۱۴. درماتوفیتها
۱۵. گونه‌های پتوموسیسیس
۱۶. عوامل میکروسپورییدیوز



* روش ارزیابی:

پروژه	آزمون های نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
*	آزمون های نوشتاری *	-	*
	عملکردی		

ارزیابی درس به روش های ارزشیابی مستمر (۱۰٪)، آزمون های نوشتاری (۷۰٪ نمره) و پروژه (۲۰٪) انجام می شود.

منابع:

- 1- Mandell, Douglas, Bennett s Principles and Practice of infectious diseases, 7th edi, Churchill livings tone, Elsevier, USA 2010.

۲- قارج شناسی پزشکی، دکتر امامی، دانشگاه تهران



دروس پیشیاز: ویروس شناسی (در حد کارشناسی)	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۲	عنوان درس به فارسی: باکتری شناسی دام عنوان درس به انگلیسی: Bacteriology of Farm Animals		
	عملی			تعداد ساعت: ۳۲			
	نظری	پایه					
	عملی						
	نظری	الزامی					
	عملی						
	نظری ■	اختیاری ■					
عملی							
آموزش تکمیلی عملی: دارد ■ ندارد		سفر علمی: کارگاه		آزمایشگاه		سمینار ■	

اهداف کلی درس :

آشنایی دانشجویان با باکتری های بیماریزای دامی شامل انواع بیماریزای شایع و سازوکار بیماریزایی و عوامل ویروانس آن ها

اهداف رفتاری درس:

دانشجو پس از گذراندن این درس می تواند عفونتهای باکتریایی دامی شایع را برشمرد.

سرفصل مطالب:

بیماریزایی باکتری در دام، روش جداسازی و روش های تشخیص، سرایت بیماری به انسان در موارد زونوز، راه های پیشگیری و درمان در بیماری های ناشی از باکتری های زیر:

۱. استافیلوکوکسی و بیماریهای ناشی از آن
۲. استرپتوکوکسی و بیماریهای ناشی از آن
۳. کورینه باکتریوم ها و بیماریهای ناشی از آن ها
۴. لیستریا و بیماریهای ناشی از آن
۵. اریزوپلوتریکس و بیماریهای ناشی از آن
۶. باسیلوس و بیماریهای ناشی از آن
۷. بیماریهای ناشی از انواع جنس کلسترییدیوم
۸. بیماریهای ناشی از خانواده انتروباکتریاسه



۹. بیماریهای ناشی از جنس سودوموناس
۱۰. بیماریهای ناشی از کمپیلوباکتر
۱۱. بیماریهای ناشی از جنس بروسلا
۱۲. پاستورلا و بیماریهای ناشی از آن
۱۳. بیماریهای ناشی از جنس موراکسلا
۱۴. بیماریهای ناشی از جنس بوردتلا
۱۵. بیماریهای ناشی از جنس میکوباکتریوم
۱۶. بیماریهای ناشی از جنس میکوپلاسما
۱۷. بیماریهای ناشی از جنس لپتوسپیرا

✽ روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
✽	-	آزمون های نوشتاری ✽	✽
		عملکردی	

ارزیابی درس به روش های ارزشیابی مستمر (۱۰٪)، آزمون های نوشتاری (۷۰٪ نمره) و پروژه (۲۰٪) انجام می شود.

فهرست منابع:

۱. بیماریهای عفونی دام، دکتر عبدالمحمد طباطبایی و دکتر رویا فیروزی
۲. بیماریهای باکتریایی، دکتر تقی زهرایی صالحی

3. Veterinary microbiology, Hirsh, Walker, Maclachlan; last edition
4. Veterinary medicine, D.C. Blood; last edition



دروس پیشنهادی -	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۲	عنوان درس به فارسی: باکتری شناسی پیشرفته	
	عملی					
	نظری	پایه				تعداد ساعت: ۳۲
	عملی					
	نظری	الزامی				
	عملی					
	نظری ■	اختیاری ■				
	عملی					
آموزش تکمیلی عملی: ■ ندارد		دارد	سفر علمی		عنوان درس به انگلیسی: Advanced Bacteriology	
سمینار ■		کارگاه	آزمایشگاه			

اهداف کلی درس :

آشنایی دانشجویان با پیشرفت های انجام شده در مورد مبانی بیماریزایی باکتری ها از جمله سازوکار بیماریزایی و عوامل ویروالانس

اهداف رفتاری درس:

دانشجو پس از گذراندن این درس می تواند آمادگی لازم را برای انجام پروژه های لازم در حوزه میکروبیولوژی پزشکی به دست آورد.

سرفصل یا رئوس مطالب:

۱. روش های مطالعه بیماریزایی باکتری ها
۲. روش های شناسایی ژن های بیماریزای باکتری ها
۳. فاکتور های ژنتیکی دخیل در بیماریزایی باکتری ها
۴. آدهسین های باکتریایی : فیمبریا
۵. آدهسین های باکتریایی : غیر فیمبریا
۶. بیوفیلم های باکتریایی
۷. توکسین های باکتری های موثر بر روی غشاهای سلولی میزبان
۸. توکسین های باکتری های موثر بر ساختارهای درون سلولی
۹. سازوکار ورود باکتری ها به سلول میزبان
۱۰. زندگی باکتری ها درون واکوئل سلول میزبان
۱۱. زندگی باکتری ها درون سیتوزول سلول میزبان
۱۲. استفاده باکتری ها از مواد غذایی میزبان
۱۳. فرار باکتری ها از سیستم کمپلمان میزبان
۱۴. مقاومت باکتری ها به پپتیدهای ضد میکروبی
۱۵. القاء مرگ سلول های میزبان توسط باکتری ها



روش ارزیابی:

ارزیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
*	-	آزمون های نوشتاری *	*
		عملکردی	

ارزیابی درس به روش های ارزشیابی مستمر (۱۰٪)، آزمون های نوشتاری (۷۰٪ نمره) و پروژه (۲۰٪) انجام می شود.

فهرست منابع:

- 1- Locht, C., & Simonet, M. (Eds.). (2012). Bacterial pathogenesis: molecular and cellular mechanisms. Horizon Scientific Press.



دروس پیشنیاز -	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۲	عنوان درس به فارسی: حیوانات آزمایشگاهی	
	عملی					
	نظری	پایه				
	عملی					
	نظری	الزامی				
	عملی					
	نظری ■	اختیاری ■		تعداد ساعت: ۳۲		عنوان درس به انگلیسی: Experimental Animals
	عملی ■			آموزش تکمیلی عملی: سفر علمی		
ندارد	دارد ■	کارگاه	ندارد	سمینار ■	آزمایشگاه ■	

اهداف کلی درس :

آشنایی دانشجویان با اصول نگهداری و کار با حیوانات آزمایشگاهی

اهداف رفتاری درس:

دانشجو پس از گذراندن این درس می تواند با حیوانات آزمایشگاهی لازم برای انجام پروژه های پژوهشی خود کار کند.

سرفصل و رئوس مطالب:



۱. حیوانات آزمایشگاهی معمول
۲. محل زندگی حیوانات و پاکیزگی آن
۳. آب و مواد غذایی
۴. دفع زباله ها، اجساد حیوانات آزمایشگاهی و کنترل حشرات
۵. انتقال حیوانات آزمایشگاهی
۶. مراقبتهای دامپزشکی
۷. حیوانخانه
۸. بهداشت پرسنل و آموزش کارکنان

۹. ملاحظات اخلاقی کار با حیوانات آزمایشگاهی

۱۰. بی هوش کردن حیوانات آزمایشگاهی

۱۱. انواع خونگیری، انواع تزریق

۱۲. جراحی و جدا کردن انواع ارگانها و سلولها

۱۳. مرگ آسان (Euthanasia)

۱۴. حیوانات Inbred و out bred و تراریخته (transgenic)

روش ارزیابی:

پروژه	آزمون های نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
(بصورت درصد مشخص گردد)	(بصورت درصد مشخص گردد)	(بصورت درصد مشخص گردد)	(بصورت درصد مشخص گردد)
۲۰٪	آزمون های نوشتاری ۶۰٪ عملکردی ۲۰٪		

فهرست منابع:

1- Guide fore the care and use of labratoty animals, 8th edition, the national academies press, Washington, D.C, 2011



درس های اختیاری رشته میکروبیولوژی
گرایش "میکروبیولوژی صنعتی"



دروس پیش‌نیاز: ندارد	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	عنوان درس به فارسی: توسعه سویه های صنعتی عنوان درس به انگلیسی: Development of Industrial Strains
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> پایه			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> الزامی			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input checked="" type="checkbox"/> نظری	<input checked="" type="checkbox"/> اختیاری			
	<input type="checkbox"/> عملی				
آموزش تکمیلی عملی: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/>					
سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input checked="" type="checkbox"/>					

اهداف کلی درس:

آشنایی با ویژگیهای میکروارگانیسم های صنعتی و روش های نگهداری آنها

اهداف رفتاری درس:

دانشجو پس از گذراندن این واحد می تواند ملزومات نگهداری و حفظ انواع سویه های صنعتی مناسب برای تولید فرآورده های مختلف صنعتی را شناخته و یا از متون علمی دریابد.

سرفصل یا رئوس مطالب:



۱. میکروارگانیسم ها و علت اهمیت آنها در تولید فرآورده های زیست فناوری
۲. معیارها و ویژگی انتخاب سویه های مناسب در صنعت
۳. سطوح ایمنی زیستی و چگونگی انتخاب آنها متناسب با نوع سویه های صنعتی
۴. اهمیت شرایط آسپتیک، روش های سترون کردن و دور ریختن سویه های صنعتی
۵. منابع و ضوابط تأمین سویه های صنعتی
۶. بانک ها و کلکسیون های میکروبی و اهمیت آنها در تأمین، تکثیر و نگهداری سویه های صنعتی
۷. دانشگاه ها و پژوهشگران و اهمیت آنها در تأمین سویه های صنعتی
۸. واحدهای تخمیر صنعتی و اهمیت آنها در تأمین سویه های صنعتی
۹. محیط های طبیعی به عنوان منبع اصلی تأمین سویه های صنعتی
۱۰. روش های جداسازی سویه های مستعد برای استفاده در زیست فناوری

۱۱. روش‌های پیش تیمار نمونه‌های محیطی برای دستیابی به سویه‌های صنعتی، روش‌های تیمار و غنی سازی نمونه‌های محیطی برای دستیابی به سویه‌های صنعتی
۱۲. غربالگری جدایه‌های میکربی برای دست یابی به سویه‌های صنعتی: روش‌های مستقیم و غیرمستقیم غربالگری سویه‌های صنعتی، غربالگری مولکولی، روشی مدرن برای دستیابی به سویه‌های صنعتی
۱۳. روش‌های نگهداری سویه‌های صنعتی: سرماگذاری (یخچال، فریزرهای 20°C و 70°C ، نیتروژن مایع)، فریز درآینگ، روش‌های خاص نگهداری سویه‌های صنعتی ویژه
۱۴. سویه‌های نو ترکیب
۱۵. به‌سازی سویه‌های نو ترکیب
۱۶. روش‌های مهندسی ژنتیک، روش‌های جهش‌زایی و همجوشی پروتوپلاست: چگونگی تشخیص سویه‌های نو ترکیب، چگونگی نگهداری، نکات ویژه در نگهداری و استفاده از آن‌ها
۱۷. آینده میکروارگانیسم‌ها در فناوری تخمیر

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون‌های نهایی	پروژه
*	-	*آزمون‌های نوشتاری	*

ارزیابی درس به روش‌های ارزشیابی مستمر (۱۰٪)، آزمون‌های نوشتاری (۷۰ نمره) و پروژه (۲۰٪) انجام می‌شود.

فهرست منابع:

1. Baltz, R.H., Davies J.E. and Demain, A.L., (2010) Manual of Industrial Microbiology and Biotechnology, 3rd ed, American Society for Microbiology.
2. Hunter-Cevera, J. C. and Belt A., (1996) Maintaining cultures for biotechnology and industry. Academic Press.
3. Vinci V. and Parekh S.R. (2003) Handbook of industrial cell culture: mammalian, microbial, and plant, Humana Press.



دروس پیش‌نیاز: ندارد	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۲	عنوان درس به فارسی: فرایندهای فرادست عنوان درس به انگلیسی: Upstream Processes
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> پایه		تعداد ساعت: ۳۲	
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> الزامی			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input checked="" type="checkbox"/> نظری	<input checked="" type="checkbox"/> اختیاری			
	<input type="checkbox"/> عملی				
آموزش تکمیلی عملی: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/>					
سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input checked="" type="checkbox"/>					

اهداف کلی درس:

آشنایی با ساختار و عملکرد بخش های مختلف فرایندهای فرادست تولید فراورده های زیست فناوری

اهداف رفتاری درس:

دانشجو پس از گذراندن این واحد می تواند بخش های مختلف واحد فرادست را شناخته و نیازهای این واحدها را برآورده نماید. دانشجو می تواند با آگاهی و کسب دانش لازم، در حل مسائل واحدهای صنایع تخمیری و بیوتکنولوژی میکروبی مشاوره علمی دهد، بر اجرای صحیح فرایندهای تخمیری نظارت نماید.



سرفصل یا رئوس مطالب:

۱. فرمولاسیون و آماده سازی محیط کشت برای تخمیرهای صنعتی
۲. آماده سازی و توسعه مایه تلقیح برای تخمیرهای صنعتی
۳. استریلیزاسیون مفاهیم استریلیزاسیون و جنبه های نظری و تجربی آن، توسعه روش های آزمایشگاهی استریلیزاسیون به روش های صنعتی، استریلیزاسیون حرارتی غیر پیوسته مایعات، استریلیزاسیون حرارتی پیوسته مایعات، استریلیزاسیون غشایی مایعات، استریلیزاسیون هوا، استریلیزاسیون حرارتی خشک، استریلیزاسیون بوسیله تشعشع، استریلیزاسیون با مواد شیمیایی و ...
۴. واحدهای پایلوت آزمایشگاهی و پایلوت صنعتی در تولید فراوردهای تخمیری (اهداف و برنامه های واحد، نقش آن در واحد صنعتی، بخش های پایلوت تخمیر و مدیریت بر آن)
۵. کنترل کیفی میکروبی در تولید فراورده های تخمیری. ویژگی ها و عملکرد آزمایشگاههای میکروبیولوژی در واحدهای صنایع تخمیری
۶. آموزش منابع انسانی در واحدهای صنعتی برای دستورزی میکروارگانیسم ها

۷. آب در واحدهای صنایع تخمیری (منابع، مصارف، آلودگی اب، فاضلاب و مدیریت آن، جنبه های زیست محیطی)

۸. هوا در واحدهای صنایع تخمیری (تأمین هوای مناسب برای تخمیر، مدیریت هوای سالم و هوای آلوده، جنبه های زیست محیطی و سایر گازها) هوادهی و اختلاط

۹. مواد اولیه قابل تخمیر و میکروبیولوژی آن

۱۰. سازه ها و تجهیزات صنعتی و اثرات آن ها بر عملکرد میکروارگانیسم های تخمیری (با تأکید بر فرماتورها و سایر تجهیزات)

۱۱. روش های کنترل و مدیریت آلودگی میکروبی و کشت های آلوده در واحدهای صنعتی

۱۲. جنبه های متقابل فرایندهای میکروبی و عملکرد اقتصادی و بهره وری در واحدهای صنایع تخمیری

۱۳. طراحی فرماتور، کنترل و ابزار دقیق، تجهیزات انتقال حرارت

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
*	-	*آزمون های نوشتاری	*

ارزیابی درس به روش های ارزشیابی مستمر (۱۰٪)، آزمون های نوشتاری (۷۰ نمره) و پروژه (۲۰٪) انجام می شود.

فهرست منابع:

- 1- Stanbury PF, Whitaker, A. and Hall SJ (1999) Principles of Fermentation Technology, Second ed., Butterworth Heinemann Publications.
- 2- Soetaert W and Vandamme E J (2010) Industrial Biotechnology, Willey-VCH.
- 3- McNeil B and Harvey L (2008) Practical Fermentation Technology, John Wiley & Sons.
- 4- Flickinger MC (2013) Upstream Industrial Biotechnology, SCIENCE.
- 5- Arnold L. Demain, Ronald M. Atlas, 1988, Manual of Industrial Microbiology, First Edition (ASM Press)
- 6- Arnold L. Demain, Julian E. Davies, Ronald M. Atlas, 2000, Manual of Industrial Microbiology and Biotechnology, Second Edition (ASM Press)
- 7- E. M. T. El-Mansi, C. F. A. Bryce, Arnold L. Demain, A.R. Allman, 2006, Fermentation Microbiology and Biotechnology (CRC Press)



دروس پیش‌نیاز: ندارد	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	عنوان درس به فارسی: فرایندهای فرودست عنوان درس به انگلیسی: Downstream Processes
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> پایه			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> الزامی			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input checked="" type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> اختیاری			
	<input type="checkbox"/> عملی				
آموزش تکمیلی عملی: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/>					
سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input checked="" type="checkbox"/>					

اهداف کلی درس:

آشنایی با ساختار و عملکرد بخش های مختلف فرایندهای فرودست تولید فراورده های زیست فناوری

اهداف رفتاری درس:

دانشجو پس از گذراندن این واحد می تواند بخش های مختلف واحد فرودست را شناخته و نیازهای این واحدها را برآورده نماید.

سرفصل یا رئوس مطالب:

۱. مشخصات مواد زیستی و مقدمه‌ای در رابطه با جداسازی زیستی
۲. جداسازی توسط غشاء: میکروفیلتراسیون، اولترافیلتراسیون، اسمز معکوس، نانوفیلتراسیون، الکترودیالیز، دیالیز، pervaporation، غشاء مایع و ...؛ گرفتگی در داخل غشاها
۳. سانتریفیوژ: دستگاه‌های صنعتی سانتریفیوژ، بدست آوردن روابطی برای سانتریفیوژ
۴. از هم گسستن دیواره سلولی (Cell disruption)
۵. جداسازی به روش استخراج با حلال: انتخاب حلال، اختلاط، دستگاه‌های استخراج، محاسبات مربوط به استخراج با حلال
۶. جذب: انواع جاذب‌ها، ایزوترم‌های جذب، جذب در راکتورهای همزن دار پیوسته



۷. کروماتوگرافی: adsorption chromatography ، partition chromatography ، ion exchange chromatography و permeation chromatograph ، کروماتوگرافی مایع با کارایی بالا (HPLC)

۸. رسوب دهی و ته‌نشینی (Precipitation & sedimentation): انواع سیستم‌های ته‌نشینی، نیروهای وارد بر یک ذره در حال ته‌نشینی، زمان ته‌نشینی، لخته‌سازی ذرات (coagulation)، توده‌ای کردن ذرات (floculation)

۹. الکتروفورز

۱۰. کریستالیزاسیون

۱۱. خشک کردن: روابط و محاسبات مربوط به خشک کردن، اثرات نامطلوب در خشک کردن و ...

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
*	-	آزمون های نوشتاری	*

ارزیابی درس به روش های ارزشیابی مستمر (۱۰٪)، آزمون های نوشتاری (۷۰٪) و پروژه (۲۰٪) انجام می شود.

فهرست منابع:

- 1- Cooke M and Poole CF (2000) Encyclopedia of Separation Science., Academic Press.
- 2- Prasad K (2010) Downstream Process Technology: A New Horizon In Biotechnology, PHA learning.
- 3- Kumar A and Awasti A (2009) Bioseparation Engineering: A Comprehensive Dsp Volumen, IK Int. publishing Ltd.



دروس پیش‌نیاز: ندارد	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	عنوان درس به فارسی: کنترل کیفی میکروبی عنوان درس به انگلیسی: Microbial Quality Control
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> پایه			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> الزامی			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input checked="" type="checkbox"/> نظری	<input checked="" type="checkbox"/> اختیاری			
	<input type="checkbox"/> عملی				
آموزش تکمیلی عملی: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/>					
سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input checked="" type="checkbox"/>					

اهداف کلی درس:

آشنایی با اصول و کاربردهای مفاهیم کنترل کیفی و به کار گیری آنها برای تولید استاندارد فرآورده های زیستی

اهداف رفتاری درس:

دانشجو پس از گذراندن این واحد می تواند خطوط مختلف تولید فرآورده های میکروبی و زیستی را بشناسد و روش های آزمون برای نمونه برداری از این واحدها برای ارزیابی کیفیت میکروبیولوژیک فرآورده ها به کار ببندد.

سرفصل یا رئوس مطالب:

۱. تعریف کیفیت و معیارها، تعریف کنترل کیفی، کارآمدی و ناکارآمدی کنترل کیفیت فرآورده، لزوم کنترل خط تولید و شرایط تولید، روش های خوب تولید (Good manufacturing practices-GMP)، لزوم شناخت نقاط بحرانی خطر در خط تولید
۲. تعریف استاندارد، انواع استاندارد، استانداردهای بین‌المللی، استانداردهای ملی، استانداردهای کارخانه‌ای، نحوه جستجوی استانداردها، نحوه استفاده از استانداردها، نحوه تدوین استانداردها
۳. اصول و مبانی نمونه برداری، روش های نمونه برداری، شرایط نمونه برداری
۴. بررسی خط تولید فرآورده های شیمیایی کانی و آلی با احتمال آلودگی میکروبی، بحث در مورد نقاط کنترل بحرانی خطر، استانداردها و معیارهای کنترل کیفیت، روش های آزمون.



۵. بررسی خط تولید فرآورده‌های غذایی با ذکر مثال، بحث در مورد نقاط کنترل بحرانی خطر، استانداردها و معیارهای کنترل کیفیت، روش‌های آزمون.
۶. بررسی خط تولید فرآورده‌های دارویی با ذکر مثال، بحث در مورد نقاط کنترل بحرانی خطر، استانداردها و معیارهای کنترل کیفیت، روش‌های آزمون.
۷. بررسی خط تولید فرآورده‌های بهداشتی و آرایشی با ذکر مثال، بحث در مورد نقاط کنترل بحرانی خطر، استانداردها و معیارهای کنترل کیفیت، روش‌های آزمون.
۸. بررسی خط تولید فرآورده‌های میکروارگانیسم‌های نو ترکیب، بحث در مورد نقاط کنترل بحرانی خطر، استانداردها و معیارهای کنترل کیفیت، روش‌های آزمون.
۹. بررسی خط تولید فرآورده‌های تخمیری با ذکر مثال، بحث در مورد نقاط کنترل بحرانی خطر، استانداردها و معیارهای کنترل کیفیت، روش‌های آزمون.
۱۰. نقاط کنترل بحرانی در به کارگیری نشانگرهای زیستی، روش‌های آماده سازی نمونه جهت جستجوی نشانگرهای زیستی، روش‌های استخراج DNA و استخراج پروتئین،
۱۱. استفاده از نشانگرهای زیستی برای تشخیص تقلب‌های تولید و تقلب‌های تجارت، وارپته گیاه و تشخیص و پیش بینی بیماری‌های غیر عفونی
۱۲. سیستم تجزیه و تحلیل خطر و نقاط بحرانی کنترل (HACCP). تعریف خطر و ریسک و تفاوت آن‌ها. تحلیل خطر، شناسایی نقاط بحرانی کنترل (CCP)، انحراف از CCP، تحلیل ریسک و اقدامات پیشگیرانه، اقدامات اصلاحی.

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون‌های نهایی	پروژه
*	-	*آزمون‌های نوشتاری	*

ارزیابی درس به روش‌های ارزشیابی مستمر (۱۰٪)، آزمون‌های نوشتاری (۷۰ نمره) و پروژه (۲۰٪) انجام می‌شود.

فهرست منابع:

- 1- Roy MJ (2011) Biotechnology Operations: Principles and Practices, CRC Press.
- 2- Avis K, Wagner CM and Wu VI (1998) Biotechnology: Quality Assurance and Validation, Interpharm Press.
- 3- Zabriskie DW and Sofer GK (2000) Biopharmaceutical process validation, Marcel Dekker.
- 4- Rathore AS and Mhatre (2009) Quality by Design for Biopharmaceuticals, Principles and Case Studies, John Wiley and Sons..



دروس پیش‌نیاز: ندارد	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۲	عنوان درس به فارسی: نظام‌های تضمین کیفیت عنوان درس به انگلیسی: Quality Assurance Systems
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> پایه		تعداد ساعت: ۳۲	
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> الزامی			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input checked="" type="checkbox"/> نظری	<input checked="" type="checkbox"/> اختیاری			
	<input type="checkbox"/> عملی				
آموزش تکمیلی عملی: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/>					
سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input checked="" type="checkbox"/>					

اهداف کلی درس:

آشنایی با نظام‌های تضمین کیفیت و استانداردسازی

اهداف رفتاری درس:

دانشجو پس از گذراندن این واحد می‌تواند استانداردهای مناسب برای فرآورده‌های تولید شده به روش فناوری‌های میکروبی را به کار بگیرد.

سرفصل یا رئوس مطالب:

- الزامات عمومی نظام‌های مختلف تضمین کیفیت، نظامنامه کیفیت، مستند سازی، ممیزی، انواع ممیزی، ممیزی سیستم، ممیزی فرایند، ممیزی محصول، برنامه ریزی ممیزی، اجرای ممیزی و گزارش ممیزی
- مفهوم عدم انطباق، درجه بندی عدم انطباق، شاخص‌های عدم انطباق، اقدام اصلاحی، کنترل اقدام اصلاحی، اقدام پیشگیرانه، ارزیابی و ممیزی، ممیزی داخلی و کنترل سوابق فنی
- مستند سازی، روش تهیه فلوچارت، تدوین روش اجرایی و فرمت آن، تدوین دستورالعمل و فرمت آن
- سیستم تجزیه و تحلیل خطر و نقاط بحرانی کنترل (HACCP)، تعریف خطر و ریسک و تفاوت آن‌ها، تحلیل خطر، شناسایی نقاط بحرانی کنترل (CCP)، انحراف از CCP، تحلیل ریسک و اقدامات پیشگیرانه، اقدامات اصلاحی
- استاندارد سری ایزو ۹۰۰۰، اهداف، دامنه کاربرد، الزامات، ممیزی
- استاندارد سری ایزو ۱۴۰۰۰، اهداف، دامنه کاربرد، الزامات، ممیزی
- استاندارد سری ایزو ۱۷۰۰۰، اهداف، دامنه کاربرد، الزامات، ممیزی



۸. استاندارد ایزو ۱۷۰۲۵، اهداف، دامنه کاربرد، الزامات، کالیبراسیون، قابلیت ردیابی اندازه گیری، مواد مرجع، تخمین عدم قطعیت در اندازه گیری، ارزیابی عدم قطعیت نتایج
۹. صحه گذاری روش، تکرار پذیری روش، تجدید پذیری روش، تضمین کیفیت نتایج آزمون
۱۰. استاندارد ایزو ۱۷۰۲۰، اهداف، دامنه کاربرد، الزامات
۱۱. استاندارد ایزو ۱۷۰۶۵، اهداف، دامنه کاربرد، الزامات

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
*	-	*آزمون های نوشتاری	*

ارزیابی درس به روش های ارزشیابی مستمر (۱۰٪)، آزمون های نوشتاری (۷۰ نمره) و پروژه (۲۰٪) انجام می شود.

منابع:

1. Reichenbacher M and Eniax JW (2011) Challenges in Analytical Quality Assurance, Springer.
2. Ratliff TA (2011) The laboratory quality assurance system: a manual of quality procedures and forms, John Wiley and Sons.



دروس پیش‌نیاز: ندارد	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	عنوان درس به فارسی: شاخص‌های میکروبی و نشانگرهای زیستی عنوان درس به انگلیسی: Microbial Indicators and Biomarkers
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> پایه			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> الزامی			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input checked="" type="checkbox"/> نظری	<input checked="" type="checkbox"/> اختیاری			
	<input type="checkbox"/> عملی				
آموزش تکمیلی عملی: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/>					
سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input checked="" type="checkbox"/>					

اهداف کلی درس:

آشنایی و درک اهمیت شاخص‌های های میکروبی و نشانگرهای زیستی در کنترل کیفی میکروبی

اهداف رفتاری درس:

دانشجو پس از گذراندن این واحد می‌تواند شاخص‌های زیستی مناسب برای کنترل کیفی میکروبی فرآورده‌های مختلف را دریافته و آنها به کار ببندد.

سرفصل یا رئوس مطالب:

۱. گستردگی و تنوع میکروارگانیسم‌ها، لزوم استفاده از میکروارگانیسم‌های شاخص آلودگی در کنترل کیفی، تعریف میکروب‌های شاخص آلودگی، نحوه انتخاب میکروب‌های شاخص آلودگی
۲. انواع میکروارگانیسم‌های شاخص آلودگی با مدفوع، خصوصیات مورفولوژیکی، خصوصیات بیوشیمیایی، روش کلاسیک جداسازی و شناسایی آنها، روش‌های سریع شناسایی، استانداردهای مرتبط
۳. انواع میکروارگانیسم‌های شاخص آلودگی با خاک، خصوصیات مورفولوژیکی، خصوصیات بیوشیمیایی، روش کلاسیک جداسازی و شناسایی آنها، روش‌های سریع شناسایی، استانداردهای مرتبط
۴. تعریف استاندارد، انواع استاندارد، استانداردهای بین‌المللی، استانداردهای ملی، استانداردهای کارخانه‌ای، نحوه جستجوی استانداردها، نحوه استفاده از استانداردها، نحوه تدوین استانداردها
۵. اساس تعیین استانداردهای ویژگی میکروبیولوژی برای فرآورده، میکروارگانیسم‌های شاخص (indicator) و تعیین حد مجاز در استانداردهای میکروبیولوژی

۶. تعریف نشانگرهای زیستی، موارد استفاده نشانگرهای زیستی، تنوع نشانگرهای زیستی، تنوع روش‌های جستجوی نشانگرهای زیستی
۷. کاربرد ردیف‌های نوکلئوتیدی تکراری برای انتخاب نشانگرهای زیستی، ردیف‌های نوکلئوتیدی تکراری در ژنوم یوکاریوت‌ها، ردیف‌های نوکلئوتیدی تکراری در ژنوم پروکاریوت‌ها
۸. مراحل تعیین نشانگر زیستی، معرفی فنون آماری مرتبط، معرفی نرم افزارهای مرتبط
۹. روش‌های جستجوی نشانگرهای زیستی، روش‌های مبتنی بر DNA، روش‌های کیفی مبتنی بر DNA، روش‌های کمی مبتنی بر DNA، بررسی استانداردهای مرتبط با موضوع
۱۰. روش‌های جستجوی نشانگرهای زیستی، روش‌های مبتنی بر پروتئین، بررسی استانداردهای مرتبط با موضوع
۱۱. نقاط کنترل بحرانی در به کارگیری نشانگرهای زیستی، روش‌های آماده سازی نمونه جهت جستجوی نشانگرهای زیستی، روش‌های استخراج DNA و استخراج پروتئین
۱۲. استفاده از نشانگرهای زیستی برای تشخیص تقلب‌های تولید و تقلب‌های تجارت
۱۳. استفاده از نشانگرهای زیستی برای تشخیص و تمایز سویه های میکروبی در یک گونه
۱۴. استفاده از نشانگرهای زیستی برای تشخیص پاتوژن‌ها، استفاده از نشانگرهای زیستی برای تشخیص و پیش بینی بیماری‌های غیر عفونی

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
*	-	*آزمون های نوشتاری	*

ارزیابی درس به روش های ارزشیابی مستمر (۱۰٪)، آزمون های نوشتاری (۷۰ نمره) و پروژه (۲۰٪) انجام می شود.

فهرست منابع:

- 1- Markert BA, Breure AM, Harald G and Zechmeister HG (2003) Bioindicators & biomonitoring: principles, concepts, and applications Elsevier.
- 2- Conti M E (2008) Biological monitoring: theory & applications : bioindicators and biomarkers (2008)WIT Press.

۱. مقالات پژوهشی از مجلات معتبر علمی



دروس پیش‌نیاز: ندارد	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۲	عنوان درس به فارسی: زیست فناوری و تخمیر قارچی عنوان درس به انگلیسی: Fungal Fermentation and Biotechnology
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> پایه		تعداد ساعت: ۳۲	
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> الزامی			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input checked="" type="checkbox"/> نظری	<input checked="" type="checkbox"/> اختیاری			
	<input type="checkbox"/> عملی				
آموزش تکمیلی عملی: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/>					
سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input checked="" type="checkbox"/>					

اهداف کلی درس:

آشنایی با کاربرد قارچ ها در زیست فناوری و قابلیت به کارگیری آن ها در فرایندهای تخمیری

اهداف رفتاری درس:

دانشجو پس از گذراندن این واحد درسی می تواند قارچ های مناسب را برای تولید فرآورده های زیستی انتخاب کند و برای کشت و تولید فرآورده از قارچ ها در مقیاس آزمایشگاهی اقدام نماید و آگاهی های خود را درباره تولیدات فرآورده ها در مقیاس صنعتی از قارچ ها افزایش دهد.

سرفصل یا رئوس مطالب:

۱. رشد و تولید مثل در مخمرها و کپک های صنعتی (حداقل در جنس های ساکارومایسس و کاندیدا، پنسیلیوم، اسپرژیلوس و رایزوموکورها)
۲. نیازهای تغذیه ای قارچ ها و عوامل محیطی مؤثر بر رشد، روش های سنجش رشد در مخمرها و کپک ها
۳. اصول تهیه کشت غوطه ور در مقیاس آزمایشگاهی و پایلوت از قارچ ها، اصول تهیه کشت در بستر جامد از مخمر و کپک
۴. نوترکیبی ژنی در مخمرها (مهندسی ژنتیک با ذکر مثال های کاربردی)، روش های نوترکیبی ژنی در کپک ها (جهش زایی، آمیختن پروتوپلاست ها با ذکر مثال های کاربردی)



۵. آلودگی کشت قارچ ها (مخمرها و کپک ها) به مایت، ویروس های قارچی و دیگر میکروارگانیسم ها و آلودگی زدایی از کشت
۶. اصول نگهداری کپک ها و مخمرها برای تولیدات صنعتی
- بررسی فرایند تخمیر و مسائل تولید (جنبه های محیط زیستی، فنی، اقتصادی) محصولات قارچی با ذکر مثال در موارد زیر:
 ۷. نان، پنیر و گوشت و نوشیدنی ها و غذاهای شرقی تخمیر شده با قارچ ها
 ۸. آنتی بیوتیک های قارچی بتا-لاکتام و غیر بتا-لاکتام
 ۹. حشره کش ها و نماتود کش های قارچی و کاربرد آن ها
 ۱۰. علف کش های قارچی
 ۱۱. تولید و کاربرد فیتوهورمون های قارچی
 ۱۲. تولید داروهای سرکوبگر ایمنی و داروهای ضد سرطان در قارچ ها
 ۱۳. فرآورده های قارچی: آلکالوئیدها، کاروتنوئیدها، اسیدهای آلی، ویتامین ها
 ۱۴. آنزیم های صنعتی قارچی و آنزیم های تجزیه کننده دیواره و محصولات حاصل از آن، ذوب زغال سنگ با آنزیم های قارچی
 ۱۵. زیست پالایی قارچی (جذب زیستی با زیست توده قارچ ها، رنگبری و تجزیه ترکیبات آروماتیک)
 ۱۶. سنتز آلی با آنزیم های قارچی

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
⊛	-	⊛ آزمون های نوشتاری	⊛

ارزشیابی درس به روش های ارزشیابی مستمر (۱۰٪)، آزمون های نوشتاری (۷۰ نمره) و پروژه (۲۰٪) انجام می شود.

فهرست منابع:

1. Osiewacz, H. D. ; 2011; The Mycota : Industrial Applications; Springer
2. Gotthard Kunze; Satyanarayana, T. ; 2009; Yeast Biotechnology; Diversity and Applications; Springer
3. Heinz D. Osiewacz; (2002); The Mycota: Industrial Applications; Springer



دروس پیش‌نیاز: ندارد	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۲	عنوان درس به فارسی: زیست فناوری میکروبی عنوان درس به انگلیسی: Microbial Biotechnology
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> پایه		تعداد ساعت: ۳۲	
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> الزامی			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input checked="" type="checkbox"/> نظری	<input checked="" type="checkbox"/> اختیاری			
	<input type="checkbox"/> عملی				
آموزش تکمیلی عملی: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/>					
سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input checked="" type="checkbox"/>					

اهداف کلی درس:

هدف این درس آشنایی دانشجویان با کاربرد میکروارگانیسم‌ها در تولید مواد مورد نیاز انسان به روش‌های زیست فناوری است.

اهداف رفتاری:

دانشجو در پایان این دوره می‌تواند با توجه به دانش اخذ شده در این واحد کاربرد میکروارگانیسم‌ها در هر یک از حوزه‌های زیست فناوری را بشناسد و آمادگی لازم را برای تکمیل دانش به منظور رفع نیازهای هر یک از این حوزه‌ها داشته باشد.



سرفصل یا رئوس مطالب:

۱. اهمیت زیست فناوری در تامین فرآورده‌ها و خدمات مورد نیاز انسانی، بخش‌های مختلف زیست فناوری و نقش و جایگاه زیست فناوری میکروبی در تامین فرآورده‌ها و خدمات مورد نیاز انسانی در هر بخش، اجزاء یک واحد تولید زیست فناوری میکروبی
۲. زیست فناوری سفید (صنعتی)
۳. تولید حلال و مواد شیمیایی انبوه شامل الکل، سیتریک اسید، لاکتیک اسید، استیک اسید، ترکیبات شیمیایی دیگر
۴. ترکیبات دارویی: آنتی‌بیوتیک‌ها، پلیمرهای زیستی، ویتامین‌ها، آنزیم‌ها

۵. سوخت‌های زیستی
۶. رنگ‌های زیستی و دیگر افزودنی‌های غذایی
۷. پلاستیک‌های زیستی
۸. زیست فناوری قرمز (پزشکی): پروتئین‌های نوترکیب شامل انسولین، هورمون رشد، عوامل انعقاد خون، اینترفرون‌ها، سیتوکین‌ها، عوامل ترومبولیتیک، DNase و پروتئین‌های نوترکیب دیگر، واکسن‌های متداول و نوین
۹. زیست فناوری سبز (کشاورزی): کودهای زیستی، نقش میکروارگانیسم‌ها در استفاده از گیاهان به عنوان کارخانه تولید فراورده‌های زیست فناوری، حشره کش‌های زیستی
۱۰. زیست فناوری آبی (دریاها و آب‌های شیرین)
۱۱. زیست فناوری خاکستری (حذف آلاینده‌ها)
۱۲. اهمیت تاکسون‌های مختلف میکروارگانیسم‌ها در زیست فناوری و لزوم توجه به تنوع زیستی برای ایجاد فراورده‌های نوین

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
*	-	آزمون های نوشتاری	*

ارزیابی درس به روش های ارزشیابی مستمر (۱۰٪)، آزمون های نوشتاری (۷۰٪) و پروژه (۲۰٪) انجام می شود.

فهرست منابع:

1. Okafor, N. Modern Industrial Microbiology and Biotechnology, (1997) Science Publishers, Inc.
2. Glazer, A.N. and Nikaido, H., (2007) Microbial Biotechnology- Fundamentals of Applied Microbiology, Cambridge University Press.
3. Medical biotechnology, 2009, Judit Pongrácz, Mary Keen, Elsevier
4. Medical Biotechnology, 2010, V.V. Rao, Nallari, Oxford University Press
5. Demain, A.; Davis, J.; 2000; Industrial Microbiology and Biotechnology; ASM



دروس پیش‌نیاز: ندارد	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۲	عنوان درس به فارسی: زیست فناوری صنعتی عنوان درس به انگلیسی: Industrial Biotechnology
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> پایه		تعداد ساعت: ۳۲	
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> الزامی			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input checked="" type="checkbox"/> نظری	<input checked="" type="checkbox"/> اختیاری			
	<input type="checkbox"/> عملی				
آموزش تکمیلی عملی: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/>					
سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input checked="" type="checkbox"/>					

اهداف کلی درس:

هدف این درس آشنایی با ملزومات فنی و مهندسی در واحدهای زیست فناوری است.

اهداف رفتاری:

دانشجو پس از گذراندن این واحد می‌تواند تعاریف و مبانی فنی و مهندسی در واحدهای زیست فناوری را درک کرده و با تعامل و همکاری با مهندسين شاغل در این واحدها، نیازهای واحدهای زیست فناوری را رفع نماید.

سرفصل یا رئوس مطالب:

۱. محاسبات مقدماتی مهندسی: متغیرهای فیزیکی، ابعاد و واحدها، قراردادهای مرسوم در روش‌های تجزیه و اندازه‌گیری، استوکیومتری واکنش‌ها و ...
۲. موازنه مواد (جرم): تعریف سیستم و فرآیند؛ حالت پایا و تعادل؛ انواع موازنه جرم؛ روشی برای محاسبات موازنه جرم و موازنه جرم با جریان‌های برگشتی، کنارگذر و تخلیه
۳. مکانیک سیالات: طبقه‌بندی سیالات (سیالات نیوتنی و غیر نیوتنی)؛ خواص رئولوژیکی مایعات تخمیری و فاکتورهای تاثیرگذار بر ویسکوزیته مایعات تخمیری
۴. انتقال حرارت: سازوکارهای انتقال حرارت شامل هدایت و جابجایی؛ معادلات طراحی سیستم‌های انتقال حرارت



۵. انتقال جرم: تئوری نفوذ، نقش نفوذ در فراورش زیستی؛ تئوری فیلم؛ انتقال جرم جابجایی (انتقال جرم جامد-مایع، انتقال جرم مایع-مایع، انتقال جرم گاز-مایع)؛ انتقال اکسیژن از حباب هوا به سلول، مفاهیم انتقال اکسیژن در سیستم‌های زیستی

۶. بیوراکتورها: انواع، هوادهی بیوراکتورها (منبع و تناوب اکسیژن‌دهی - تعریف $k_L a$ - حداقل $k_L a$ مورد نیاز - روش‌های تجربی اندازه‌گیری $k_L a$)؛ اختلاط در بیوراکتورهای همزن دار - الگوهای جریان در بیوراکتورها- مکانیسم اختلاط- کارایی اختلاط- نیازهای توان برای اختلاط (اهمیت ترم P/V - روش محاسبه P و Pg)؛ رژیم‌های پخش هوا در بیوراکتورهای همزن دار- بهبود اختلاط در بیوراکتورها- نقش خواص رئولوژیکی و نیروهای برشی بر روی اختلاط؛

۷. روش‌های مختلف استریلیزاسیون محیط کشت و هوا، مقایسه فرایند غیر مداوم و مداوم استریلیزاسیون، محاسبه زمان فرایند استریلیزاسیون غیرمداوم

۸. افزایش مقیاس: اثر افزایش مقیاس بر روی کمیت‌های مهندسی و زیستی در بیوراکتورها؛ معیارهای افزایش مقیاس در بیوراکتورها

۹. طراحی و اجرای آزمایش، آشنایی با انواع شیوه‌های آماری طراحی آزمایش، کاربردها، مزایا و معایب هر یک، آشنایی با انواع خطاها در آزمایشگاه‌ها و شیوه‌های دوره از آن‌ها، انجام تصادفی آزمایش، آشنایی با چگونگی ارائه و گزارش نتیجه یک پژوهش

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون‌های نهایی	پروژه
*	-	*آزمون‌های نوشتاری	*

ارزیابی درس به روش‌های ارزشیابی مستمر (۱۰٪)، آزمون‌های نوشتاری (۷۰ نمره) و پروژه (۲۰٪) انجام می‌شود.

فهرست منابع:

1. Doran, P. M., (2013) Bioprocess Engineering Principles, Elsevier Ltd.
2. Gupta V.K., Schmoll M., Maki M, Tuohy M., Mazutti M.A. (2013) Applications of Microbial Engineering, Taylor & Francis Group.
3. Arnold Demin, 2001, Industrial Microbiology, American Society for Microbiology

۴. بیوتکنولوژی صنعتی، ۱۳۸۹، سید عباس شجاع‌الساداتی، دانشگاه تربیت مدرس



دروس پیش‌نیاز: ندارد	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۲	عنوان درس به فارسی: روش پژوهش و حل مسئله عنوان درس به انگلیسی: Research Methodology and Problem Solving
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> پایه		تعداد ساعت: ۳۲	
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> الزامی			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input checked="" type="checkbox"/> نظری	<input checked="" type="checkbox"/> اختیاری			
	<input type="checkbox"/> عملی				
آموزش تکمیلی عملی: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/>					
سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input checked="" type="checkbox"/>					

اهداف کلی درس:

آشنایی با مفاهیم بنیادی و کاربردی لازم برای انجام یک پژوهش استاندارد.

اهداف رفتاری درس:

دانشجو پس از گذراندن این واحد می‌تواند علاوه بر توصیف و به کار بستن روش خلاقانه در حل مسئله، درک مناسبی از ویژگی‌های شخصیتی خود به عنوان یک پژوهشگر بیابد و در ارتقاء آن بکوشد.

سرفصل یا رئوس مطالب:

۱. تعریف علم و فلسفه و حوزه‌های مطالعه هریک، تقسیم بندی علوم
۲. بررسی اجمالی تاریخ علم به عنوان مطالعه مسائل علمی حل شده پیشین و تمرینی برای حل مسئله در آینده
۳. بررسی سیر تحول روش شناسی علم در گذر زمان: پیش از ارسطو، فلسفه علمی ارسطویی (قیاس)، فلسفه علمی مکانیکی (استقرا و اثبات گرایی)، فلسفه علمی نسبیت (ابطال گرایی)، فلسفه علمی تاریخ گرایی، برنامه‌های پژوهشی
۴. تاثیر ویژگی‌های فردی پژوهشگر در پژوهش و روش‌های ارتقاء آن، پرورش ۸ عادت برای منظور رفع موانع همکاری تیمی



۵. روش پژوهش علمی، روش خلاقانه حل مسئله یا روش استاندارد پژوهش، آشنایی با مفاهیم، متغیرها، فرضیه و انواع آن، آشنایی با شیوه‌های مختلف تعیین صورت مسئله، آشنایی با شیوه‌های مختلف یافتن راه حل مسئله، آشنایی با نکات لازم برای حل مسئله، آشنایی با نکات مهم برای ارزیابی مسئله
۶. منابع جستجو برای پژوهش، علم سنجی
۷. چگونگی مقاله نویسی، انواع مقالات، ساختار یک مقاله پژوهشی
۸. مرجع نویسی و نرم افزارهای مربوطه: آموزش اندنوت
۹. اخلاق پژوهشگری و مالکیت معنوی، مسئولیت و انواع آن، حق اختراع، دانش فنی، آشنایی با وظایف اخلاقی و مسئولیت‌های نویسندگان و منتشرکنندگان نتایج پژوهش

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
⊕	-	⊕ آزمون های نوشتاری	⊕

ارزیابی درس به روش های ارزشیابی مستمر (۱۰٪)، آزمون های نوشتاری (۷۰ نمره) و پروژه (۲۰٪) انجام می شود.

منابع:

1- Folger, H.S. and LeBlanc, S (2013) Strategies for creative problem solving, Pearson Education, Limited

۲- روش‌های پژوهش خوب، جواد حامدی، ۱۳۸۹، نشر عفاف.

۳- رضا منصورى، ۱۳۸۹، معماری علم در ایران، نشر دیبا



دروس پیش‌نیاز: ندارد	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۲	عنوان درس به فارسی: کارآفرینی در میکروبیولوژی عنوان درس به انگلیسی: Entrepreneurship in Microbiology
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> پایه		تعداد ساعت: ۳۲	
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> الزامی			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input checked="" type="checkbox"/> نظری	<input checked="" type="checkbox"/> اختیاری			
	<input type="checkbox"/> عملی				
آموزش تکمیلی عملی: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/>					
سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input checked="" type="checkbox"/>					

اهداف کلی درس:

آشنایی با کارآفرینی و کاربردهای آن در علوم و فناوری های میکروبی

اهداف رفتاری درس:

دانشجو پس از گذراندن این واحد می تواند درک مناسبی از کارآفرینی و وضعیت خود از نظر توان و هوشیاری کارآفرینی داشته و بتواند طرح کسب و کار در هر حوزه علوم و فناوری های میکروبی را تهیه نماید.

سرفصل یا رئوس مطالب:



۱. انقلاب های فکری و تاثیر آنها بر تمدن ها انسانی
۲. مفاهیم کارآفرینی و کسب و کار، انواع کسب و کارها
۳. فرصت های کارآفرینی و هوشیاری کارآفرینانه
۴. برخی چارچوب ها و اصول مدیریت بر واحد صنعتی
۵. نوآوری فناورانه ، تجاری سازی ایده های نوآور
۶. انواع فناوری های میکروبی و امکان ایجاد کسب و کار در آن ها
۷. کسب و کارهای میکروبی در حد ریز-شرکت ها و شرکت های کوچک و متوسط
۸. فرصت ها و تهدیدهای شرکت های دانش بنیان میکروبیولوژی
۹. مدل های کسب و کار در حوزه میکروبیولوژی
۱۰. اهم قوانین تجارت و انواع شرکتها و مزایا و معایب، آشنایی با مراحل ثبت شرکت

۱۱. راه اندازی کسب و کارها در علوم و فناوری های میکربی: طرح کسب و کار و چگونگی تهیه آن
۱۲. برنامه ریزی و سازماندهی کسب و کار
۱۳. مطالعه زندگی نامه کارآفرینان موفق در علوم و فناوری های میکربی
۱۴. شرکت های دانش بنیان
۱۵. مقایسه مراکز رشد و پارک های علم و فناوری در ایران و جهان
۱۶. ملزومات شکل گیری هسته های پیش رشد (ایده، تیم کاری، برنامه اجرایی و سرمایه)

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
⊗	-	⊗ آزمون های نوشتاری	⊗

ارزیابی درس به روش های ارزشیابی مستمر (۱۰٪)، آزمون های نوشتاری (۷۰٪ نمره) و پروژه (۲۰٪) انجام می شود.

فهرست منابع:

- 1- Patzelt H and Brenner T (2010) Handbook of Bioentrepreneurship, Springer.
- 2- Hine D and Kapeleris J (2006) Innovation and Entrepreneurship in Biotechnology, Concepts, theories and cases, Edward Elgar Publishing Ltd.

۳- مقالات پژوهشی و وبگاه های معتبر



درس های اختیاری رشته میکروبیولوژی
گرایش "بیوسیستماتیک و بوم شناسی"



دروس پیشنیاز -	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۲	عنوان درس به فارسی: زیست شناسی و سیستماتیک باکتریها
	عملی				
	نظری	پایه		تعداد	
	عملی			ساعت: ۳۲	
	نظری	الزامی			
	عملی				
	نظری	اختیاری			
	عملی				
آموزش تکمیلی عملی: دارد		سفر علمی		کارگاه	
ندارد		آزمایشگاه		سمینار	

عنوان درس به انگلیسی:

Biology and
Systematics of Bacteria

اهداف کلی درس: معرفی قلمرو باکتریها به عنوان بزرگترین قلمرو عالم حیات، معرفی شاخه ها و رده های مختلف در این قلمرو و آشنایی دانشجویان با جایگاه سیستماتیک میکروارگانیسم های موجود در این قلمرو و معرفی باکتریهای اتوتروف و هتروتروف

اهداف رفتاری: دانشجو پس از فراگرفتن این درس می تواند ویژگیهای افتراقی باکتریها را برشمرد.

سرفصل و رئوس مطالب

۱. شاخه پروتئوباکتریها
۲. رده آلفا پروتئوباکتریها
۳. باکتریهای ارغوانی غیر گوگردی
۴. رده بتا پروتئوباکتریها
۵. رده گاما پروتئوباکتریها
۶. باکتریهای گوگردی ارغوانی
۷. رده دلتا پروتئوباکتریها
۸. رده اپسیلون باکتریها
۹. شاخه اکتینوباکتریها
۱۰. ویژگی های عمومی اکتینومیسیتها



۱۱. شاخه باکتریهای گرم مثبت با درصد G+C پایین
۱۲. ساختار پپتید و گلیکان و اندوسپور
۱۳. ارتباطات تبارزائی در شاخه فیرومی کیوت‌ها
۱۴. رده مولیکوت‌ها (مایکوپلاسماها)
۱۵. زیست شناسی و بیوسیستماتیک شاخه Acidobacteria
۱۶. زیست شناسی و بیوسیستماتیک شاخه Planktomycetes
۱۷. زیست شناسی و بیوسیستماتیک شاخه Verrucomicrobia
۱۸. زیست شناسی و بیوسیستماتیک شاخه Lentisphaerae
۱۹. زیست شناسی و بیوسیستماتیک شاخه Gemmatimonadetes
۲۰. زیست شناسی و بیوسیستماتیک شاخه Flavobacterium
۲۱. زیست شناسی و بیوسیستماتیک شاخه Dictyoglomi
۲۲. زیست شناسی و بیوسیستماتیک شاخه Bacteroidetes
۲۳. زیست شناسی و بیوسیستماتیک شاخه Fusobacteria
۲۴. زیست شناسی و بیوسیستماتیک شاخه‌های Thermotagae, Aquificae
۲۵. زیست شناسی و بیوسیستماتیک شاخه Deinococcus- Thermus
۲۶. زیست شناسی و بیوسیستماتیک باکتری‌های فتوسنتز کننده
۲۷. شاخه Chlorobi
۲۸. شاخه Chlorollexi
۲۹. شاخه Cyanobacteria
۳۰. شاخه Planktomycetes
۳۱. شاخه Chlamydiae
۳۲. شاخه Spirochaetes
۳۳. شاخه Cytophaga



روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
*	-	*آزمون های نوشتاری	*

ارزیابی درس به روش های ارزشیابی مستمر (۱۰٪)، آزمون های نوشتاری (۷۰ نمره) و پروژه (۲۰٪) انجام می شود.

منابع:

1. Bergey's Manual of Systematic Bacteriology, 2010 Springer
2. Prescott Microbiology, 2011 McGraw.Hill

دروس پیشنیاز -	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۲	عنوان درس به فارسی: زیست شناسی و سیستماتیک آرکی ها
	عملی				
	نظری	پایه		تعداد	
	عملی			ساعت: ۳۲	
	نظری	الزامی			
	عملی				
	نظری	اختیاری			
	عملی				
آموزش تکمیلی عملی: دارد				عنوان درس به انگلیسی: Biology and Systematics of Archaea	
سفر علمی کارگاه آزمایشگاه					
دارد				دارد	
سمینار					

اهداف کلی درس : شناخت تنوع زیستی و جایگاه تبارزایی آرکی ها و پراکندگی زیستگاههای آنها، سازوکارهای سازگاری آنها با شرایط تنش های محیط

اهداف رفتاری: دانشجو پس از فراگرفتن این درس می تواند ویژگیهای افتراقی آرکی ها را برشمرد.

سرفصل و رئوس مطالب

۱. تنوع زیستی هالوفیل ها (نمک دوست ها)
۲. تنوع تبارزایی (فیلوژنی) در دنیای نمک دوستها
۳. مقدمه‌ای بر تاریخچه متانوزنها
۴. بوم شناسی آرکی های متانوزن
۵. تاکسونومی آرکی های متانوزن
۶. توزیع محیطی متانوزنها
۷. شناسایی پلی فازیک متانوزنها
۸. مقدمه‌ای بر تاریخچه آلكالوفیل ها
۹. گسترش و تنوع دریاچه سودا آلكالوفیل ها
۱۰. ژنتیک دریاچه های سودا
۱۱. شیمیو ارگانوتروف‌های دریاچه‌های سودا
۱۲. هالوارکی های دریاچه‌های سودا



۱۳. آلکالوفیل‌های بی‌هوازی و آلکالوفیل‌های پلی‌اکستریموفیل
۱۴. توزیع محیطی و تنوع تاکسونومیک آلکالوفیل‌ها
۱۵. فیزیولوژی آلکالی‌فیل‌ها
۱۶. کشت آلکالوفیل‌های هوازی
۱۷. جداسازی میکروارگانسیم‌های اسیدوفیل
۱۸. شرایط رشد برای پروکاریوت‌های اسیدوفیل
۱۹. بوم‌شناسی اسیدوفیل‌ها
۲۰. کشف حیات در بالای 100°C
۲۱. نمونه‌هایی از کشت هایپرترموفیل‌ها
۲۲. منابع انرژی چرخه زندگی
۲۳. ژنتیک ترموفیل‌ها
۲۴. تاکسونومی ترموفیل‌ها، لایه ترموفیل
۲۵. آرکی‌های ترمواسیدوفیل
۲۶. بوم‌شناسی تائوم آرکیوتا و سایکروفیل‌ها
۲۷. تاکسونومی تائوم آرکیوتا
۲۸. تاکسونومی نانوارکیوتا
۲۹. توزیع بوم‌شناسیک نانوارکیوتاها
۳۰. تبارزائی نانوارکیوتاها

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون‌های نهایی	پروژه
*	-	آزمون‌های نوشتاری *	*
		عملکردی	

ارزیابی درس به روش‌های ارزشیابی مستمر (۱۰٪)، آزمون‌های نوشتاری (۷۰ نمره) و پروژه (۲۰٪) انجام می‌شود.

منابع:

1. Horikoshi (2011) *Exremophiles handbook*, Springer
2. R. Cavicchioli (2008) *Archaea, Molecular and Cellular biology*. ASM press.
3. R.A. Garrett and H-P Klenk (2007) *Archaea, Evolution, physiology and molecular biology*. Blackwell publishing.



دروس پیشنیاز -	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۲	عنوان درس به فارسی: زیست شناسی و سیستماتیک قارچها
	عملی			تعداد ساعت: ۳۲	
	نظری	پایه		عنوان درس به انگلیسی: Biology and Systematics of Fungi	
	عملی	الزامی			
	نظری			اختیاری	
	عملی				
	نظری				
عملی	آموزش تکمیلی عملی: دارد	سفر علمی	کارگاه	آزمایشگاه	ندارد
		سمینار			

اهداف کلی درس : آشنا شدن دانشجویان با روند تکاملی قارچها در درخت حیات، بررسی تنوع زیستی قارچها و تعیین جایگاه بوم شناختی و سیستماتیک کیتريدیومیست ها و زیگومیست ها

اهداف رفتاری: دانشجو به توانایی های پایه برای شناسایی قارچ ها دست می یابد.

سرفصل و رئوس مطالب

۱. الگوهای گوناگونی زیستی در میان قارچ ها
۲. مبانی مولکولی و فرآندامکی در طبقه بندی قارچ ها
۳. ژنومیک و آنالیزهای مقایسه ای در یقه بندی قارچ ها
۴. بیوسیستماتیک قارچ های Microsporidia
۵. بیوسیستماتیک قارچ های شاخه Blastocladales, Chytridiomycota
۶. بیوسیستماتیک قارچ های شاخه Zygomycota
۷. بیوسیستماتیک و گوناگونی زیستی قارچ های عالی
۸. تمایزات تولید مثل قارچ های عالی از سایر قارچ ها
۹. مخمرها و موجودات شبه مخمری
۱۰. بیوسیستماتیک قارچ های Glomales
۱۱. بیوسیستماتیک قارچ های Ascomycota
۱۲. بیوسیستماتیک قارچ های Basidiomycota



۱۳. ویژگی های ساختارهای سلولی در موجودات شبه قارچ

۱۴. تمایزات موجودات شبه قارچ از قارچ های حقیقی

۱۵. جایگاه تاکسونومیک موجودات شبه قارچ

۱۶. بیوسیستماتیک شبه قارچ های Acrasiomycota

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
*	-	آزمون های نوشتاری *	*
		عملکردی	

ارزیابی درس به روش های ارزشیابی مستمر (۱۰٪)، آزمون های نوشتاری (۷۰ نمره) و پروژه (۲۰٪) انجام می شود.

منابع:

- 1- Mueller, G. M., G. F. Bills, and M. S. Foster, eds. 2004. Biodiversity of Fungi
- 2- Esser, 2007 Biology of Fungal cell
- 3- Esser, 2006 Fungal genomics
- 4- Kurtzman, and Fell, 2007, The Yeasts - A Taxonomic Study,
- 5- Rosa and Peter, 2005, Biodiversity and Eco-physiology of Fungi
- 6- Kues and Fischer, 2006, Growth, Differentiation and sexuality



دروس پیشنیاز: -	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۲	عنوان درس به فارسی: شناسایی پلی فازیک میکروارگانیسم ها عنوان درس به انگلیسی: Polyphasic Identification of Microorganisms	
	عملی					
	نظری	پایه				تعداد ساعت: ۳۲
	عملی					
	نظری	الزامی				
	عملی					
	نظری	اختیاری				
	عملی					
آموزش تکمیلی عملی: دارد		آموزش تکمیلی عملی: ندارد				
سفر علمی کارگاه آزمایشگاه سمینار		سفر علمی کارگاه آزمایشگاه سمینار				

اهداف کلی درس : تعیین استانداردها و تعیین روش‌های شناسایی پلی فازیک میکروارگانیسم ها در هر سه قلمرو حیات

اهداف رفتاری: دانشجو با اصول شناسایی میکروارگانیسم ها تسلط یافته می تواند روش ها و ابزار لازم برای شناخت میکروارگانیسم ها را بکار ببندد.

سرفصل و رئوس مطالب

۱. قلمروهای حیات
۲. طبقه بندی میکروارگانیسم ها: طبقه بندی فنوتیپی، طبقه بندی تبار زایشی، طبقه بندی ژنوتیپی
۳. رده بندی عددی
۴. روشهای تعیین رده بندی و تبارزائی میکربی
۵. سیستم‌های جامع شناسایی کشت‌های خالص
۶. الگوهای شناسایی سنتی کشت خالص
۷. تاکسونومی پلی فازی
۸. روش‌های فنوتیپی، ویژگی‌های فیزیولوژیکی، متابولیکی، بوم شناسایی، ریخت شناسایی
۹. روشهای شیمیوتاکسونومی
۱۰. تعیین لیپیدهای قطبی غشا سیتوپلاسمی، تعیین لیپید سلولی
۱۱. تعیین ساختار دیواره سلولی



۱۲. تعیین کیتون‌های تنفسی

۱۳. روش‌های ژنتیکی، هیبریداسیون DNA-RNA، تعیین درصد G+C، تعیین ژنوم کل

روش ارزیابی:

پروژه	آزمون‌های نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
*	آزمون‌های نوشتاری *	-	*
	عملکردی		

ارزیابی درس به روش‌های ارزشیابی مستمر (۱۰٪)، آزمون‌های نوشتاری (۷۰٪) و پروژه (۲۰٪) انجام می‌شود.

منابع:

1. Methods for general and Molecular Microbiology 2011, 3rd edition, ASM press, reddy et al.



دروس پیشنیاز -	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۲	عنوان درس به فارسی: روش ها و ابزارها در بوم شناسی میکروبی
	عملی			تعداد ساعت: ۳۲	
	نظری	پایه		عنوان درس به انگلیسی: Methods and Instruments in Microbial Ecology	
	عملی	الزامی			
	نظری				
	عملی	نظری ■			
	عملی				
	عملی	اختیاری ■			
عملی	اختیاری ■				
عملی		اختیاری ■			
آموزش تکمیلی عملی: دارد ■ ندارد					
سفر علمی کارگاه آزمایشگاه سمینار ■					

اهداف کلی درس : یادگیری روشهای استاندارد برای بررسی تنوع زیستی میکروبی و آشنایی دانشجویان با ابزارهای نمونه برداری و مطالعه بوم سازگانه‌های (اکوسیستم های) مختلف آبی و خاکی

اهداف رفتاری: دانشجو پس از گذراندن این درس می تواند با استفاده از روش ها و ابزارهای مختلف بوم شناسی میکروبی را عملاً مطالعه کند.

سرفصل و رئوس مطالب



۱. روشهای نمونه برداری از آب
۲. روشهای نمونه برداری از خاک
۳. روشهای جمع آوری و فراوری نمونه از محیط های آبی و خاکی
۴. آنالیز ماکرومولکولها در محیط های آبی و خاکی
۵. ژنومیک و متاژنومیک محیط های آبی و خاکی
۶. روشهای مطالعات آماری جمعیت های میکروبی
۷. تکنیک های کشت میکروبی
۸. اندازه گیری رشد میکروارگانیسم ها و فاکتورهای موثر بر رشد
۹. میکروسکوپ اتمی و الکترونی

۱۰. روش های عمومی برای مطالعات فنوتیپی

۱۱. آنالیزهای شیمیایی سلول میکربی

۱۲. هیبریداسیون DNA-DNA

۱۳. آنالیز اسیدهای نوکلئیک

۱۴. فناوری ریزآرایه DNA

۱۵. روشهای ژنتیکی و میکربی برای شناسایی قارچ های رشته ای و مخمرها

روش ارزیابی:

پروژه	آزمون های نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
*	آزمون های نوشتاری *	-	*
	عملکردی		

ارزیابی درس به روش های ارزشیابی مستمر (۱۰٪)، آزمون های نوشتاری (۷۰ نمره) و پروژه (۲۰٪) انجام می شود.

منابع:

1. Methods for General and Molecular Microbiology, ASM press, Reddy et al., 2011
2. Prescott Microbiology, 2011 McGraw.Hill



دروس پیشنیاز -	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۲	عنوان درس به فارسی: اصول نگهداری میکروارگانیسم ها عنوان درس به انگلیسی: Fundamentals of Preservation of Microorganisms
	عملی			تعداد ساعت: ۳۲	
	نظری	پایه			
	عملی				
	نظری	الزامی			
	عملی				
	نظری	اختیاری			
	عملی				
آموزش تکمیلی عملی: دارد ■ ندارد					
سفر علمی کارگاه آزمایشگاه سمینار ■					

اهداف کلی درس: آشنایی با مبانی و کاربرد روش های متنوع نگهداری میکروارگانیسم ها

اهداف رفتاری: دانشجو پس از گذراندن درس می تواند میکروارگانیسم هایی را که پروژه های پژوهشی با آنها سر و کار دارد، را به روش مناسب نگهداری نماید.



سرفصل و رئوس مطالب

۱. ضرورت نگهداری ثابت و پایدار مواد زیستی
۲. تاریخچه شکل گیری و توسعه کلکسیون های ذخایر زیستی
۳. نگهداری میکروارگانیسم ها بصورت غیر فعال
۴. نگهداری میکروارگانیسم ها در دمای پایین و عوامل موثر در نگهداری در دمای فراسرد
۵. عوامل محافظت در سرما
۶. نگهداری نمونه های زیستی در ازت مایع
۷. لیوفلیزاسیون روشها و کاربردها
۸. فعال سازی آمپول های لیوفلیزه
۹. فرایندهای کنترل کیفی نمونه های زیستی نگهداری شده

۱۰. کنترل کیفی در حین و بعد از نگهداری نمونه زیستی

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
*	-	آزمون های نوشتاری *	*
		عملکردی	

ارزیابی درس به روش های ارزشیابی مستمر (۱۰٪)، آزمون های نوشتاری (۷۰ نمره) و پروژه (۲۰٪) انجام می شود.

منابع:

I.S. Kumar, P. Kashyap, R. Singh, A. K. Srivastava (2013) Preservation and Maintenance of Microbial Cultures. Springer



دروس پیشنیاز ویروس شناسی	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	عنوان درس به فارسی: فاژها و ویروس های میکروبی
	عملی				
	نظری	پایه			
	عملی				
	نظری	الزامی			
	عملی				
	نظری	اختیاری			
	عملی				
آموزش تکمیلی عملی: دارد					عنوان درس به انگلیسی: Microbial Phages and Viruses
سفر علمی کارگاه آزمایشگاه					
ندارد					سمینار

اهداف کلی درس: آشنایی با سیستماتیک، سازوکارهای رشد و تکثیر ویروس های میکروبی اعم از باکتریوفازها و ویروس های آرکی ها و قارچها

اهداف رفتاری: دانشجو قادر خواهد بود تا ضمن برشمردن ویژگیهای افتراقی ویروس ها، سازوکارهای رشد و تکثیر ویروس های میکروبی را توصیف نماید.

سرفصل و رئوس مطالب:

- زیست شناسی و ژنتیک فاژ مخرب؛ (فاژها با ژنوم DNA بزرگ، فاژها با ژنوم DNA کوچک، فاژها با ژنوم RNA)
- زیست شناسی و ژنتیک فاژ معتدل؛ (فاژ لامبدا، فاژ Mu ۱ به عنوان مدل ترانسپوزونی، فاژ P1 به عنوان مدل پلاسمیدی)
- فاژهای ناقص و شبه فاژها
- تکامل فاژها
- ساز و کارهای آلوده سازی میزبان و رها سازی فاژها
- انتقال DNA از فاژ به میزبان
- نقش فاژها در تغییر فنوتیپ سلول میزبان
- باکتریوفازها در پزشکی (فاژدرمانی، عرضه آنتی ژن با فاژ)
- باکتریوفازها در محیط
- باکتریوفازها در غذاهای تخمیری



۱۱. رابطه باکتریوفازها و باکتری‌های اسید لاکتیک
۱۲. تاکسونومی ویروس‌های آرکی‌ها
۱۳. زیست‌شناسی و سازوکارهای آلودگی ویروس‌های آرکی‌ها
۱۴. تاکسونومی ویروس‌های قارچی
۱۵. زیست‌شناسی و سازوکارهای آلودگی ویروس‌های قارچ‌ها

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان‌ترم	آزمون‌های نهایی	پروژه
*	-	آزمون‌های نوشتاری *	*
		عملکردی	

ارزیابی درس به روش‌های ارزشیابی مستمر (۱۰٪)، آزمون‌های نوشتاری (۷۰ نمره) و پروژه (۲۰٪) انجام می‌شود.

منابع:

- 1- Bacteriophage: Genetics and Molecular Biology, by Stephen Mc Grath, Douwe van Sinderen, Horizon Scientific Press, 2007
- 2- Bacteriophages: Biology and Applications, by Elizabeth Kutter, Alexander Sulakvelidze, CRC Press, 2004
- 3- Fields Virology, by David M. Knipe, Peter Howley, Lippincott Williams & Wilkins, 2013
- 4- The Bacteriophages, Stephen T, Richard Lane Calendar, Oxford University Press, 2005
- 5- Novel Bacteriophages of Halophilic Archaea, by Stewart Douglas Nuttall, University of Melbourne, 1994
- 6- Mycoviruses, by Said Ghabrial, Academic Press, 2013



دروس پیشنیاز -	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	عنوان درس به فارسی: بوم شناسی میکروبی محیط های اکستریم عنوان درس به انگلیسی: Microbial Ecology of Extreme Environments
	عملی				
	نظری	پایه			
	عملی				
	نظری	الزامی			
	عملی				
	نظری	اختیاری			
	عملی				
آموزش تکمیلی عملی: دارد ■ ندارد					
سفر علمی کارگاه آزمایشگاه سمینار ■					

اهداف کلی درس : شناخت محیط های اکستریم، نقش میکروارگانیسم های اکستریموفیل در زیست فناوری، و شناخت سازگاری میکروارگانیسم های اکستریموفیل با شرایط سخت محیطی

اهداف رفتاری: دانشجو می تواند محیط مناسب برای جستجوی میکروارگانیسم های مختلف را برای مقاصد کاربردی یا پژوهشی ارزیابی نموده و ساکنان اکوسیستم های با شرایط محیطی افراطی را بشناسد.

سرفصل و رئوس مطالب



۱. اکستریموفیلها و منشأ حیات
۲. محیطهای گرم و تنوع زیستی
۳. ژنومهای عملکردی در میکروارگانیسمهای ترموفیل
۴. بوم شناسی و تنوع زیستی میکروارگانیسمهای سازگار یافته یا سرما
۵. تنوع زیستی در محیطهای با شوری بالا
۶. سازگاری مولکولی در شوری های بالا
۷. فیزیولوژی و بوم شناسی میکروارگانیسمهای اسیدوفیل
۸. ژنومیک محیطی اسیدوفیلها

۹. تنوع زیستی، تاکسونومی و تنوع محیطی آلکالوفیل‌ها

۱۰. سازگاری میکربی در فشارهای زیاد

۱۱. آستروبیولوژی و جستجوهای حیات در هستی

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
*	-	آزمون های نوشتاری *	*
		عملکردی	

ارزیابی درس به روش های ارزشیابی مستمر (۱۰٪)، آزمون های نوشتاری (۷۰ نمره) و پروژه (۲۰٪) انجام می شود.

منابع:

1. Horikosh: et al (2011) Extremophiles Handbook,
2. Gerday, C. & Glansdorff, N.(2007) Physiology and Biochemistry of Extremophiles.



دروس پیشنیاز -	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۲	عنوان درس به فارسی: زیست شناسی سلولی قارچ ها		
	عملی						
	نظری	پایه				تعداد ساعت: ۳۲	
	عملی						
	نظری	الزامی					
	عملی						
	نظری	اختیاری					عنوان درس به انگلیسی: Cellular Biology of Fungi
	عملی						
آموزش تکمیلی عملی:		دارد	ندارد				
سفر علمی کارگاه		آزمایشگاه	سمینار				

اهداف کلی درس : مطالعه یاخته شناسی، شناخت فیزیولوژی رشد و فرآیندهای زیست شناختی در قارچها

اهداف رفتاری: دانشجو با ویژگی های سلولی این قلمرو از موجودات زنده می تواند بهتر از پیش از این موجودات جهت تولید فرآورده ها یا نگهداری آن ها و مانند آن بهره برداری نماید.

سرفصل و رئوس مطالب



۱. ساختار سلولی و اندامکی در قارچ های حقیقی و موجودات شبه قارچ
۲. دیواره سلولی و دیواره عرضی در قارچ ها
۳. بیوشیمی و مسیرهای متابولیکی ویژه در قارچ ها
۴. تغذیه در قارچ ها
۵. رشد سلولی و قطبیت آن در قارچ ها
۶. سازوکارهای تولید مثل جنسی و غیرجنسی در قارچ ها
۷. زندگی نهفته و اسپورسازی در قارچ ها
۸. سازوکارهای نو ترکیبی در قارچ ها
۹. تمایز و ریخت زائی در قارچ ها
۱۰. بیماری زائی قارچ ها و گیاهان

۱۱. بیماری زائی قارچ ها و جانوران
 ۱۲. ایجاد حرکت و تاکسیس در قارچ ها

روش ارزیابی:

پروژه	آزمون های نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
*	آزمون های نوشتاری # عملکردی	-	*

ارزیابی درس به روش های ارزشیابی مستمر (۱۰٪)، آزمون های نوشتاری (۷۰ نمره) و پروژه (۲۰٪) انجام می شود.

منابع:

- 1- Mueller, G. M., G. F. Bills, and M. S. Foster, eds. 2004. Biodiversity of Fungi
- 2- Esser, 2007 Biology of Fungal cell
- 3- Esser, 2006 Fungal genomics
- 4- Kurtzman, and Fell, 2007, The Yeasts - A Taxonomic Study,
- 5- Kues and Fischer, 2006, Growth, Differentiation and sexuality



دروس پیشنیاز	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۲	عنوان درس به فارسی: اکوفیزیولوژی میکربی
	عملی				
	نظری	پایه		تعداد ساعت: ۳۲	
	عملی				
	نظری	الزامی			
	عملی				
	نظری	اختیاری			
	عملی				
آموزش تکمیلی عملی: دارد					عنوان درس به انگلیسی: Microbial Ecophysiology
سفر علمی کارگاه آزمایشگاه					
ندارد					سمینار

اهداف کلی درس: آشنایی دانشجویان با روشهای نوین بررسی جمعیت های میکربی در محیط و اثر فاکتورهای فیزیکوشیمیایی محیط بر این رفتارها و همچنین بررسی ارتباطات دوطرفه بین میکروارگانیسم ها بر اساس علامت های شیمیایی.

اهداف رفتاری: دانشجو ساز و کارهای میکروارگانیسم ها برای زندگی در محیط های مختلف را می شناسد.

سرفصل و رئوس مطالب

۱. دینامیک و کنترل فرایندهای پروکاریوتی در پاسخ به عوامل محیطی زنده و غیر زنده
۲. علامت دهی در باکتریها و نقش فرمون ها در ارتباطات سلولی
۳. رفتارهای اجتماعی در میان میکروارگانیسم ها
۴. سیتوکینز و سازمان یافتگی پروکاریوت ها
۵. تنوع زیستی فرایندهای تنفسی، فرایندهای احیایی تجزیه ای فلزات
۶. سازوکار های تحصیل آهن در میکروارگانیسم ها و دهالورسپیراسیون
۷. حس، گرایش و پاسخ میکربی به آن در محیط
۸. سازوکار های سازگاری در کموتاکسی
۹. میکروارگانیسم ارتباط بین کنام (نیچ) و تجزیه ترکیبات آلی آلاینده محیط



۱۰. محلولهای سازگاری اسمزی و مقابله با شرایط اسمزی محیط
 ۱۱. میان کنشهای میکربی
 ۱۲. پمپ های پروتونی و زندگی فوتوتروفی
 ۱۳. آنالیز DNA از منابع زیست محیطی و گسترش درخت تبارزانی

روش ارزیابی:

پروژه	آزمون های نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
*	آزمون های نوشتاری *	-	*
	عملکردی		

ارزیابی درس به روش های ارزشیابی مستمر (۱۰٪)، آزمون های نوشتاری (۷۰ نمره) و پروژه (۲۰٪) انجام می شود.

منابع:

1. A.G. Moat, J.W. Foster, M. P. Spector (2010) Microbial Physiology, Wiley Press



دروس پیشنیاز -	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد ۲: واحد تعداد ساعت: ۳۲	عنوان درس به فارسی: زیست شناسی بی هوازیها عنوان درس به انگلیسی: Biology of Anaerobes
	عملی				
	نظری	پایه			
	عملی				
	نظری	الزامی			
	عملی				
	نظری ■	اختیاری ■			
	عملی				
آموزش تکمیلی عملی: دارد ■ ندارد		سفر علمی کارگاه آزمایشگاه سمینار ■			

اهداف کلی درس : مطالعه بخش بزرگی از حیات کره زمین که متعلق به دنیای میکربی در شرایط بی هوازی است.

اهداف رفتاری: دانشجو می تواند پس از گذراندن این درس آمادگی لازم را برای انجام پژوهش در حوزه بی هوازیها کسب نماید.

سرفصل و رئوس مطالب



۱. بی هوازی ها در چرخه عناصر در بیوسفر
۲. انواع و تنوع زیستی میکروارگانیسم های بی هوازی
۳. گوناگونی منابع انرژی میکروارگانیسم ها
۴. پروتئین های آهن و گوگرد در یوکاریوت های بی هوازی
۵. اکسیژن و بی هوازی ها
۶. متابولیسم ترکیبات تک کربنه در بی هوازی های متانوژن
۷. فیزیولوژی بی هوازی ها
۸. تکنیک های مطالعه بی هوازی ها
۹. کاربرد زیست فناوری بی هوازی ها

روش ارزیابی:

پروژه	آزمون های نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
*	آزمون های نوشتاری *	-	*
	عملکردی		

ارزیابی درس به روش های ارزشیابی مستمر (۱۰٪)، آزمون های نوشتاری (۷۰ نمره) و پروژه (۲۰٪) انجام می شود.

منابع:

- 1- T.B.A. Zehnder (1998) Biology of anaerobic microorganisms. John Wiley
- 2- K.T. Holland, J.S. Knapp, J.G. Shoosmith (1987) Anaerobic bacteria. Springer
- 3- L.G. Ljungdahl, M.W. Adams, L. Barton (2003) Biochemistry and physiology of anaerobic bacteria. Springer



درس های اختیاری رشته میکروبیولوژی
گرایش "میکروبیولوژی محیطی"



دروس پیشنیاز -	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۲	عنوان درس به فارسی: میکروبیولوژی دریا
	عملی				
	نظری	پایه			
	عملی				
	نظری	الزامی			
	عملی				
	نظری ■	اختیاری ■			
	عملی				
آموزش تکمیلی عملی:				تعداد ساعت: ۳۲	عنوان درس به انگلیسی: Marine Microbiology
دارد ■ ندارد		کارگاه			
آزمایشگاه		سفر علمی			

اهداف کلی درس :

شناخت بوم شناسی، تنوع زیستی، تفاوت های فیزیولوژیکی میکروارگانیسم ها دریایی

اهداف رفتاری درس:

دانشجویان قادر خواهند بود پس از گذراندن این درس ملزومات لازم برای انجام مطالعه بر میکروارگانیسم های دریازی را کسب کنند.

سرفصل و رئوس مطالب

۱. اکوسیستم های دریایی و فاکتورهای محیط
۲. چرخه غذایی در دریاها
۳. میکروارگانیسم ها در اکوسیستم های دریایی و اقیانوس ها
۴. تنوع زیستی آرکی ها و باکتریها در دریاها
۵. چرخه انرژی در اکوسیستم های دریایی
۶. میان کنش میکروارگانیسم ها در اکوسیستم های دریایی
۷. تولید متابولیت های اولیه: اسیدهای آلی و آمینو اسیدها
۸. چرخه کربن در اکوسیستم های دریایی
۹. چرخه نیتروژن در دریاها
۱۰. چرخه فسفر و گوگرد در اکوسیستم های دریایی
۱۱. روش های مطالعه عملکرد و تنوع زیستی میکروارگانیسم ها در اقیانوس ها
۱۲. ویروس های دریایی
۱۳. فتوسنتز در دریا
۱۴. قابلیت های بیوتکنولوژی میکروارگانیسم های دریا



روش ارزیابی:

پروژه	آزمون های نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
⊛	آزمون های نوشتاری ⊛	-	⊛
	عملکردی		

ارزیابی درس به روش های ارزشیابی مستمر (۱۰٪)، آزمون های نوشتاری (۷۰ نمره) و پروژه (۲۰٪) انجام می شود.

منابع:

1. Willey et al., (2012), Prescott's Microbiology. McGraw hill international
2. Colin Munn, (2003) Marine Microbiology and Application. Humana Press
3. David L. Kirchman, (2010) Microbial ecology of the Ocean. John Wiley and Son



دروس پیشنیاز -	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	عنوان درس به فارسی: میکروبیولوژی خاک عنوان درس به انگلیسی: Soil Microbiology
	عملی				
	نظری	پایه			
	عملی				
	نظری	الزامی			
	عملی				
	نظری ■	اختیاری ■			
عملی					
آموزش تکمیلی عملی: دارد ■ ندارد			سفر علمی کارگاه آزمایشگاه سمینار ■		

اهداف کلی درس :

آشنایی دانشجویان با چرخه های بیوژئوشیمیایی میکربی در خاک و نقش میکروارگانیسم ها در تشکیل و تغییر وضعیت خاک و پاکسازی آلاینده های آن

اهداف رفتاری درس:

دانشجویان قادر خواهند بود پس از گذراندن این درس ملزومات لازم برای انجام مطالعه بر میکروارگانیسم های خاک زی را کسب کنند.

سرفصل و رئوس مطالب

۱. اکوسیستم های خاک، تنوع زیستگاههای میکروسکوپی خاک، پروفایل خاک؛ روش های نمونه برداری و مطالعه میکروارگانیسم های خاک؛
۲. میکروارگانیسم های قابل کشت و غیرقابل کشت خاک؛ سنجش زیست توده خاک، روش های مطالعه میکروارگانیسم های منفرد و جمعیت های میکربی در خاک
۳. تنوع زیستی میکروارگانیسم های خاک، باکتری ها، قارچ ها، جلبک ها، آرکی ها، پروتوزوئرها، و ویروس ها؛ و روش های مطالعه آن
۴. بوم شناسی میکروبی ریزوسفر و فیلوسفر؛ میانکنش میکروارگانیسم ها با دیگر موجودات زنده ساکن خاک
۵. میکروبیولوژی خاک مناطق سخت نظیر کویر، بیابان، شوره زار، آتش فشان، و مناطق قطبی؛
۶. نقش عوامل محیطی بر میکروارگانیسم های خاک؛ اثر ریزمغذی ها، رطوبت، هوادهی، دما، شوری، پتانسیل اکسایش و کاهش، pH، رفتار میکروارگانیسم های خاک تحت تنش های محیطی
۷. چرخه کربن: تغییر و تبدیل میکروبی منابع معدنی و آلی ساده و پیچیده کربنی، انتقال کربن و انرژی، باکتری های فتوسنتز کننده، آرکی های متانوژن، باکتری های متیلوتروف؛ باکتری های استوژن؛ سینتروفی
۸. چرخه نیتروژن: تثبیت آزادی و همزیست نیتروژن، شوره گذاری و شوره برداری؛



۹. چرخه گوگرد: اکسیدکننده‌های ترکیبات گوگردی، احیاکننده‌های سولفات، باکتری‌های مؤثر در فرایند آبشویه میکروبی؛
۱۰. چرخه آهن و دیگر عناصر فلزی: میکروارگانسیم های اکسیدکننده آهن، باکتری‌های احیا کننده آهن؛
۱۱. چرخه فسفر؛ چرخه گوگرد و دیگر اکسی آنیون ها
۱۲. ممانعت از نفوذ آب در خاک به کمک فرآورده های میکروبی (Bioclogging): نقش میکروارگانسیم ها و فرآورده های آن ها در ایجاد موانع نفوذ ناپذیر و ساز و کارها و کاربردهای آن
۱۳. سیمان سازی زیستی (Biocementation): نقش میکروارگانسیم ها و فرآورده های آن ها در استحکام خاک و سیمان سازی در خاک
۱۴. زیست پوسته خاک (Bio-crust): تنوع باکتری ها در زیست-پوست و ساز و کارهای تشکیل و تخریب پوسته های زیستی و کاربرد آن در زیست-پوسته سازی میکربی
۱۵. بهسازی زیستی و پالایش خاک (Bioremediation): حذف فلزات سنگین و آلاینده های آلی با استفاده از میکروارگانسیم ها

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
*	-	آزمون های نوشتاری *	*
		عملکردی	

ارزیابی درس به روش های ارزشیابی مستمر (۱۰٪)، آزمون های نوشتاری (۷۰ نمره) و پروژه (۲۰٪) انجام می شود.

منابع:

- 1- Paul, E. A ,2014. *Soil Microbiology, Ecology, and Biochemistry*, 4th ed.
- 2 - Michael T. Madigan . . . [et al.]. 2015. *Brock biology of microorganisms*, 14th ed.
- 3- Patrice Dion, Chandra Shekhar Nautiyal. 2008. *Microbiology of Extreme Soils*, Vol. 13 of *Soil biology*.
- 4- Jean-Claude Bertrand, Pierre Caumette, Philippe Lebaron, Robert Matheron, Philippe Normand. 2015. *Environmental Microbiology: Fundamentals and Applications*.



دروس پیشنیاز -	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۲	عنوان درس به فارسی: میکروبیولوژی هوا
	عملی				
	نظری	پایه			
	عملی				
	نظری	الزامی			
	عملی				
	نظری ■	اختیاری ■			
عملی			تعداد ساعت: ۳۲	عنوان درس به انگلیسی: Aeromicrobiology	
آموزش تکمیلی عملی: دارد ■ ندارد			سفر علمی کارگاه	آزمایشگاه	سمینار ■

اهداف کلی درس :

آشنایی دانشجویان با بوم شناسی و تنوع زیستی و عملکرد و رشد میکروارگانیسم های هوا و نیز همچنین شناخت توانمندیهای میکروارگانیسم های هوا در رخداد بیماری ها و تهدید سلامت انسان و دیگر موجودات زنده

اهداف رفتاری درس:

دانشجویان قادر خواهند بود پس از گذراندن این درس ملزومات لازم برای انجام مطالعه بر میکروارگانیسم های هوازاد را کسب کنند.

سرفصل ها و رئوس مطالب:

۱. تاریخچه مطالعات، شناسایی با اصطلاحات کلیدی
۲. مقدمه ای بر میکروبیولوژی هوا، روش های نمونه گیری از هوا
۳. روش های شمارش میکروارگانیسم های جمع آوری شده از نمونه های هوا (باکتری ها، قارچ ها، ویروسها)
۴. روش های ژنتیک مولکولی در مطالعه نمونه های هوا
۵. فعالیت میکروارگانیسم ها در هوا و سرده ها(جنس ها) و تیره ها (خانواده های) میکروارگانیسم های با اهمیت
۶. میکروبیولوژی هوا در صنعت: جنس ها و تیره های میکروارگانیسم های با اهمیت
۷. میکروبیولوژی هوا در محیط های درمانی: سرده ها و تیره های میکروارگانیسم های با اهمیت
۸. میکروبیولوژی هوا در میراث فرهنگی: سرده ها و تیره های میکروارگانیسم های با اهمیت
۹. انواع آئروسول و میکروارگانیسم های همراه
۱۰. هسته های یخی در اتمسفر و میکروبیولوژی آن
۱۱. توفان های ریزگرد و میکروبیولوژی آن



۱۲. طبقه بندی ذرات هوا به لحاظ ویژگی های فیزیکی، شیمیایی و زیستی
۱۳. عوامل موثر در بقا آئروسول ها در هوا (رطوبت، دما، پرتو، اکسیژن، یون و ...)
۱۴. عوامل مهم در ایجاد آئروسول ها (پساب ها، زباله ها، ریزگردها و طوفان های شنی و...)
۱۵. میکروارگانیسم ها در ایستگاه فضایی
۱۶. انتشار میکروارگانیسم های بیماریزا از راه هوا
۱۷. پیشگیری از انتشار میکروارگانیسم ها در هوا؛ ویژگی های اتاق های تمیز و سامانه های ایجاد هوای پاک در داروسازی و صنعت

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
*	-	آزمون های نوشتاری *	*
		عملکردی	

ارزیابی درس به روش های ارزشیابی مستمر (۱۰٪)، آزمون های نوشتاری (۷۰ نمره) و پروژه (۲۰٪) انجام می شود.

منابع

- 1- Pepper, I. L., & Dowd, S. E., 2009. Aeromicrobiology. In *Environmental Microbiology*. (pp. 83-102). Elsevier Inc.
- 2- Latika Bhatia; 2012; Impact & Assessment Of Bioaerosols In Hospital Environment: Aeromicrobiology. Publisher: Lambert
- 3- Andersen, G. L.; et al.; 2009; Encyclopedia of Microbiology (Third Edition); Academic Press
- 4- Mandrioli, Paolo, Caneva, Giulia, Sabbioni, Cristina (Eds.) ; 2003; Cultural Heritage and Aerobiology: Methods and Measurement Techniques for Biodeterioration Monitoring. Springer
- 5- Thad Godish, Wayne T. Davis, Joshua S.; 2014; Air Quality, Fifth Edition; CRC Press



دروس پیشنیاز میکروبیولوژی محیطی	نظری	جبرانی	تعداد واحد: ۲	عنوان درس به فارسی: میکروبیولوژی آب و پساب	
	عملی				
	نظری	پایه			
	عملی				
	نظری	الزامی			تعداد
	عملی				ساعت: ۳۲
	نظری ■	اختیاری ■			نوع واحد
عملی		آموزش تکمیلی عملی: سفر علمی کارگاه	عنوان درس به انگلیسی: Water and Wastewater Microbiology		
	ندارد ■	دارد	آموزش تکمیلی عملی: سفر علمی کارگاه		
		آزمایشگاه	سفر علمی کارگاه		
		سمینار ■			

اهداف کلی درس :

آشنایی دانشجویان با بوم شناسی و تنوع زیستی و عملکرد و رشد میکروارگانیسم های هوا و نیز همچنین شناخت توانمندیهای میکروارگانیسم های هوا در رخداد بیماری ها و تهدید سلامت انسان و دیگر موجودات زنده

اهداف رفتاری درس:

دانشجو قادر خواهند بود نقش و کاربرد میکروارگانیسم ها در محیطهای آب و پساب شرح دهد و فرایندهای تصفیه را بشناسد.

سرفصل ها و رئوس مطالب:

۱. منابع جهانی آب و اهمیت آن برای موجودات زنده: آبهای جاری ، آب منجمد و تبخیری، زیستگاههای آبی و تنوع موجودات زنده در آن
۲. منابع آب شیرین: نسبت درصد منابع آب، یخچال ها، رودها، دریاچه ها، سفره های آب زیرزمینی، آب اتمسفری و آبهای نهفته در خاک های مرطوب
۳. منابع آب شور: اقیانوس ها، دریاها، دریاچه ها، نسبت شوری، نسبت منابع آب ، اهمیت آبهای شور در چرخه آب
۴. میکروبیولوژی آب های شیرین
۵. میکروارگانیسم های بیماریزای آب زاد
۶. استاندارد آبهای مصرفی: آب آشامیدنی در شبکه های توزیع، آب بطری شده، آب استحمام و شستشو و آبهای تفریحی



۷. اهمیت بیوفیلم (زی لایه) در پالایش و آلودگی میکروبی آب
۸. ویژگی های فیزیکوشیمیایی آب و ارتباط آن با رشد میکروارگانیسم ها در آب
۹. فرایندها، روش ها و مراحل پالایش آب آشامیدنی
۱۰. میکروبیولوژی فاضلاب در انواع شهری، صنعتی و کشاورزی
۱۱. شاخص های وضعیت زیستی و بیوشیمیایی انواع پساب و روش های سنجش آن
۱۲. اثرات زیستی و میکروبی رهاسازی فاضلاب تصفیه نشده در محیط زیست
۱۳. سامانه های بیهوازی پالایش پساب و مقایسه عملکرد آنها، سپتیک تانک
۱۴. سامانه های هوازی پالایش پساب و مقایسه عملکرد آنها: سیستمک لجن فعال، صافی های چکنده
۱۵. فناوری های نوین به ویژه زیستی برای تولید آب آشامیدنی در شرایط سخت و محیط های فrazمینی (ایستگاه فضایی بین المللی)
۱۶. فرایند پالایش و تأمین آب مصرفی صنایع (بازمصرف آب: water reuse) و کشاورزی (کاهش شوری آب)
۱۷. نقش کنسرسيوم های میکروبی و زی لایه ها در پالایش پساب

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
*	-	آزمون های نوشتاری *	*
		عملکردی	

ارزیابی درس به روش های ارزشیابی مستمر (۱۰٪)، آزمون های نوشتاری (۷۰ نمره) و پروژه (۲۰٪) انجام می شود.

منابع:

- 1- David C. Sigeo ; 2005; Fresh water Microbiology ; John Wiely
- 2- Water and Wastewater Microbiology; 2006; John Wiely
- 3- Water and Wastewater Engineering by Mackenzie Davis, 2010
- 4-Water and Wastewater Treatment: A Guide for the Nonengineering Professional, Second Edition by Joanne E. Drinan and Frank Spellman, 2012
- 5- Physical-Chemical Treatment of Water and Wastewater by Arcadio P. Sincero and Gregoria A. Sincero, 2002
- 6- WHO Guidelines for the Safe Use of Wastewater, Excreta and Greywater: Volume 3: Wastewater and Excreta Use in Aquaculture by World Health Organization, 2006)



دروس پیش‌نیاز: ندارد	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	عنوان درس به فارسی: میکروبیولوژی مدیریت پسماند عنوان درس به انگلیسی: Microbiology of Waste Management
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> پایه			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> الزامی			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input checked="" type="checkbox"/> نظری	<input checked="" type="checkbox"/> اختیاری			
	<input type="checkbox"/> عملی				
آموزش تکمیلی عملی: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/>					
سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input checked="" type="checkbox"/>					

اهداف کلی درس:

آشنایی و درک روش های حذف پسماند و مدیریت پسماند و پساب در سیستم های گوناگون با رویکرد فرآوری میکروبی

اهداف رفتاری درس:

دانشجو پس از گذراندن این واحد می تواند علاوه بر توصیف نقش میکروارگانیسم ها در واحدهای تیمار پسماند در صنایع زیست فناوری، وظایف خود در این واحدها انجام دهد.

سرفصل یا رئوس مطالب:

۱. انواع پسماندهای جامد در صنایع تخمیری و زیست فناوری، شیمیایی، زراعی و دامی
۲. مدیریت جلوگیری از انتشار آلودگی پسماندهای بهداشتی و بیمارستانی
۳. مشخصات فیزیکی و شیمیایی و زیستی پسماندها در واحدهای صنعتی، کشاورزی و بهداشتی
۴. انواع روش های تصفیه فیزیکی، شیمیایی و زیستی پسماندهای واحدهای بهداشتی و صنعتی
۵. انواع روش های پالایش گازهای خروجی از واحدهای صنعتی و صنایع تخمیری و بیوتکنولوژی
۶. تجزیه میکروبی مواد سنتزی و غیرطبیعی
۷. فرآوری میکروبی پسماندها شهری و لجن تصفیه خانه های فاضلاب
۸. پیش بینی و اقدام برای کاهش گازهای نامطبوع و سمی (واحدهای پالایش پساب بیهوازی، لاگون ها، واحدهای شیمیایی و تخمیری)
۹. پسمانداری و نابودسازی زیاله های خطرناک زیستی



۱۰. پسمانداری زباله های فیزیکی و شیمیایی جامد و مایع سخت تجزیه و دیرپا

۱۱. تولید کمپوست از انواع پسماند و مصارف آن

۱۲. شاخص های سنجش و ارزیابی پالایش پسماندهای جامد (شاخص های بهداشتی، فیزیکی، شیمیایی و

زیستی)

۱۳. مدیریت پسماندهای زیستی پرتوزا

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
#	-	آزمون های نوشتاری #	#
		عملکردی	

ارزیابی درس به روش های ارزشیابی مستمر (۱۰٪)، آزمون های نوشتاری (۷۰ نمره) و پروژه (۲۰٪) انجام می شود.

منابع:

- 1- Anaerobic Digestion Processes in Industrial Wastewater Treatment (Biotechnology Monographs) by Sandra M. Stronach, Thomasine Rudd and John N. Lester, 2011)
- 2- Industrial Waste Treatment Handbook, Second Edition by Woodard & Curran Inc. 2006.
- 3- Operation of Municipal Wastewater Treatment Plants (3-Volume Set) by Water Environment Federation, 2007
- 4- Waste Treatment in the Food Processing Industry by Lawrence K. Wang, Yung-Tse Hung, Howard H. Lo and Constantine Yapijakis, 2005)
- 5-Biogas Energy (Springer Briefs in Environmental Science) by Tasneem Abbasi, S.M. Tauseef and S.A. Abbasi, 2011
- 6-Environmental Chemistry: A global perspective by Gary W. vanLoon and Stephen J. Duffy, 2010
- 7- State Compendium: Programs and Regulatory Activities Related to Animal Feeding Operations by Office of Water, Office of Wastewater Management U. S. Environmental Protection Agency, 2011.
- 8- Animal Science and Industry (7th Edition) by Merle Cunningham, Duane Acker and Mickey LaTour, 2004
- 9- Animal Welfare in Animal Agriculture: Husbandry, Stewardship, and Sustainability in Animal Production by Wilson G. Pond, Fuller W. Bazer and Bernard E. Rollin, 2011



دروس پیش‌نیاز: ندارد	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۲	عنوان درس به فارسی: طراحی و راهبری سیستم های پالایش عنوان درس به انگلیسی: Design and Monitoring of Waste Treatments Systems
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> پایه		تعداد ساعت: ۳۲	
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> الزامی			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input checked="" type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> اختیاری			
	<input type="checkbox"/> عملی			<input checked="" type="checkbox"/>	
آموزش تکمیلی عملی: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/>					
سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input checked="" type="checkbox"/>					

اهداف کلی درس:

آشنایی با اصول طراحی واحدهای پالایش و تصفیه خانه های پساب های واحدهای صنعتی

اهداف رفتاری درس:

دانشجو پس از گذراندن این واحد درک مناسبی از سازوکار واحدهای تصفیه پساب های واحدهای صنعتی خواهد داشت و می تواند به همراه دیگر متخصصین این واحدها نیازهای لازم برای طراحی واحدهای پالایش را برآورده نماید.

سرفصل یا رئوس مطالب:

۱. مهندسی و طراحی تصفیه خانه های پالایش پساب های صنعتی
۲. انتخاب مکان مناسب و بررسی مسائل اقتصادی، بهداشتی و اثرات تخریبی زیست محیطی در طراحی تصفیه خانه های صنعتی
۳. طراحی واحد مقدماتی پالایش پساب شامل (آشغالگیر، دانه گیر، اندازه گیری شدت جریان، متعادل سازی ته نشینی اولیه)
۴. طراحی واحد تصفیه ثانوی شامل (برکه های تثبیت، صافی چکنده، لجن فعال، استوانه های چرخنده زیستی، حوضچه ته نشینی ثانوی)
۵. طراحی واحدهای تصفیه نهایی شامل (واحد گند زدایی، زدایش مواد معلق، تخم انگل، نیتروژن، فسفر و مواد غیرقابل تصفیه زیست)
۶. آرکی های مولد زیست گاز، طراحی و اصول مهندسی واحد زیست گاز دامی در واحدهای صنعتی و روستایی
۷. اصول طراحی واحد تصفیه لجن مازاد
۸. سیستم های پالایش پساب های جامد و تولید کمپوست



روش ارزیابی:

پروژه	آزمون های نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
*	آزمون های نوشتاری *	-	*
	عملکردی		

ارزیابی درس به روش های ارزشیابی مستمر (۱۰٪)، آزمون های نوشتاری (۷۰ نمره) و پروژه (۲۰٪) انجام می شود.

منابع:

- 1-Water and Wastewater Engineering by Mackenzie Davis, 2010
- 2- Design of Municipal Wastewater Treatment Plants MOP 8, Fifth Edition (Wef Manual of Practice 8: Asce Manuals and Reports on Engineering Practice, No. 76) by Water Environment Federation, 2009
- 3- Wastewater Engineering: Treatment and Reuse by George Tchobanoglous, Franklin L. Burton and H. David Stensel, 2002
- 4- Wastewater Treatment Plant Design by P. Aarne Vesilind, 2003
- 5- Design of Municipal Wastewater Treatment Plants MOP 8, Fifth Edition (Wef Manual of Practice 8: Asce Manuals and Reports on Engineering Practice, No. 76) by Water Environment Federation, 2009
- 6- Water Treatment: Principles and Design by MWH, 2005
- 7- Wastewater Treatment Plants: Planning, Design, and Operation, Second Edition by Syed R. Qasim, 1998
- 8- Operation of Municipal Wastewater Treatment Plants (3-Volume Set) by Water Environment Federation, 2007



دروس پیش‌نیاز: ندارد	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۲	عنوان درس به فارسی: تجزیه زیستی و تخریب پذیری زیستی عنوان درس به انگلیسی: Biodegradation and Biodeterioration
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> پایه		تعداد ساعت: ۳۲	
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> الزامی			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input checked="" type="checkbox"/> نظری	<input checked="" type="checkbox"/> اختیاری			
	<input type="checkbox"/> عملی				
آموزش تکمیلی عملی: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/>					
سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input checked="" type="checkbox"/>					

اهداف کلی درس:

آشنایی و درک اهمیت میکروارگانیسم‌ها در تجزیه و تخریب زیستی مواد

اهداف رفتاری درس:

دانشجو پس از گذراندن این واحد می‌تواند روش‌های مختلف جلوگیری از تجزیه و تخریب زیستی مواد توسط میکروارگانیسم‌ها را به کار ببندد.

سرفصل یا رئوس مطالب:

۱. فرآیندهای سازگاری میکروارگانیسم یا محیط
۲. سازوکار سمیت زدایی توسط میکروارگانیسم‌ها
۳. سینتیک تجزیه زیستی میکروبی
۴. سازوکارهای جذب ترکیبات سمی توسط میکروارگانیسم‌ها
۵. سازوکارهای مصرف تجزیه زیستی ترکیبات غیر محلول باکتری‌ها توسط میکروارگانیسم‌ها
۶. دسترسی زیستی و پیچیدگی ترکیبات و فرآیند تجزیه زیستی
۷. اثر ساختار شیمیایی ترکیبات شیمیایی در تجزیه زیستی میکروبی
۸. فرآیندهای کومتابولیسم در فرآیندهای تجزیه و تخریب زیستی
۹. اثر فاکتورهای محیطی به فرآیندهای تجزیه و تخریب زیستی
۱۰. پاکسازی زیستی آلاینده‌های فازی و سایر آلاینده‌های معدنی



۱۱. فرآیندهای پاکسازی زیستی و بیوراکتورها

۱۲. شکل گیری و تجزیه زیستی آلاینده‌های هوا

۱۳. تخریب زیستی محصولات طبیعی با منشأ حیوانی

۱۴. تخریب زیستی صخره‌ها و مجسمه‌های سنگی

۱۵. تخریب زیستی سوخت‌های تصفیه شده و ترکیبات فرآیند شده

۱۶. کنترل تخریب زیستی

روش ارزیابی:

پروژه	آزمون های نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
*	آزمون های نوشتاری *	-	#
	عملکردی		

ارزیابی درس به روش های ارزشیابی مستمر (۱۰٪)، آزمون های نوشتاری (۷۰٪ نمره) و پروژه (۲۰٪) انجام می شود.

منابع:

- 1- Martin Alexander, Biotechnology and Bioremediation 2000, Academic Press.
- 2- Dennis Allsopp, Kenneth J. Seal, Christine C. Gaylarde, Introduction to Biodeterioration, 2004, 2nd Edition, Cambridge University Press
- 3- Stephen P. Cummings; 2010; Bioremediation; Methods in Molecular Biology; Volume 599 : Methods and Protocols



دروس پیش‌نیاز: ندارد	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	عنوان درس به فارسی: زیست پالایی عنوان درس به انگلیسی: Bioremediation
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> پایه			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> الزامی			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input checked="" type="checkbox"/> نظری	<input checked="" type="checkbox"/> اختیاری			
	<input type="checkbox"/> عملی				
آموزش تکمیلی عملی: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/>					
سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input checked="" type="checkbox"/>					

اهداف کلی درس:

آشنایی با انواع آلاینده های آلی و کانی و روش های میکروبی برای تجزیه یا حذف آن ها

اهداف رفتاری درس:

دانشجو پس از گذراندن این واحد می تواند میکروارگانیسم های مفید و روش های مناسب برای زیست پالایی و پاکسازی محیط های آلوده را متناسب با نوع آلودگی ها و ملاحظه جنبه های اقتصادی معرفی نماید.

سرفصل یا رئوس مطالب:

۱. روش های تجزیه ای برای سنجش میزان آلاینده های آلی
۲. روش های تجزیه ای برای سنجش میزان آلاینده های کانی
۳. کاربرد قارچ های چوب-رست در رنگبری پساب های شیمیایی و نساجی
۴. کاربرد قارچ ها برای تجزیه مواد انرژی
۵. کاربرد قارچ ها برای تجزیه ترکیبات آروماتیک کلردار تک حلقه ای و پلی کلروبی فنیل ها
۶. تجزیه آنزیمی مواد غیر طبیعی
۷. تجزیه ترکیبات نفتی آروماتیک و چند حلقه ای (پایرن، فلورن، آنتراسن، ...)
۸. ساز و کار متابولیک در تجزیه ترکیبات آروماتیک توسط باکتری ها
۹. توانایی های ژنومی باکتری ها برای تجزیه ترکیبات آروماتیک
۱۰. روش های بهسازی خاک های آلوده
۱۱. زیست پالایی فلزات سنگین و کاتیون های سمی فلزات در آب
۱۲. زیست پالایی فلزات سنگین و کاتیون های سمی فلزات در خاک



۱۳. زیست پالایی اکسی آنیون فلزی، شبه فلزی و غیرفلزی سمی
۱۴. جذب زیستی: روش ها، تجهیزات، ابزار زیستی، فرآوری جاذب های زیستی، بررسی و انتخاب جاذب های اقتصادی،
۱۵. سازوکار جذب زیستی، منحنی های ایزوترم، سینتیک جذب
۱۶. فرارسازی زیستی آلاینده ها: میکروارگانیسم ها، ساز و کار و روش ها
۱۷. ذخیره سازی زیستی آلاینده ها: میکروارگانیسم ها، ساز و کار و روش ها
۱۸. زیست پالایی پساب های چرم سازی
۱۹. بوم شناسی زیست پالایی
۲۰. کاربرد مهندسی ژنتیک در زیست پالایی میکروبی

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
*	-	آزمون های نوشتاری *	*
		عملکردی	

ارزیابی درس به روش های ارزشیابی مستمر (۱۰٪)، آزمون های نوشتاری (۷۰ نمره) و پروژه (۲۰٪) انجام می شود.

منابع:

- Gadd, G. M.; 2001; Fungi in Bioremediation; Cambridge University
- Singh, H.; 2006 Fungal Bioremediation; John Wiley
- Singh V. P. ; Stapleton R. D. ; 2002; Bioremediation Technology for Health and Environmental Protection; Elsevier
- Ajay Singh • Ramesh C. Kuhad Owen P. Ward; 2009; Soil Biology: Advances in Applied Bioremediation, Springer
- Ajit Varma; 2012; Soil Biology Series; Springer
- Stephen P. Cummings; 2010; Bioremediation; Methods in Molecular Biology; Volume 599 : Methods and Protocols
- Biotechnology for the Environment: Wastewater Treatment and Modeling, Waste Gas Handling (Focus on Biotechnology) by Spiros Agathos and W. Reineke, 2010)



دروس پیش‌نیاز: ندارد	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۲	عنوان درس به فارسی: میکروبیولوژی سوخت و انرژی
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> پایه		تعداد ساعت: ۳۲	
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> الزامی			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input checked="" type="checkbox"/> نظری	<input checked="" type="checkbox"/> اختیاری			
	<input type="checkbox"/> عملی				
آموزش تکمیلی عملی: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input checked="" type="checkbox"/>				عنوان درس به انگلیسی: Microbiology of Fuel and Energy	

اهداف کلی درس:

آشنایی و درک اهمیت و کاربرد میکروارگانیسم‌ها در تولید و فراوری سوخت و انرژی

اهداف رفتاری درس:

دانشجو پس از گذراندن این واحد می‌تواند نقش میکروارگانیسم‌ها در تولید و فراوری سوخت و انرژی را توصیف کرده و آنها را به کار ببندد.

سرفصل یا رئوس مطالب:

۱. انتقال گرما و جرم در فرآیند توده زیستی لیگنوسلولزی برای سوخت
۲. سوخت زیستی از زیتوده لیگنوسلولزی
۳. سوخت‌های زیستی پایدار محیطی، بیودیزل، بیوبتانول، اتانول سلولزی
۴. تولید زیست‌گاز متان از طریق هضم بی‌هوازی
۵. تولید بیوهیدروژن بوسیله تخمیر اسیدوژنی
۶. کراکینگ زغال سنگ و برش‌های سنگین نفتی
۷. گوگرد زدایی میکروبی، نیترات زدایی میکروبی و فلز زدایی میکروبی از نفت
۸. پالایش میکروبی گاز ترش
۹. بررسی جوامع میکروبی در راکتورهای کمپوست با استفاده از آنالیزهای مولکولی



۱۰. دیدگاه‌ها در زمینه زیست انرژی و سوخت زیستی

۱۱. تولید فرآورده های میکربی از منابع تجدید پذیر

۱۲. تولید میکربی آنتی اکسیدان‌های فنولی از طریق تخمیر بستر جامد

۱۳. کاربرد میکروارگانیسم ها و فرآورده های آن ها در تولید سوخت های فسیلی و بهبود کیفیت آن ها

۱۴. آلودگی واحدهای صنعتی به میکروارگانیسم های مخرب سوخت های فسیلی

۱۵. پیل های سوختی میکربی مستقیم و غیرمستقیم؛ تولید انرژی بیوالکتروشیمیایی در واحدهای پالایش پساب و در سیستم های طبیعی (دریاچه ها)

۱۶. کاربری میکروارگانیسم ها در تولید و فرآوری سوخت هسته ای

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
*	-	آزمون های نوشتاری *	*
		عملکردی	

ارزیابی درس به روش های ارزشیابی مستمر (۱۰٪)، آزمون های نوشتاری (۷۰ نمره) و پروژه (۲۰٪) انجام می شود.

منابع:

- 1- Mousdale, (2008) Biofuels: biotechnology, chemistry and sustainable development, CRC press
- 2- Singhysteven, (2010) Sustainable Biotechnology: Source of Renewdole Energy, springer
- 3- Bernard Ollivier1, Michel Magot (2005); Petroleum Microbiology; publisher: American society for microbiology.



دروس پیش‌نیاز: ندارد	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	عنوان درس به فارسی: سلامت، ایمنی و محیط زیست عنوان درس به انگلیسی: Health, Safety and Environment
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> پایه			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> الزامی			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input checked="" type="checkbox"/> نظری	<input checked="" type="checkbox"/> اختیاری			
	<input type="checkbox"/> عملی				
آموزش تکمیلی عملی: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/>					
سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input checked="" type="checkbox"/>					

اهداف کلی درس:

آشنایی با خطرات موجود در محیط های کار و روش های حفظ فرد و جامعه در مقابل این خطرات

اهداف رفتاری درس:

دانشجو پس از گذراندن این واحد می تواند علاوه بر توصیف انواع خطرات موجود در محیط های آزمایشگاه و کار، روش های مناسب برای پیشگیری و مقابله با این خطرات را به کار بسته و در افزایش سطح ایمنی محیط کار بکوشد.

سرفصل یا رئوس مطالب:

۱. اصول ایمنی و محیط زیست: تعاریف مختلف حادثه، تاریخچه وضع قوانین ایمنی در صنعت، موضوعات در بر گیرنده آموزش، سیاست های حفظ سلامتی، ایمنی و محیط زیست (HSE)
۲. ایمنی در صنعت: بیماری های شغلی، عوامل بوجود آورنده بیماری های شغلی، عوامل فیزیکی زیان آور، نکات ایمنی در خصوص وسایل و تجهیزات، روشنایی، صدا، آلودگی، مواد شیمیایی، اصول ایمنی مواد از نظر خطرات حمل و نقل، انبارها
۳. مسائل متفرقه: آتش سوزی، روش های اطفاء حریق، برق گرفتگی، وسایل حفاظت شخصی
۴. استانداردهای کنترل مراحل عملیاتی از نظر ایمنی
۵. مراحل ایمنی تعمیر و نگهداری وسایل و تجهیزات



۶. سیاست‌های حفظ سلامتی، ایمنی و محیط زیست

۷. مسئولیت‌های حرفه‌ای و اجرایی مدیریت واحد

۸. شناسایی، ارزیابی و کنترل خطرات

۹. فهرست کنترلی شناسایی خطرات احتمالی

۱۰. نظارت ایمنی در مورد ورودی مکان عملیات

۱۱. محیط زیست و نقش مهندسی

۱۲. روش‌های ایمن کار با پسماندها و آلاینده‌های زیستی مورد استفاده در فناوری‌های میکروبی

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون‌های نهایی	پروژه
*	-	آزمون‌های نوشتاری *	*
		عملکردی	

ارزیابی درس به روش‌های ارزشیابی مستمر (۱۰٪)، آزمون‌های نوشتاری (۷۰٪) و پروژه (۲۰٪) انجام می‌شود.

منابع:

- 1- Thomas, C. E., (2011) Process Technology: Safety, Health, and Environment, Delmar Cengage Learning.
- 2- Rowland, R. D. and Reader, J. A., (2003) Health, safety and environment legislation, Royal Society of Chemistry
- 3- Harrison, L. L., (1995) Environmental, Health and Safety Auditing Handbook, Mc Graw Hill.



دروس پیش‌نیاز: ندارد	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۲	عنوان درس به فارسی: میکروبیولوژی معدن و بیوهیدرومتالورژی عنوان درس به انگلیسی: Mine Microbiology and Biohydrometallurgy
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> پایه		تعداد ساعت: ۳۲	
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> الزامی			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input checked="" type="checkbox"/> نظری	<input checked="" type="checkbox"/> اختیاری			
	<input type="checkbox"/> عملی				
آموزش تکمیلی عملی: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/>					
سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input checked="" type="checkbox"/>					

اهداف کلی درس:

آشنایی و درک اهمیت میکروارگانیسم ها در صنایع معدنی

اهداف رفتاری درس:

دانشجو پس از گذراندن این واحد می تواند علاوه بر توصیف نقش میکروارگانیسم ها در صنایع معدنی، وظایف خود در واحدهای دارای بیوهیدرومتالورژی را انجام دهد.

سرفصل ها:

۱. لیتوسفر زیستگاه میکربی
۲. هیدروسفر زیستگاه میکربی
۳. بیومارکرها و ایزوتوپ‌های پایدار
۴. روش‌ها در میکروبیولوژی معدن، کشت میکربی، شناسایی پلی فازیک، روش‌های غیر قابل کشت جداسازی میکرب‌ها،
۵. روش‌های تجزیه ای تشخیص عناصر و ترکیبات کانی در نمونه های محیطی و میکروارگانیسم ها
۶. فیزیولوژی و بیوشیمی فرآیندهای زمین میکروب شناسی (ژنومیکروبیولوژی) با تأکید بر گوگرد و آهن
۷. تشکیل و تجزیه میکربی کربنات‌ها
۸. آلومینیوم و میان کنش‌های زمین میکروب شناسی



۹. میان کنش‌های میکربی در معادن آرسنیک و آنتیموان

۱۰. میان کنش‌های میکربی جیوه

۱۱. میان کنش‌های میکربی تلوریم و سلنیوم

۱۲. میان کنش‌های میکربی آهن

۱۳. بیوهیدرومتالورژی معادن طلا

۱۴. بیوهیدرومتالورژی معادن مس

۱۵. بیوهیدرومتالورژی معادن اورانیوم

۱۶. میان کنش‌های میکربی کادمیوم، مولیبدن، وانادیم

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون‌های نهایی	پروژه
*	-	آزمون‌های نوشتاری *	*
		عملکردی	

ارزیابی درس به روش‌های ارزشیابی مستمر (۱۰٪)، آزمون‌های نوشتاری (۷۰ نمره) و پروژه (۲۰٪) انجام می‌شود.

منابع:

- 1- Henry Lutz Ehrlich , Dianne K. Newman , Andreas Kappler (2015) Ehrlich's Geomicrobiology, Sixth Edition
- 2- M.C. Teixeira, R.P. de Carvalho , P.F. Pimentel , V.S.T. Ciminelli, V.S.T. Ciminelli , O. Garcia Jr. (2001) Biohydrometallurgy: Fundamentals, Technology and Sustainable Development, Part A (Process Metallurgy)

