

# برنامه درسی

رشته : زیست‌شناسی گیاهی

دوره : کارشناسی

دانشکده : علوم

مصوب جلسه مورخ ۱۳۹۷/۱۲/۲۷ شورای برنامه‌ریزی درسی دانشگاه

این برنامه براساس آیین‌نامه شماره ۲۱/۲۳۸۰۶ وزارت علوم تحقیقات و فناوری در خصوص تفویض اختیارات برنامه‌ریزی درسی به دانشگاه‌های دارای هیات ممیزه توسط اعضای هیات علمی دانشکده علوم تدوین شده و در جلسه مورخ ۱۳۹۷/۱۲/۲۷ شورای برنامه‌ریزی درسی دانشگاه به تصویب رسیده است.



## مصوبه شورای برنامه ریزی درسی دانشگاه فردوسی مشهد

رشته: زیست شناسی گیاهی

دوره: کارشناسی

برنامه درسی دوره کارشناسی که توسط اعضای هیات علمی گروه آموزشی زیست شناسی تدوین شده است با اکثریت آراء به تصویب رسید.

- این برنامه از تاریخ تصویب لازم الاجرا است.
- هر نوع تغییر در برنامه درسی مجاز نیست مگر آنکه به تصویب شورای برنامه ریزی درسی دانشگاه برسد.

ایمان الله بیگدلی

مدیر برنامه ریزی و توسعه آموزش دانشگاه

مرتضی کرمی

رئیس گروه برنامه ریزی آموزشی و درسی دانشگاه

رضا پیش قدم

معاون آموزشی دانشگاه

رأی صادره جلسه مورخ ۱۳۹۷/۱۲/۲۷ شورای برنامه ریزی درسی دانشگاه در مورد بازنگری برنامه درسی زیست شناسی گیاهی در مقطع کارشناسی صحیح است. به واحد ذیربط ابلاغ شود.

محمد کافی

رئیس دانشگاه





# معاونت آموزشی

شورای برنامه ریزی درسی

برنامه درسی

دوره: کارشناسی

رشته: زیست شناسی گیاهی





## فصل اول

### مشخصات کلی



## تعریف و هدف رشته:

دوره کارشناسی رشته زیست‌شناسی گیاهی از دوره‌های نظام آموزش عالی کشور است که هدف آن پرورش و تربیت کارشناسان توانمند، متعهد و متخصص می‌باشد که با مفاهیم پایه و کاربردی زیست‌شناسی گیاهی آشنا بوده و بتوانند نیازهای مراکز آموزشی، پژوهشی، تولیدی و خدماتی کشور را به متخصصین حوزه مذکور تأمین نمایند. علم زیست‌شناسی در سال‌های اخیر شاهد پیشرفت‌های زیادی در زمینه‌های نظری و کاربردی بوده است. از مهم‌ترین مراکز و حوزه‌های کاربردی منتفع از دستاوردهای زیست‌شناسی گیاهی می‌توان به حفاظت محیط‌زیست، منابع طبیعی، مراکز ذخایر ژنتیکی کشور، فضای سبز سازمان شهرداری، صنایع غذایی و دارویی، موزه‌های علوم طبیعی و مؤسسات مرتبط با زیست‌فناوری اشاره کرد. لذا پرورش و تربیت کارشناسان متبحر، متعهد و آشنا به فناوری‌ها و پیشرفت‌های نوین که قادر به ارائه مشاوره‌های سازنده در مراکز یاد شده باشند از وظایف و رسالت‌های مراکز دانشگاهی است.

## ضرورت و اهمیت رشته:

گیاهان نقش منحصر به فردی در تداوم حیات بر روی کره زمین داشته و علاوه بر تولید اکسیژن مورد نیاز برای ساکنان زمین با تأمین غذا، پوشاک، سوخت و دارو تأثیر بی‌بدیلی بر زندگی بشر دارند. همچنین گیاهان یکی از عناصر تعیین‌کننده در سلامت و تداوم بقای محیط‌زیست بوده برای انسان و جانوران هستند. این‌رو، مطالعه جنبه‌های مختلف زیستی گیاهان از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. جنبه‌های زیستی مربوط به گیاهان می‌تواند بسیاری از مسائل حیاتی مانند آلودگی هوا، جلوگیری از بیابان‌زایی، مدیریت منابع آبی و ... را تحت تأثیر قرار دهد. همچنین گیاهان در بسیاری از بوم‌سازگان‌ها به‌عنوان تولیدکننده‌های اصلی مطرح بوده و باعث بقای آن‌ها می‌شوند. لذا تربیت متخصصان شایسته و متعهد در رشته زیست‌شناسی گیاهی از یک‌سو برای توسعه کشور و حل مشکلات زیست‌محیطی از سوی دیگر برای رفع نیازهای مراکز تحقیقاتی و آموزشی حوزه‌های مذکور امری ضروری است.

## نقش و توانایی دانش‌آموختگان:

دانش‌آموختگان رشته زیست‌شناسی گیاهی می‌توانند در زمینه‌های زیر فعال بوده و به ایفای نقش در توسعه و رفع نیازهای کشور پردازند:

- ارائه خدمات تخصصی به‌عنوان کارشناسان در وزارتخانه‌ها، سازمان‌ها و مؤسسات پژوهشی مرتبط با حفاظت محیط‌زیست، منابع طبیعی، مراکز ذخایر ژنتیکی کشور، موزه‌های علوم طبیعی، فضای سبز سازمان شهرداری، صنایع غذایی و دارویی، مؤسسات مرتبط با زیست‌فناوری
- مشاوره‌های تخصصی در صنایع تولیدی مرتبط با کشت و تکثیر گیاهان و صنایع دارویی و کشاورزی
- ایجاد اشتغال از طریق تأسیس شرکت‌های دانش‌بنیان در زمینه رشته زیست‌شناسی گیاهی



## طول دوره و شکل نظام:

بر اساس آئین‌نامه آموزشی دوره کارشناسی مصوب شورای عالی برنامه‌ریزی، متوسط طول دوره کارشناسی رشته زیست‌شناسی گیاهی بر اساس ۱۳۵ واحد درسی ۸ نیمسال تحصیلی با ۴ سال می‌باشد. 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 آئین‌نامه‌های دوره‌های کارشناسی رشته زیست‌شناسی مصوب شورای عالی برنامه‌ریزی است.

## تعداد و نوع واحدهای درسی:

تعداد واحدهای درسی دوره کارشناسی رشته زیست‌شناسی گیاهی در برنامه بازنگری شده دانشگاه فردوسی ۱۳۵ واحد و به شرح زیر است:

- دروس عمومی: ۲۲ واحد
- دروس پایه: ۲۰ واحد
- دروس تخصصی: ۸۱ واحد
- دروس اختیاری: ۱۲ واحد

## شرایط و ضوابط ورود به دوره:

شرایط ورود و سایر مقررات این دوره مطابق با آئین‌نامه‌های دوره‌های کارشناسی رشته زیست‌شناسی گیاهی مصوب شورای عالی برنامه‌ریزی شده است. داوطلبان تحصیل در رشته زیست‌شناسی گیاهی باید شرایط عمومی ورود به دوره‌های کارشناسی که در آئین‌نامه مربوط ذکر شده است را داشته باشند.





## فصل دوم:

### واحدهای درسی و جداول دروس



جدول ۱- دروس عمومی

پیش نیاز / هم نیاز	تعداد ساعات			تعداد واحد			نام درس	ردیف
	جمع	عمل	نظری	جم	عما	نظری		
-	۳۲	-	۳۲	۲	-	۲	اندیشه اسلامی ۱	۱
-	۳۲	-	۳۲	۲	-	۲	اندیشه اسلامی ۲	۲
-	۳۲	-	۳۲	۲	-	۲	انسان در اسلام	۳
-	۳۲	-	۳۲	۲	-	۲	حقوق اجتماعی و سیاسی در اسلام	۴
-	۳۲	-	۳۲	۲	-	۲	فلسفه اخلاق	۵
-	۳۲	-	۳۲	۲	-	۲	آیین زندگی	۶
-	۳۲	-	۳۲	۲	-	۲	عرفان عملی در اسلام	۷
-	۴۸	-	۴۸	۳	-	۳	فارسی عمومی	۸
-	۴۸	-	۴۸	۳	-	۳	زبان عمومی	۹
-	۳۲	۳۲	-	۱	۱	-	تربیت بدنی ۱	۱۰
-	۳۲	-	۳۲	۲	-	۲	دانش خانواده و جمعیت	۱۱
-	۳۲	-	۳۲	۲	-	۲	انقلاب اسلامی ایران	۱۲
-	۳۲	-	۳۲	۲	-	۲	آشنایی با قانون اساسی ایران	
-	۳۲	-	۳۲	۲	-	۲	اندیشه سیاسی امام خمینی ره	
-	۳۲	-	۳۲	۲	-	۲	تاریخ فرهنگ و تمدن اسلامی	۱۳
-	۳۲	-	۳۲	۲	-	۲	تاریخ تحلیلی صدر اسلام	
-	۳۲	-	۳۲	۲	-	۲	تاریخ امامت	
-	۳۲	-	۳۲	۲	-	۲	تفسیر موضوعی قرآن	۱۴
-	۳۲	-	۳۲	۲	-	۲	تفسیر موضوعی نهج البلاغه	
تربیت بدنی ۱	۳۲	۳۲	-	۱	۱	-	تربیت بدنی ۲	۱۵
-	۶۴۰	۶۴	۵۷۶	۲۲	۲	۲۰	جمع	





جدول ۲- دروس پایه

پیش نیاز / هم نیاز	تعداد ساعات			تعداد واحد			نام درس	ردیف
	جمع	عملی	نظری	جمع	عملی	نظری		
-	۴۸	-	۴۸	۳	-	۳	شیمی عمومی	۱
هم نیاز با شیمی عمومی	۳۲	۳۲	-	۱	۱	-	آزمایشگاه شیمی عمومی	۲
-	۴۸	-	۴۸	۳	-	۳	ریاضی عمومی	۳
-	۶۴	-	۶۴	۴	-	۴	فیزیک عمومی	۴
شیمی عمومی	۴۸	-	۴۸	۳	-	۳	مبانی شیمی آلی	۵
هم نیاز با مبانی شیمی آلی	۳۲	۳۲	-	۱	۱	-	آزمایشگاه مبانی شیمی آلی	۶
-	۳۲	-	۳۲	۲	-	۲	مبانی زیست شناسی	۷
-	۳۲	۳۲	-	۱	۱	-	مهارت های آزمایشگاهی در زیست شناسی	۸
-	۳۲	-	۳۲	۲	-	۲	مبانی زمین شناسی	۹
-	۳۶۸	۹۶	۲۷۲	۲۰	۳	۱۷	جمع کل	



جدول ۳- دروس تخصصی

ردیف	نام درس	تعداد واحدها			تعداد ساعت		
		نظری	عملی	جمع	نظری	عملی	جمع
۱	اصول و روش های رده بندی گیاهان	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲
۲	ریخت شناسی و تشریح گیاهی	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸
۳	آزمایشگاه ریخت شناسی و تشریح گیاهی	-	۱	۱	۳۲	۳۲	۳۲
۴	سیستماتیک گیاهی ۱	۲	-	۲	۳۲	۳۲	۳۲
۵	آزمایشگاه سیستماتیک گیاهی ۱	-	۱	۱	۳۲	۳۲	۳۲
۶	سیستماتیک گیاهی ۲	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲
۷	آزمایشگاه سیستماتیک گیاهی ۲	-	۱	۱	۳۲	۳۲	۳۲
۸	سیستماتیک گیاهی ۳	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲
۹	آزمایشگاه سیستماتیک گیاهی ۳	-	۱	۱	۳۲	۳۲	۳۲
۱۰	فیزیولوژی گیاهی ۱	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲
۱۱	آزمایشگاه فیزیولوژی گیاهی ۱	-	۱	۱	۳۲	۳۲	۳۲
۱۲	فیزیولوژی گیاهی ۲ (فتوسنتز و تنفس)	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲
۱۳	آزمایشگاه فیزیولوژی گیاهی ۲	-	۱	۱	۳۲	۳۲	۳۲
۱۴	فیزیولوژی گیاهی ۳ (رشد، نمو و تنظیم کننده های رشد)	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲
۱۵	زیست شناسی تکوینی گیاهی	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲
۱۶	جلبک شناسی	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲
۱۷	آزمایشگاه جلبک شناسی	-	۱	۱	۳۲	۳۲	۳۲
۱۸	مبانی بوم شناسی	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸
۱۹	آزمایشگاه مبانی بوم شناسی	-	۱	۱	۳۲	۳۲	۳۲
۲۰	بوم شناسی گیاهی	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲
۲۱	آزمایشگاه بوم شناسی گیاهی	-	۱	۱	۳۲	۳۲	۳۲
۲۲	متون تخصصی زیست شناسی گیاهی	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲
۲۳	مبانی زیست شناسی سلولی و مولکولی	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸
۲۴	آزمایشگاه مبانی زیست شناسی سلولی و مولکولی	-	۱	۱	۳۲	۳۲	۳۲
۲۵	بیوشیمی ساختار	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲
۲۶	آزمایشگاه بیوشیمی ساختار	-	۱	۱	۳۲	-	۳۲



بیوشیمی متابولیسم	۳	-	۳	۳	۴۸	-	۴۸	بیوشیمی ساختار	۴۸
ژنتیک پایه	۳	-	۳	۳	۴۸	-	۴۸	مبانی زیست‌شناسی سلولی و مولکولی-آمار زیستی	۴۸
آزمایشگاه ژنتیک پایه	-	۱	۱	۱	۳۲	۳۲	-	هم نیاز با ژنتیک پایه	۳۲
ژنتیک مولکولی	۳	-	۳	۳	۴۸	-	۴۸	ژنتیک پایه	۴۸
آزمایشگاه ژنتیک مولکولی	-	۱	۱	۱	۳۲	۳۲	-	هم نیاز با ژنتیک مولکولی	۳۲
مبانی جانورشناسی	۳	-	۳	۳	۴۸	-	۴۸	-	۴۸
آزمایشگاه مبانی جانورشناسی	-	۱	۱	۱	۳۲	۳۲	-	همزمان با درس	۳۲
مبانی فیزیولوژی جانوری	۳	-	۳	۳	۴۸	-	۴۸	مبانی جانورشناسی	۴۸
آزمایشگاه مبانی فیزیولوژی جانوری	-	۱	۱	۱	۳۲	۳۲	-	هم نیاز با مبانی فیزیولوژی جانوری	۳۲
زیست‌شناسی میکروبی	۳	-	۳	۳	۴۸	-	۴۸	-	۴۸
آزمایشگاه زیست‌شناسی میکروبی	-	۱	۱	۱	۳۲	۳۲	-	هم نیاز با زیست‌شناسی میکروبی	۳۲
تکامل موجودات زنده	۲	-	۲	۲	۳۲	-	۳۲	ژنتیک پایه	۳۲
آمار زیستی	۲	-	۲	۲	۳۲	-	۳۲	ریاضی عمومی	۳۲
کارگاه آمار زیستی	-	۱	۱	۱	۳۲	۳۲	-	هم نیاز با آمار زیستی	۳۲
کاربرد رایانه در زیست‌شناسی	۲	-	۲	۲	۳۲	-	۳۲	-	۳۲
تکثیر گیاهان	۲	-	۲	۲	۳۲	-	۳۲	-	۳۲
ژنتیک گیاهی	۲	-	۲	۲	۳۲	-	۳۲	ژنتیک پایه	۳۲
مبانی اکوفیزیولوژی گیاهی	۲	-	۲	۲	۳۲	-	۳۲	فیزیولوژی گیاهی ۱	۳۲
آزمایشگاه مبانی اکوفیزیولوژی گیاهی	-	۱	۱	۱	۳۲	۳۲	-	هم نیاز با مبانی اکوفیزیولوژی گیاهی	۳۲
<b>جمع کل</b>	<b>۶۳</b>	<b>۱۸</b>	<b>۸۱</b>	<b>۱۰۰۸</b>	<b>۵۷۶</b>	<b>۱۵۸۴</b>			



جدول ۴- دروس اختیاری<sup>۱</sup>

پیش نیاز/هم نیاز	تعداد ساعت			تعداد واحد			نام درس	ردیف
	جمع	عملی	نظری	جمع	عملی	نظری		
سیستماتیک گیاهی ۱	۳۲	-	۳۲	۲	-	۲	گیاهان دارویی	۱
هم نیاز با گیاهان دارویی	۳۲	۳۲	-	۱	۱	-	آزمایشگاه گیاهان دارویی	۲
از نیمسال ششم به بعد	۹۶	۹۶	-	۳	۳	-	پروژه کارشناسی	۳
-	۳۲	-	۳۲	۲	-	۲	اصول تنوع زیستی و زیست‌شناسی حفاظت	۴
اصول و روش‌های رده‌بندی گیاهان	۳۲	-	۳۲	۲	-	۲	قوم گیاه‌شناسی (اتنوبوتانی) و گیاهان اقتصادی	۵
ژنتیک مولکولی	۳۲	-	۳۲	۲	-	۲	مبانی زیست‌فناوری گیاهی	۶
فیزیولوژی گیاهی ۱	۳۲	-	۳۲	۲	-	۲	رابطه آب خاک و گیاه	۷
سیستماتیک گیاهی ۱	۳۲	-	۳۲	۲	-	۲	گیاهان آبرزی	۸
فیزیولوژی گیاهی ۱	۴۸	۳۲	۱۶	۲	۱	۱	کشت بافت و سلول گیاهی	۹
بیوشیمی، مبانی زیست‌شناسی سلولی و مولکولی	۳۲	-	۳۲	۲	-	۲	گیاهان و تنش‌های محیطی	۱۰
-	۳۲	-	۳۲	۲	-	۲	ایمنی در آزمایشگاه	۱۱
-	۳۲	-	۳۲	۲	-	۲	تاریخ و فلسفه علم زیست‌شناسی	۱۲
-	۳۲	-	۳۲	۲	-	۲	اخلاق زیستی	۱۳
	۴۹۶	۱۶۰	۳۳۶	۲۶	۵	۲۱	<b>جمع کل</b>	



<sup>۱</sup>. دانشجویان موظف به انتخاب ۱۲ واحد از دروس اختیاری هستند.



## فصل سوم:

## مشخصات دروس



## مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): شیمی عمومی

عنوان درس (انگلیسی): General Chemistry

نوع درس: پایه      پیش نیاز / هم نیاز: دارد       ندارد       پیش نیاز: -

تعداد واحد: ۳      نوع واحد: نظری      تعداد ساعت: ۴۸

## اهداف درس:

آشنایی با مفاهیم پایه‌ای شیمی نظیر اتم و ساختار آن، پیوندهای شیمیایی، محلول‌ها و تعادل‌های شیمیایی

## توانایی‌ها و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد:

توانایی به کارگیری اصول و مفاهیم پایه‌ای شیمی در پژوهش‌های علوم زیستی و تفسیر فرایندها و پدیده‌های زیستی

## سرفصل درس:

- یادآوری مفاهیم پایه: ساختار اتم و مولکول، جدول تناوبی، وزن اتم، اتم گرم، مولکول گرم، شعاع اتمی، الکترونگاتیویته، انرژی یونیزاسیون
- پیوند شیمیایی: مقدمه، پارامترهای ساختار مولکولی (انرژی پیوند، طول پیوند، زاویه پیوند) خواص اتمی (شعاع اتمی، انرژی یونش، الکترون‌خواهی) و روند تغییر آن‌ها در جدول تناوبی، انواع پیوندهای شیمیایی، پیوند یونی (انرژی شبکه‌ای، انواع یون‌ها، شعاع یونی) پیوند کووالانس (الکترونگاتیوی، ممان دوقطبی، قطبیت پیوند، مولکول قطبی و غیر قطبی) ساختارهای لوئیس، رزونانس، نگرش پیوند ظرفیت، هیبریداسیون اربیتال‌های اتمی، نگرش اربیتال مولکولی، پیوند فلزی،
- حالت گازی: قوانین گازها، قانون بویل، قانون چالز، معادله گازهای کامل، نظریه جنبشی گازها
- مایعات و جامدات: نیروهای جاذبه بین مولکولی، پیوند هیدروژنی، حالت مایع، تبخیر، فشار بخار، نقطه جوش، انتالپی تبخیر، کشش سطحی، نقطه انجماد، انواع جامدات، جامدات یونی، فشار بخار یک جامد، نمودارهای فاز، مکانیزم حل شده.



- محلول‌ها: انواع محلول‌ها، فرآیند انحلال، انتالپی انحلال، اثر دما و فشار بر انحلال پذیرش، غلظت محلول‌ها، خواص جمعی محلول‌ها (نزول فشار بخار، صعود نقطه جوش، نزول نقطه انجماد، اسمزی، تعیین جرم مولکولی) محلول‌ها الکترولیت، کلوئیدها (کلوئیدهای آب‌دوست و آب‌گریز)
- انتروپی، انرژی آزاد و تعادل: فرآیندهای خود به خودی، خود به خودی بودن و بی‌نظمی (مفهوم انتروپی) قانون دوم ترمودینامیک، محاسبه تغییرات انتروپی، انرژی آزاد، محاسبه تغییر انرژی آزاد استاندارد، تغییر انرژی آزاد و تعادل، تابعیت  $K$  با دما
- اسید-باز: نظریه آرنوس، نظریه برنستد، نظریه لوئیس، نظریه حلال، قدرت اسیدی و ساختمان مولکول، هیدرولیز.
- سینتیک شیمیایی: سرعت واکنش، قانون سرعت، رابطه غلظت و زمان، واکنش‌های یک مرحله‌ای، معادلات سرعت برای واکنش‌های یک مرحله‌ای، مکانیسم واکنش‌ها، سرعت و دما، کاتالیزور.
- تعادلات یونی در محلول آبی: تعادلات اسید باز (اسید و باز قوی و ضعیف  $K_a, K_b, K_w, P_H, P_OH$  شناسانگرها، اسیدهای چند پروتونه، سیستم‌های بافری) تعادلات حلالیت و ثابت حاصل ضرب حلالیت، تعادلات دربرگیرنده، تشکیل یون‌های کمپلکس و ثابت تشکیل و ثابت تفکیک یون‌های کمپلکس، تعادلات اکسایش، کاهش (حالت اکسایش، نیم، واکنش اکسایش یا کاهش، پتانسیل نیم، واکنش استاندارد، پتانسیل واکنش استاندارد،  $E$  و رابطه آن با  $G$ ، رابطه پتانسیل با غلظت)
- مقدمه‌ای بر شیمی هسته‌ای: مقدمات و تعاریف، آشنایی با انواع واکنش‌های هسته‌ای، موازنه جرم و انرژی، نیمه‌عمر واکنش‌های هسته‌ای، کاربردهای شیمی هسته‌ای در علم زیست‌شناسی.

### روش یاددهی - یادگیری:

تدریس به صورت سخنرانی و ارزیابی آموخته‌های دانشجویان به صورت پرسش و پاسخ و برگزاری کوئیزهای منظم.

### روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان‌ترم	آزمون نهایی	پروژه
٪۱۰	٪۳۰	٪۶۰	-

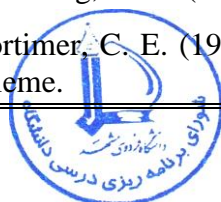
### فهرست منابع:

#### منابع اصلی:

Petrucci, R. H., Herring, F. G., Madura, J., & Bissonnette, C. (2017). *General chemistry: Principles and modern applications*. Toronto: Pearson Canada.

Silberberg, M. S. (2013). *Principles of general chemistry*. New York, NY: McGraw-Hill.

Mortimer, C. E. (1976). *Chemie: Das Basiswissen der Chemie in Schwerpunkten*. Stuttgart: Thieme.



منابع فرعی:

Purcell M.L, Kotz, K.F. (2002). *Chemistry and Chemical Reactivity*, 5<sup>th</sup> ed., Brooks, Cole.

Mahan, B.H., & Myers, R.J. (1987). *University Chemistry*. 4<sup>th</sup> ed, Addison-Wesley.

Slowinski, E.J., & Wolsey, W.C. (1985). *Chemical Principles in the Laboratory*, 4<sup>th</sup> Ed., Saunders Golden Series.

Lagowski, J.J. (1977). *Laboratory Experiments in Chemistry*. D. Van Nostrand Co.





## مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): آزمایشگاه شیمی عمومی

عنوان درس (انگلیسی): General Chemistry Laboratory

نوع درس: پایه  
پیش نیاز / هم نیاز: دارد ■  
ندارد □  
پیش نیاز: هم نیاز با شیمی عمومی

تعداد واحد: ۱  
نوع واحد: عملی  
تعداد ساعت: ۳۲

## اهداف درس:

آشنایی با اصول اولیه و مقدماتی کارهای عملی در آزمایشگاه شیمی

## توانایی‌ها و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد:

توانایی به کارگیری مبانی و روش‌های آموخته شده در آزمایش‌های مورد نیاز در زیست‌شناسی

## سرفصل درس:

- معرفی وسایل و تجهیزات عمومی و آموزش موارد ایمنی در آزمایشگاه شیمی
- تعیین عدد آووگادرو
- تعیین جرم مولی منیزیم
- بررسی قوانین گازها
- تعیین آنتالپی تشکیل آمونیوم کلراید
- بررسی تأثیر دما و غلظت بر سرعت واکنش‌ها
- سنتز یک نمک معدنی (تهیه  $PbCl_2$ )
- اندازه‌گیری آب هیدراسیون در نمک‌ها
- اندازه‌گیری به روش جمع‌آوری گاز
- تیتراسیون اسید-باز (تعیین وزن اکیوالان اسید)
- رنگ سنجی (کالری متری)
- کروماتوگرافی
- تیتراسیون اکسایش و کاهش (اندازه‌گیری آهن در یک نمونه سنگ معدن آهن)
- اندازه‌گیری ثابت یونیزاسیون یک اسید



• قانون بقای جرم

### روش یاددهی - یادگیری:

ارائه و توضیحات کارشناس، طرح آزمایش، مشاهده و ارائه گزارش توسط دانشجو

### تجهیزات و امکانات موردنیاز:

مواد شیمیایی و شیشه آلات آزمایشگاهی

### روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
٪۲۰	-	٪۵۰	کار گروهی: ٪۱۰ ارائه گزارش کار: ٪۲۰

### فهرست منابع:

#### منابع اصلی:

Slowinski, E.J., & Wolsey, W.C. (1985). *Chemical Principles in the Laboratory*, 4<sup>th</sup> ed., Saunders Golden Series.

Lagowski, J.J. (1977). *Laboratory Experiments in Chemistry*. D. Van Nostrand Co.

#### منابع فرعی:

Purcell M.L, Kotz, K.F. (2002). *Chemistry and Chemical Reactivity*, 5<sup>th</sup> ed., Brooks/Cole.

Mahan, B.H., & Myers, R.J. (1987). *University Chemistry*. 4<sup>th</sup> ed, Addison-Wesley.



## مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): ریاضی عمومی

عنوان درس (انگلیسی): General Mathematics

نوع درس: پایه      پیش نیاز / هم نیاز: دارد  ندارد       پیش نیاز: -

تعداد واحد: ۳      نوع واحد: نظری      تعداد ساعت: ۴۸

## اهداف درس:

آشنایی با توابع یک متغیره حقیقی، ماتریس ها و جبر خطی مقدماتی و آشنایی با توابع چند متغیره

## توانایی ها و شایستگی هایی که درس پرورش می دهد:

کسب مهارت های لازم جهت استفاده از دانش ریاضیات در تفسیر و درک برخی از پدیده ها و فرآیندهای زیستی

## سرفصل درس:

- مروری بر ریاضیات پایه: مجموعه اعداد- تساوی ها و نامساوی ها - مفهوم فاکتوریل - قوانین حساب - مثال های کاربردی در زیست شناسی - لگاریتم ها - نمودارها - نسبت های مثلثاتی - فرمول های مثلثات - توابع مثلثاتی معکوس
- دنباله ها و سری ها: مقدمه - مفهوم دنباله ها- مفهوم سری ها - سری های هندسه - قضیه دوجمله ای - مثال های کاربردی در زیست شناسی
- چندجمله ای ها - مقدمه - تعریف - چندجمله ای درجه یک - چندجمله ای درجه دو به بالا - مفهوم اعداد مختلط و خواص مقدماتی آن - رسم منحنی - مثال های کاربردی در زیست شناسی
- توابع: مقدمه - مفهوم تابع - توابع مولکولی - حد و پیوستگی
- مشتق: مقدمه - تعریف مشتق و توابع ثابت - مشتق  $\cos x$ - $\sin x$ - $X$  قواعد مشتق - مشتق ضمنی - مشتقات مراتب بالاتر - مثال های کاربردی و مسائل در زیست شناسی
- کاربردهای مشتق: مقدمه - مفاهیم، ماکزیمم و مینیمم - رسم منحنی - قاعده هویپتال
- سری های مک لورن و تایلر: مثال ها و مسائل در زیست شناسی
- جواب معادلات جبری: مقدمه - معادلات هندسی - روش های نموداری - روش نیوتن - مثال ها و مسائل در زیست شناسی



- توابع چند متغیره: مقدمه - مشتق تابع دومتغیره - مشتقات مراتب بالاتر و مشتقات توابع چند متغیره مثالها و مسائل در زیست شناسی
- انتگرال: مقدمه - مفهوم انتگرال نامعین و انتگرال معین - روشهای انتگرال گیری - تغییر و متغیر و جز به جز - مثالها و مسائل در زیست شناسی
- کاربردهای انتگرال: محاسبه مساحت زیر منحنی - طول قوس منحنی و مساحت رویه دوار - مفهوم انتگرال معین به صورت یک سری مثالها و مسائل در زیست شناسی
- توابع نمایی و لگاریتمی: مقدمه - تعاریف و کاربردهای آن در زیست شناسی
- انتگرال گیری توابع کسری: مقدمه - تعریف و محاسبات و کاربردهای آن در زیست شناسی
- معادلات دیفرانسیل: مقدمه - تعریف - معادلات دیفرانسیل مرتبه اول - روشهای حل معادلات دیفرانسیل شامل جداسازی متغیرها - کاربرد معادلات دیفرانسیل در زیست شناسی شامل مدل های جمعیت - مدل های اپیدمی
- معادلات دیفرانسیل خطی با ضرایب ثابت و متغیر: مثالها و مسائل در زیست شناسی

### روش یاددهی - یادگیری:

تدریس به صورت سخنرانی و ارزیابی آموخته های دانشجویان به صورت پرسش و پاسخ و برگزاری کویزهای منظم.

### روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
۱۰٪	۳۰٪	۶۰٪	-

### فهرست منابع:

#### منابع اصلی:

Neuhauser, C. (2013). *Calculus for biology and medicine: Pearson new international ed.*, Pearson Education Limited.

Jost, J. (2014). *Mathematical Methods in Biology and Neurobiology*. London: Springer London.

#### منابع فرعی:

Murray, J. D. (2013). *Mathematical biology - I. an introduction*. Springer-verlag New York.



## مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): فیزیک عمومی

عنوان درس (انگلیسی): General Physics

نوع درس: پایه      پیش نیاز / هم نیاز: دارد  ندارد       پیش نیاز: -

تعداد واحد: ۴      نوع واحد: نظری      تعداد ساعت: ۶۴

## اهداف درس:

آشنایی با مبانی پایه فیزیک اندازه گیری، انواع حرکت، دما، الکتریسته و نور

## توانایی‌ها و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد:

آشنایی دانشجویان با چگونگی استفاده از قوانین و مفاهیم فیزیک در درک و شناخت پدیده‌های زیست‌شناختی

## سرفصل درس:

- مبانی مکانیک و خواص مکانیکی مواد: یکاها - بردارها - قوانین نیوتن - گرانش - حرکت - کار و انرژی - حرکت اجسام صلب - کشسانی - مدول یونگ - ارتعاش و تشدید
- شاره‌ها: سه حالت ماده - قانون گازها - فشار اسمزی - کشش سطحی - چسبندگی - قانون برنولی - قانون استوکس - فشار و شارش در لوله‌ها
- گرما و ترمودینامیک: قانون اول ترمودینامیک - گرمای ویژه - انتقال گرما - قانون دوم ترمودینامیک - آنتروپی - انرژی آزاد - آنتالپی
- صوت و فراصوت: خواص فیزیکی - امواج صوتی - تولید و انتشار صوت - پدیده دوپلر - اولتراسوند
- الکتریسته و مغناطیس: قانون کولن - میدان الکتریکی - مقاومت و معادلات مدارها - خازن و ظرفیت - نیروی مغناطیسی و میدان مغناطیسی - خواص مغناطیسی مواد - تشدید مغناطیسی هسته‌ای - بیومغناطیس و بیوالکتریسته
- اپتیک: آینه‌ها و عدسی‌ها - معایب عدسی‌ها - چشم و بینایی - تداخل - پراش - پلاریزاسیون - قدرت تفکیک - انواع میکروسکوپ‌ها - اثر فتوالکتریک - تفرق اشعه ایکس - لیزر
- تابش و رادیو بیولوژی: ساختمان هسته - منابع تابش - اندرکنش تابش و ماده - آثار زیستی پرتوها - آشکارسازی پرتوها - حفاظت



## روش یاددهی - یادگیری:

تدریس با روش توضیحی، مدل سازی، حل تمرین، ارزشیابی مستمر یادگیری دانشجو از طریق برگزاری کویز

## روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
٪۱۰	٪۳۰	٪۶۰	-

## فهرست منابع:

### منابع اصلی:

اورون، پل پیتر (۱۳۹۴). فیزیک و کاربردهای آن در علوم تندرستی، ترجمه هوشنگ سپهری، جهانشاه میرزا بیگی، جلال الدین پاشایی راد و بهرام معلمی، مرکز نشر دانشگاهی.

گرامر، آلان اچ (۱۳۹۱). فیزیک برای علوم زیستی، ترجمه محمد بهار، تهران: مبتکران.

Duncan, G., (1990). *Physics in Life science*, Blackwell Scientific Publication.

Halliday, D., Resnick, R., & Walker, J. (2013). *Fundamentals of Physics*, 10<sup>th</sup> ed., Wiley.

### منابع فرعی:

Jewett, J. W., & Serway, R. A. (2008). *Physics for scientists and engineers with modern physics*. Pacific Grove, CA: Brooks/Cole.

Young, H.D., & Freeman, R.A. (2011). *University Physics with Modern Physics*, 13<sup>th</sup> ed., Addison-Wesley.

Wilson, J.D., & Hernández-Hall, C.A. (2004). *Physics Laboratory Experiments*, 6<sup>th</sup> ed., Brooks/Cole Cengage Learning.

\*مسائل در هر فصل و مبحث حداکثر ۱۵ مسئله با تأکید بر جنبه های کاربردی در علوم زیستی تنظیم شود.



## مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): مبانی شیمی آلی	
عنوان درس (انگلیسی): Fundamentals of Organic Chemistry	
نوع درس: پایه	پیش نیاز / هم نیاز: دارد ■ ندارد □
تعداد واحد: ۳	نوع واحد: نظری
تعداد ساعت: ۴۸	

## اهداف درس:

آشنایی با برخی از ترکیبات آلی، ساختار شیمیایی و سازوکار عمل آنها

## شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد:

توانایی درک و تشریح نقش و عمل این گروه از ترکیبات آلی در سیستم‌های زیستی

## سرفصل درس:

- مقدمه‌ای بر ساختار تشکیل پیوند و خواص ترکیب‌های آلی، ساختار لوئیس ترکیبات آلی، انواع پیوندها، نقشه‌های پتانسیل الکترواستاتیک، اسیدها و بازهای لوئیس، خواص فیزیکی ترکیبات آلی
- الکانها ساختار کلی و نام‌گذاری الکانها، خواص فیزیکی الکانها، منابع صنعتی، ایزومرهای صورت‌بندی، سوختن، گرمای سوختن، هالوژن دار کردن متان، کلردار کردن الکان‌های سنگین‌تر، واکنش‌پذیری و گزینش‌پذیری، تئوری حالت گذار، انرژی فعال‌بازی، تشریح انرژی‌های مختلف پیوند C-H
- سیکلوالکانها نام‌گذاری و خواص فیزیکی، معرفی سیکلوالکانها یا اندازه حلقه متفاوت، فشار حلقه، سیکلوهگزان به‌عنوان مولکول بدون فشار، سیکلوالکان‌های با حلقه بزرگ‌تر، سیکلوالکان‌های چند حلقه‌ای و نام‌گذاری آنها هیدروکربن‌های حلقه‌ای تحت فشار، تشریح ایزومری سیس و ترانس در سیکلوالکانها، تجزیه و تحلیل صورت‌بندی‌های سیکلوهگزان و سیکلوهگزان‌های تک و دو استخلافی، روش تعیین مقدار ثابت تعادل
- مولکول‌های کایرال، فعالیت نوری (انانتیومرها و مخلوط راسمیک)، آرایش فضائی مطلق و نام‌گذاری S و R ساختار فیشر، مولکول‌های با پیش از یک مرکز کایرال، دیاسترومها، شیمی فضائی در واکنش‌های آلی، جداسازی مخلوط راسمیک، هیدروژن‌های انانتیوتوپیک و دیاستریوتوپیک.
- آلکیل هالیدها، نام‌گذاری، خواص فیزیکی، روش‌های تهیه. واکنش‌های جانشینی هسته‌دوستی  $S_N1$ ,  $S_N2$ . سینتیک و واکنش‌های جانشینی، سازوکار و شیمی فضائی واکنش‌های جانشینی هسته‌دوستی، تأثیر ساختار گروه خارج



شونده بر سرعت واکنش‌های جانشینی، اثر ساختار و ماهیت هسته‌دوست بر سرعت واکنش، اثر ساختار واکنش‌دهنده‌ها بر سرعت واکنش، اثر حلال پروتون‌دهنده و غیر پروتون‌دهنده، سلولیز هالیدهای نوع سوم، پایداری کربوکاتیون‌ها، واکنش‌های حذفی و  $E_1$  و  $E_2$  بررسی عوامل مؤثر بر سرعت واکنش‌های حذفی  $E_1$  و  $E_2$  کاتالیست‌های انتقال فاز.

- آلکن‌ها نام‌گذاری الکن‌ها، ساختار و پیوند در الکن‌ها، ایزومری در الکن‌ها، پایداری نسبی پیوندهای دوگانه، جزئیات فرآیند هیدروژن‌دار کردن، تهیه الکن‌ها از هالوالکان‌ها و آلکیل سولفونات‌ها، مروری بر واکنش‌های حذفی، انواع واکنش‌های الکترون‌دوستی و افزایشی الکن‌ها شامل افزایشی هالوژن‌ها و اسیدها و الکل‌ها و جزئیات سازوکار آن‌ها، مکان‌گزینی و فضاویژگی واکنش هیدروبوکار کردن - اکسایش، افزایش رادیکال آزاد، افزایش برخلاف قاعده مارکونیکوف، نمونه‌هایی از واکنش‌های فضاگزین و فضاویژه، مقایسه واکنش‌های افزایشی  $2.1$  و  $4.1$  و معرفی واکنشگرهای مناسب.

- الکن‌ها نام‌گذاری، ساختار و پیوند، پایداری پیوند سه‌گانه، تهیه آلکن‌ها، واکنش‌های متنوع آلکن‌ها (شامل احیا و واکنش‌های افزایشی هالوژن‌ها، ازونولیز و آبدهی آلکن‌ها)، فعالیت نسبی پیوندهای  $\pi$  قدرت اسیدی هیدروژن‌های استیلنی.

- الکل‌ها و اترها ساختار و نام‌گذاری، خواص فیزیکی، خصلت اسیدی و یازی، سنتز الکل‌ها، واکنشگرهای آلی فلزی دارای منیزیم و لیتیم و کاربرد آن‌ها در سنتز الکل‌ها، سنتز الکل‌های پیچیده، تهیه الکوکسیدها، نوآرایی کربوکاتیون‌ها واکنش‌های الکل‌ها، اکسایش الکل‌ها، واکنش‌های جانشینی، سنتز اترها (روش ویلیاسونا، واکنش ایوکیدها، تیوالکل‌ها و تیواترها، خواص فیزیولوژیکی الکل‌ها)

- بنزن و واکنش‌های الکترون‌دوستی، نام‌گذاری و ساختار بنزن، نگاهی به مفهوم خصلت اروماتیکی، سنتز مشتقات بنزن، واکنش‌های جانشینی الکترون - دوستی، هالوژن‌دار کردن، نیترو دار کردن، سولفون‌دار کردن، واکنش‌های فریدل کرافتس، فعال‌سازی و فعالیت زدایی حلقه بنزن، جهت‌دهندگی استخلاف‌ها روی حلقه بنزن، جنبه‌های سنتزی شیمی بنزن، سازوکار دومرحله‌ای افزایش - حذف و حذف - افزایش. تشکیل بنزاین و واکنش‌های ایپسو در آریل هالیدها.

- آلدئیدها و کتون‌ها: نام‌گذاری، خواص فیزیکی، طرز تهیه، فعالیت عامل کربونیل، سازوکار افزایش آب و الکل و امین‌ها به عامل کربوکسیل، افزایش کربن هسته‌دوست، اکسایش و کاهش آلدئیدها و کتون‌ها، تعادل کتو - انول، تراکم آلدولی، افزایش  $1.4$  به آلدئیدها و کتون‌های سیرنشده، هالوژن‌دار کردن آلدئیدها و کتون‌ها واکنشی ویتینگ، تشکیل سیانوهیدرازین، استال، انامین

- اسیدهای کربوکسیلیک و مشتقات آن‌ها نام‌گذاری و خواص فیزیکی، خاصیت اسیدی و بازی کربوکسیلیک اسیدها، روش‌های تهیه کربوکسیلیک اسیدها، فعالیت گروه کربوکسیل، سازوکار افزایش - حذف، تبدیل اسیدها به





استیل هالیدها، استرها، امیدها، لاکتونها، هیدرولیز امیدها، لاکتامها و اهمیت آنها، لاکتامها و امیدها، تبادل استری، صابونی شدن استرها، اشاره‌ای مختصر به پلی‌استرها و پلی‌امیدها.

- طیف‌سنجی: اصول کلی طیف‌سنجی مولکولی، مقدمه کوتاه طیف‌سنجی IR تشخیصی گروه‌های عاملی، مقدمه کوتاه طیف‌سنجی NMR و جایگاه آن در تعیین ساختمان مولکولی ترکیبات آلی، مقدمه کوتاه طیف‌سنجی جرمی و کاربرد آن
- آمین‌ها: نام‌گذاری آمین‌ها، خواص فیزیکی و خواص اسیدی - بازی آمین‌ها، سنتز آمین‌ها، ازهم‌پاشیدگی هافمن، واکنش‌های آمین‌ها، نمک‌های دی‌ازونیوم و کاربرد آنها، واکنش‌های جفت شدن، رنگ‌های آزو.

### روش یاددهی - یادگیری:

تدریس به صورت سخنرانی و ارزیابی آموخته‌های دانشجویان به صورت پرسش و پاسخ و برگزاری کوئیزهای منظم.

### روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان‌ترم	آزمون نهایی	پروژه
٪۱۰	٪۳۰	٪۶۰	-

### فهرست منابع:

#### منابع اصلی:

McMurry, J., & Simanek, E. (2007). *Fundamentals of organic chemistry*. Australia: Thomson-Brooks/Cole.

Bailey, P. S., & Bailey, C. A. (2000). *Organic chemistry: A brief survey of concepts and applications*. Upper Saddle River, NJ: Pearson Education.

#### منابع فرعی:

Klein, D. R. (2018). *Organic chemistry*. Hoboken: Wiley.



## مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): آزمایشگاه مبانی شیمی آلی

عنوان درس (انگلیسی): **Fundamentals of Organic Chemistry Laboratory**

نوع درس: پایه پیش نیاز / هم نیاز: دارد ■ ندارد □  
تعداد واحد: ۱ نوع واحد: عملی  
تعداد ساعت: ۳۲  
پیش نیاز: هم نیاز با مبانی شیمی آلی

## اهداف درس:

آشنایی با سنتز، جداسازی و شناسایی مواد آلی

## توانایی‌ها و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد:

توانایی شناسایی، سنتز و جداسازی برخی از مواد آلی به صورت تجربی

## سرفصل درس:

- آشنایی با اصول ایمنی کار در آزمایشگاه شیمی آلی.
- بررسی MSDS ترکیبات آلی.
- تعیین دمای ذوب و دمای جوش به روش‌های میکرو، تقطیر ساده، تقطیر جزء به جزء، تقطیر با بخار آب، تقطیر در خلأ، استخراج از مایعات و جامدات، تصعید، متبلور کردن تک حلالی و دو حلالی و دمای ذوب جسم متبلور شده، کروماتوگرافی کاغذی، ستونی و لایه نازک.
- استخراج کافئین از چای.
- استخراج رنگ دانه‌های گوجه‌فرنگی.
- انجام یک آزمایش علمی (پیشنهاد تهیه سیکلو هگزن از سیکلو هگزانول)
- تجزیه عنصری
- شناسایی آلدئیدها، کتون‌ها و الکل‌ها

## روش یاددهی - یادگیری:

تدریس با روش توضیحی، طراحی آزمایش، انجام فعالیت‌های آزمایشگاهی در قالب کار گروهی



## تجهيزات و امکانات مورد نیاز:

مواد شیمیایی - شیشه آلات آزمایشگاهی

## روش ارزیابی:

ارزیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
%۲۰	-	%۵۰	کارگروهی: %۱۰ ارائه گزارش کار: %۲۰

## فهرست منابع:

### منابع اصلی:

Pavia, D.L. (2005). *Organic laboratory techniques*. Cengage Learning.

Mayo, D.W. (2001). *Microscale Tech. for the Organic Lab.*, John Wiley and Sons.

### منابع فرعی:

Furniss, B.S., Hannaford, A.J., Rogers, V., & Smith, W.G. (1989). *Vogel's textbook of practical organic chemistry*, Longman.

Tietze, L.F., & Eicher, T.H. (1981). *Reaction and synthesis in organic chemistry laboratory*. American university press.

Svoronos, P., Sarlo, E. & Kulawiec, R. (1997). *Organic Chemistry Laboratory Manual*. McGraw-Hill



## مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): مبانی زیست‌شناسی

عنوان درس (انگلیسی): Principles of Biology

نوع درس: پایه      پیش‌نیاز / هم‌نیاز: دارد  ندارد       پیش‌نیاز: -

تعداد واحد: ۲      نوع واحد: نظری      تعداد ساعت: ۳۲

## اهداف درس:

آشنایی با مفاهیم پایه‌ای زیست‌شناسی مانند تعریف حیات و مشخصه‌های موجودات زنده و سازمان‌بندی حیات.

## توانایی‌ها و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد:

آشنایی با محتوای کلی دانش زیست‌شناسی تعاریف؛ تقسیم‌بندی‌ها و رویکردهای روش‌شناختی

## سرفصل درس:

- حیات، منشأ و پیدایش حیات: تعریف حیات، سازمان‌بندی بیوسفر
- بررسی و تحقیق در علوم زیستی شامل متدولوژی در تحقیقات میدانی و آزمایشگاهی
- سلول: تنوع در سلول‌های جانوری و گیاهی، اختصاصات شیمیایی سلول‌های گیاهی و جانوری (در سطح ماکرو مولکولی، سلول و بافت)
- مبانی ژنتیک حیات: ساختار DNA و عمل ژن‌ها، اختلالات ژنتیکی، سیکل زندگی موجودات زنده، مروری بر ساختار کروموزوم‌ها و ژن‌ها، ژنتیک انسانی.
- سازمان‌بندی و گروه‌بندی جانوران و گیاهان: اساس رویان‌شناختی و سازمان‌بندی و گروه‌بندی جانوران و گیاهان
- رده‌بندی جانوران و گیاهان: مشخصات کلی شاخه‌ای جانوران و گیاهان و مقایسه آن‌ها، مطالعه آثار حیات از دیدگاه فیزیولوژی

## روش یاددهی - یادگیری:

تدریس به صورت سخنرانی و ارزیابی آموخته‌های دانشجویان به صورت پرسش و پاسخ

## روش ارزیابی:

ارزیابی مستمر	میان‌ترم	آزمون نهایی	پروژه
٪۱۰	٪۳۰	٪۶۰	



## فهرست منابع:

### منابع اصلی:

Enger, E. D. & Ross, F.C. (2011). *Concepts in Biology*, 14<sup>th</sup> Ed., McGraw-Hill.

Hickman, C. P., Kats, L. B., Keen, S. L., Ober, W. C., Ober, C. W., & Hickman, C. P. (2014). *Laboratory studies in Integrated principles of zoology*. New York, NY: McGraw-Hill Education.

Reece, J. B., Urry, L.A., Cain, M.L., Wasserman, S.A., Minorsky, P.V., Jackson, R., & Campbell, N.A. (2014). *Campbell biology* (Tenth ed). Boston: Pearson.

### منابع فرعی:

Mader, S.S., & Windelspecht, M. (2015). *Biology*. 12<sup>th</sup> ed., McGraw-Hill. 1024 p.

Simon, E.J., Dickey, J.L., Reece, J.B. & Hogan, K.A. (2015). *Campbell Essential Biology*. 6<sup>th</sup> ed., Pearson Publisher. 544 p.

## فهرست مطالعاتی:

Encyclopedia of Life at <http://www.eol.org/>

Tree of life project at <http://www.tolweb.org/>

Action Bioscience at <http://www.actionbioscience.org/>



## مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): مهارت‌های آزمایشگاهی در زیست‌شناسی

عنوان درس (انگلیسی): Laboratory Skills in Biology

نوع درس: پایه      پیش‌نیاز / هم‌نیاز: دارد       ندارد       پیش‌نیاز: -

تعداد واحد: ۱      نوع واحد: عملی      تعداد ساعت: ۳۲

## اهداف درس:

آشنایی با روش‌ها و تکنیک‌های رایج آزمایشگاهی در زیست‌شناسی

توانایی‌ها و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد:

آشنایی با اصول و روش‌های عمومی مرتبط با آزمایشگاه‌های زیست‌شناسی

## سرفصل درس:

- روش‌های کار در آزمایشگاه‌های علوم زیستی، ایمنی کار در آزمایشگاه‌ها، ضد عفونی‌کننده‌ها و بهداشت کار
- انواع میکروسکوپ‌ها
- بررسی آموزشی مهارت‌های اندازه‌گیری و بررسی نمونه‌هایی از سلول‌های پروکاریوت و یوکاریوت با تأکید بر اختلاف مورفولوژیک و اندازه سلول‌ها
- شیمی سلول و کاربرد ابزار ویژه زیستی (سانتریفوژ، الکتروفورز، اسپکتروفتومتر، کروماتوگرافی، روتاری ...)
- شیمی سلول و جداسازی ماکرو مولکول‌ها.
- مدل‌های تجربی در ژنتیک.
- نحوه نمونه‌برداری، تهیه محیط کشت، رنگ‌آمیزی میکروارگانیسم‌ها.
- روش‌های نمونه‌برداری بافت‌های جانوری و گیاهی و تهیه مقاطع میکروسکپ (موقت، دائم و ...)
- روش‌های جمع‌آوری و نمونه‌برداری از جانوران
- روش‌های جمع‌آوری و نمونه‌برداری از گیاهان
- انواع اکوسیستم‌ها (خشکی و آبی)



## روش یاددهی - یادگیری:

تدریس با روش توضیحی، عملیات میدانی، کار در آزمایشگاه، پروژه و فعالیت کلاسی دانشجو

## روش ارزیابی:

پروژه	آزمون نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
-	%۶۰	%۳۰	%۱۰

## فهرست منابع:

Reed ,R., & Weyers, J. (2016). *Practical Skills in Biology* (6<sup>th</sup> Ed.,) Pearson Education Canada .



## مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): مبانی زمین شناسی

عنوان درس (انگلیسی): Principles of Geology

نوع درس: پایه      پیش نیاز/ هم نیاز: دارد  ندارد       پیش نیاز: -

تعداد واحد: ۲      نوع واحد: نظری      تعداد ساعت: ۳۲

## اهداف درس:

آشنایی با مبانی زمین شناسی، تعاریف و مفاهیم پایه‌ای در علم زمین شناسی

## توانایی‌ها و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد:

توانایی توصیف انواع سنگ‌ها و کانی‌ها، چرخه آب، هوازدگی و فرسایش و ساختار داخلی زمین

## سرفصل درس:

- تعریف علم زمین شناسی
  - منشأ زمین
  - پئودینامیک زمین
  - چرخه سنگ‌ها
- ماده و کانی‌ها
  - تعریف کانی
  - ترکیب مواد (ساختمان اتمی - پیوند - جرم اتمی و...)
  - خواص فیزیکی کانی‌ها
  - تقسیم‌بندی کانی‌ها
  - کانی‌های سیلیکاته
  - کانی‌های غیر سیلیکاته
- سنگ‌ها
  - تعریف سنگ
  - سنگ‌های آذرین





- سنگ‌های رسوبی
- سنگ‌های دگرگونی
- هوازدگی و تشکیل خاک
- هوازدگی مکانیکی
- هوازدگی شیمیایی
- خاک و عوامل تشکیل آن
- انواع خاک
- آب‌های جاری
- چرخه آب‌شناسی
- جریان رودها
- عمل رودها
- سیستم آبراهه‌ها
- آب‌های زیرزمینی
- سطح ایستایی
- حرکت آب‌های زیرزمینی
- چشمه‌ها
- چاه‌ها
- آلودگی آب‌های زیرزمینی
- عمل زمین‌شناسی آب‌های زیرزمینی
- بیابان‌ها و باد
- بیابان‌ها
- نحوه پراکنش زمین‌های خشک
- فرآیندهای زمین‌شناسی در آب‌وهوای خشک
- فرسایش بادی
- تعیین سن مطلق
- تعیین سن نسبی
- انواع ناپیوستگی
- سنگواره‌ها



- مقیاس زمان زمین شناختی
- ژئودینامیک داخلی زمین
- مفهوم تکتونیک
- بررسی تکتونیک البرز و زاگرس
- آتشفشان شناسی و بررسی آتشفشان‌های ایران
- زلزله‌شناسی و بررسی زمین‌لرزه‌های ایران

### روش یاددهی - یادگیری:

تدریس با روش توضیحی، نمایش فیلم‌های آموزشی، عملیات میدانی

### روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان‌ترم	آزمون نهایی	پروژه
٪۱۰	٪۳۰	٪۶۰	-

### فهرست منابع:

#### منابع اصلی:

Lutgens, F.K., Tarbuck, E.J., & Tasa, D. (2014). *Essentials of Geology* (12<sup>th</sup> Ed.,) 480 pages, Publisher: Prentice Hall

Pipkin, B.W., Trent, D.D., Hazlett, R., & Bierman, P. (2013). *Geology and the Environment (with InfoTrac)*. 544 pages, Publisher: Brooks Cole

Monroe, J.S., & Wicander, R. (2014). *The Changing Earth. Exploring Geology and Evolution*, Book Cole Publisher, 800 pages.

#### منابع فرعی:

لیت، لوئیس دان (۱۳۷۱). زمین‌شناسی فیزیکی، ترجمه فرید مر، ۲ جلد، شیراز: دانشگاه شیراز.

نجفی، مهدی (۱۳۷۱). زمین‌شناسی عمومی، انتشارات خراسان.

خسروتهرانی، خسرو (۱۳۷۴). زمین‌شناسی تاریخی، انتشارات سازه

### فهرست مطالعاتی:

Learning Geology at <http://geologylearn.blogspot.com>

Reddit - Geology! Before the World.at <http://reddit.com/r/geology>



## مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): اصول و روش‌های رده‌بندی گیاهان

عنوان درس (انگلیسی): Principles and Methods in Plant Systematics

نوع درس: تخصصی      پیش‌نیاز/ هم‌نیاز: دارد  ندارد       پیش‌نیاز: -

تعداد واحد: ۲      نوع واحد: نظری      تعداد ساعت: ۳۲

## اهداف درس:

آشنایی با مفاهیم و اصول رده‌بندی گیاهان

## توانایی‌ها و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد:

آشنایی با روش‌های رده‌بندی گیاهان، جمع‌آوری گیاهان و استفاده از روش‌های نوین در طبقه‌بندی

## سرفصل درس:

- فلسفه رده‌بندی موجودات و گیاهان چیست؟ چرا رده‌بندی کلید ورود به دنیای شناخت و پژوهش گیاهان است؟
- مبانی تاریخی رده‌بندی
- نام‌گذاری گیاهان: سطوح رده‌بندی (شاخه تا گونه) و کد بین‌المللی نام‌گذاری گیاهان و قارچ‌ها و جلبک‌ها (کد ملیورن)
- انواع تیپ و هرباریوم‌های جهان و ایران
- روش‌های جمع‌آوری و آماده‌سازی نمونه‌های گیاهی
- روش‌های شناسایی و نام‌گذاری گیاهان، استفاده از کلید
- رهیافت‌های سیستماتیک گیاهی: آشنایی با روش‌های عددی، کلادستیک در رده‌بندی
- شواهد آرایه‌شناختی (تاکسونومیک): درشت‌ریخت‌شناسی و ریز‌ریخت‌شناسی شامل دانه‌گرده، تشریح، یاخته‌شناسی و کاربرد ترکیبات شیمیایی در رده‌بندی
- سیستماتیک مولکولی
- معرفی منابع آرایه‌شناختی



## روش یاددهی - یادگیری:

تدریس به صورت سخنرانی و ارزیابی آموخته‌های دانشجویان به صورت پرسش و پاسخ و/با برگزاری کویزهای منظم.

## روش ارزیابی:

ارزیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
٪۱۰	٪۳۰	٪۶۰	-

## فهرست منابع:

### منابع اصلی:

Judd, W. S., Campbell, S. C., Kellog, E. A., Stevens, P. F. & Donoghue, M. J. (2016). *Plant Systematics: A Phylogenetic Approach*, 4<sup>th</sup> edition, Sinauer Associates Inc.

Simpson, M. G. (2010). *Plant Systematics*. Elsevier Academic Press.

### منابع فرعی:

Stussy, T. (2009). *Plant Taxonomy: The Systematic Evaluation of Comparative Data*. Columbia University Press.

Mekonnen, G. and Dessalegn, Y. (2012). *Plant Taxonomy and Systematics*. LAP Lambert Academic Publications.

## فهرست مطالعاتی:

- |  |  |
|--|--|
| - <a href="http://www.ipni.org">www.ipni.org</a>                 | - <a href="http://www.nybg.org">www.nybg.org</a>         |
| - <a href="http://www.theplantlist.org">www.theplantlist.org</a> | - <a href="http://www.tropicos.org">www.tropicos.org</a> |



## مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): ریخت‌شناسی و تشریح گیاهی

عنوان درس (انگلیسی): Plant Morphology and Anatomy

نوع درس: تخصصی      پیش‌نیاز/هم‌نیاز: دارد  ندارد       پیش‌نیاز: -

تعداد واحد: ۳      نوع واحد: نظری      تعداد ساعت: ۴۸

## اهداف درس:

آشنایی با انواع بافت‌های گیاهی و ساختارهای رویشی و زایشی و تشریح اندام‌ها و بافت‌های مختلف گیاهان

## توانایی‌ها و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد:

آشنایی با انواع بافت‌ها و ساختارهای رویشی و زایشی گیاهان

## سرفصل درس:

- ساختار گیاهان: تعریف اندام‌های رویشی، اندام‌های زایشی، مقایسه اندام‌های گروه‌های مختلف گیاهان خشکی زی
- یاخته گیاهی: ساختارهای خاص دیواره، لان‌ها و انواع آن، واکوئل‌ها، کلروپلاست و انواع آن، انواع بلورها، مواد ذخیره‌ای ویژه گیاهان، انواع دانه‌های نشاسته، آلورون‌ها.
- دیواره سلولی، ساختار، تنوع، اهمیت و نقش.
- انواع بافت‌های گیاهی: مریستم‌ها و انواع آن (نخستین و پسین)، بافت‌های ساده (پارانسیم، کلانشیم، اسکلرانسیم، اپیدرم و بافت‌های ترشحی) و بافت‌های مرکب (چوب و آبکش)
- اندام‌های گیاهی؛ ریشه، ساختار ظاهری، انواع، شاخه بندی، ساختار تشریحی اولیه، مقایسه تک‌لپه‌ای‌ها و دولپه‌ای‌ها، چند مثال از ریشه‌های معمول، گذر از ساختار ریشه به ساقه، ساختار پسین ریشه، ریشه‌های تغییر یافته، کاربرد صفات ریشه‌ای در سیستماتیک گیاهی
- اندام‌های گیاهی؛ ساقه: ساختار ظاهری، انواع، شاخه بندی، ساختار تشریحی اولیه، مقایسه تک‌لپه‌ای‌ها و دولپه‌ای‌ها، تشریح گره‌ای، ساقه‌های تغییر یافته، کاربرد صفات ساقه‌ای در سیستماتیک گیاهی
- اندام‌های گیاهی؛ برگ: ساختار ظاهری، انواع ساختار تشریحی، انواع رگ‌بندی، کاربرد صفات و نحوه توصیف در سیستماتیک گیاهی، فیلتاکسی، روزنه‌ها و انواع آن‌ها
- استوانه آوندی (استل) و انواع آن



- گل و بخش‌های تشکیل دهنده، دیاگرام، فرمول گل، تقارن، گل آذین و انواع آن.
- تکامل و تنوع در گل‌ها، ساختار ویژه در گل (آندروفور، ژینوفور، هیپانتیوم، ژینوستمیوم، ژینوستزیوم و ...)
- تمکن و انواع آن، میوه و انواع آن، دانه و انواع آن
- سازش اندام‌های گیاهی با شرایط خاص محیطی نظیر شرایط بیابانی، رطوبت بالا و شرایط کوهستانی.

### روش یاددهی - یادگیری:

تدریس به صورت سخنرانی و ارزیابی آموخته‌های دانشجویان به صورت پرسش و پاسخ و/با برگزاری کوئیزهای منظم.

### روش ارزیابی:

ارزیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
٪۱۰	٪۳۰	٪۶۰	-

### فهرست منابع:

#### منابع اصلی:

Evert, F. (2006). *Esau's Plant Anatomy: Meristems, Cells and Tissues of Plant Body, Their structure, function and development*. Wiley Pub.

Fahn, A. (1990). *Plant Anatomy*, 4<sup>th</sup> Ed. Pergamon Publications.

Raven, P. H., Evert, R. F., & Eichhorn, S. E. (2013). *Biology of Plants*. W.H. Freeman and Company.

#### منابع فرعی:

Rudall, P. (2007). *Plant Anatomy*. Cambridge University Press.

Dickison, W. (2000). *An Integrative Plant Anatomy*. Academic Press.

Beck, C. (2009). *Plant Structure and Development: an introduction to plant anatomy for the 21<sup>st</sup> century*. Cambridge University Press.

### فهرست مطالعاتی:

- |   |  |
|---|--|
| -Iranian Journal of Botany                | -Annales of Botany                     |
| -Botanical Journal of the Linnean Society | -Flora                      -Phytotaxa |
| -Nordic Journal of Botany                 | -Turkish Journal of Botany             |



## مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): آزمایشگاه ریخت‌شناسی و تشریح گیاهی

عنوان درس (انگلیسی): Plant Morphology and Anatomy Laboratory

نوع درس: تخصصی      پیش‌نیاز/ هم‌نیاز: دارد ■      ندارد □      پیش‌نیاز: هم‌نیاز با ریخت‌شناسی و

تشریح گیاهی

تعداد ساعت: ۳۲

نوع واحد: عملی

تعداد واحد: ۱

## اهداف درس:

آشنایی با تنوع ریختی گروه‌های مختلف گیاهان، ساختارهای رویشی و زایشی و تشریح اندام‌ها و بافت‌های مختلف آن‌ها به صورت عملی

## توانایی‌ها و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد:

تشریح ساختارهای رویشی و زایشی گیاهان و توصیف تنوع موجود در ساختارهای ظاهری گیاهان

## سرفصل درس:

- اصول اولیه کار در آزمایشگاه ریخت‌شناسی و تشریح گیاهی - روش علمی جمع‌آوری و نگهداری نمونه‌های گیاهی - مشاهده سلول گیاهی و اشکال آن - مشاهده جریان سیتوپلاسمی - مشاهده پلاست‌ها و انواع آن‌ها.
- مشاهده ساختار دیواره سلول گیاهی - مشاهده غشاء سیتوپلاسمی - مشاهده انواع لان‌ها - مشاهده انواع ارگاستیک‌ها.
- مشاهده و آشنایی با انواع بافت مریستمی - مشاهده و آشنایی با انواع بافت پاراننشیمی.
- مشاهده و آشنایی با انواع بافت کلانشیم - مشاهده و آشنایی با انواع بافت اسکلرانشیم.
- مشاهده و آشنایی با انواع بافت محافظ - مشاهده و آشنایی با انواع بافت ترش‌حی.
- مشاهده و آشنایی با انواع تیپ روزنه در گیاهان - مشاهده و آشنایی با انواع بافت هادی و مشاهده تکامل آن‌ها.
- مشاهده و آشنایی با ساختار ظاهری و تشریحی ریشه - مقایسه ساختمان ریشه در تک‌لپه‌ها و دولپه‌ها و بازدانگان - مشاهده و آشنایی با ساختمان پسین در ریشه - مشاهده و آشنایی با انواع ریشه‌های تخصص‌یافته در گیاهان.
- مشاهده و آشنایی با ساختار ظاهری و تشریحی ساقه - مقایسه ساختمان ساقه در تک‌لپه‌ها و دولپه‌ها و بازدانگان - مشاهده و آشنایی با ساختمان پسین در ساقه - مشاهده و آشنایی با انواع ساقه‌های تخصص‌یافته در گیاهان.



- مشاهده و آشنایی ساختمان تشریحی گره- آشنایی و مشاهده ساختمان تشریحی یقه- آشنایی و مشاهده انواع مختلف دستجات آوندی- آشنایی و مشاهده انواع مختلف استوانه آوندی.
- مشاهده و آشنایی با ساختار ظاهری و تشریحی برگ- مقایسه ساختمان برگ در تک‌لپه‌ها و دولپه‌ها و بازدانگان- آشنایی با انواع نظام‌های برگ آرائی و تنوع ریختی برگ- آشنایی و مشاهده انواع رگ‌بندی- آشنایی و مشاهده انواع سازش برگ با محیط و برگ‌های تخصص یافته.
- مشاهده و آشنایی با ساختار گل- مشاهده و آشنایی با انواع گل‌آذین- مقایسه ساختار زایشی در چند تیره مهم گیاهی- تهیه و ترسیم دیاگرام گل- مشاهده و آشنایی با برخی ساختارهای گل تخصص یافته- مشاهده و آشنایی با انواع تمکن در گیاهان.
- مشاهده و آشنایی با انواع ساختار میوه- مشاهده و آشنایی با انواع ساختار دانه- مقایسه ساختار دانه در تک‌لپه‌ها و دولپه‌ها.
- آشنایی با انواع تثبیت‌کننده‌ها و روش‌های تثبیت بخش‌های مختلف گیاهی- آشنایی با انواع رنگ‌ها و روش‌های رنگ‌آمیزی بخش‌های مختلف گیاهی- مهارت‌آموزی در تشخیص انواع بافت‌ها و سلول‌های گیاهی پس از رنگ‌آمیزی و استدلال پذیرش رنگ توسط انواع بافت‌های گیاهی- آموزش تهیه لام دائمی و موقت.

### روش یاددهی - یادگیری:

تدریس به صورت سخنرانی و ارزیابی آموخته‌های دانشجویان به صورت پرسش و پاسخ و با برگزاری کوئیزهای منظم.

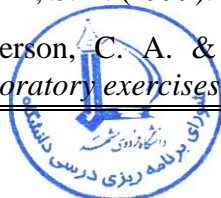
### روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان‌ترم	آزمون نهایی	پروژه
٪۲۰	-	٪۵۰	کارگروهی: ٪۱۰ ارائه گزارش کار: ٪۲۰

### فهرست منابع:

#### منابع اصلی:

- Evert, F. (2006). *Esau's Plant Anatomy: Meristems, Cells and Tissues of Plant Body: Their structure, function and development*. Wiley Pub.
- Fahn, A. (1990). *Plant Anatomy*, 4<sup>th</sup> Edition. Pergamon Pub.
- Raven, P. H., Evert, R. F. & Eichhorn, S. E. (2013). *Biology of Plants*. W.H. Freeman and Company.
- Ruzin, S. E. (1999). *Botanical technique and microscopy*. Oxford University Press.
- Peterson, C. A. & Melville, L. H. (2008). *Teaching plant anatomy through creative laboratory exercises*. URC Press





منابع فرعی:

Rudall, P. (2007). *Plant Anatomy*. Cambridge University Press.

Dickison, W. (2000). *An Integrative Plant Anatomy*. Academic Press.

Beck, C. (2009). *Plant Structure and Development: an introduction to plant anatomy for the 21<sup>st</sup> century*. Cambridge University Press.

Cutler, D. F. (1978). *Applied Plant Anatomy*. Royal Botanical Gardens Press.

فهرست مطالعاتی:

-Iranian Journal of Botany

-Annales of Botany

-Botanical Journal of the Linnean Society

-Flora

-Nordic Journal of Botany

-Phytotaxa

-Turkish Journal of Botany



## مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): سیستماتیک گیاهی ۱

عنوان درس (انگلیسی): Plant Systematics 1

نوع درس: تخصصی      پیش‌نیاز/هم‌نیاز: دارد ■      ندارد □      پیش‌نیاز: اصول و روش‌های رده‌بندی

گیاهان-ریخت‌شناسی و تشریح گیاهی

تعداد ساعت: ۳۲

نوع واحد: نظری

تعداد واحد: ۲

## اهداف درس:

آشنایی با گروه‌ها، تیره‌ها و جنس‌های مهم خزه گیان، سرخس‌ها و خویشاوندان آن‌ها و بازدانگان

## توانایی‌ها و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد:

آشنایی کلی با روابط خویشاوندی مهم‌ترین گیاهان فتوستتز کننده خشکی زی (Embryophytes) را به دست آورده و تشخیص آن‌ها

## سرفصل درس:

- معرفی روابط خویشاوندی Embryophytes
- خزه گیان و گروه‌های اصلی آن‌ها، روابط تکاملی و چرخه زندگی مهم‌ترین خزه‌های جگرواش، شاخ و اش و خزه‌های واقعی (Anthocerotopsida, Marchantiopsida, Bryopsida)
- معرفی گیاهان آوندی ابتدایی و نحوه تکامل آن‌ها
- سرخس‌ها و خویشاوندهای آن‌ها: Lycophytes (Isoetaceae, Lycopodiaceae, Selaginellaceae)
- سرخس‌ها و خوشاوندهای آن‌ها: Monilophytes (Ophioglossales, Psilotales, Equisetophytes) (and leptosporangiate ferns)
- بازدانگان: معرفی گروه‌های اصلی شامل Cycadophyta, Ginkgophyta, Pinophyta and Gnetophyta

## روش یاددهی - یادگیری:

تدریس به صورت سخنرانی و ارزیابی آموخته‌های دانشجویان به صورت پرسش و پاسخ و با برگزاری کوئیزهای منظم.



## روش ارزیابی:

پروژه	آزمون نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
-	%۶۰	%۳۰	%۱۰

## فهرست منابع:

### منابع اصلی:

Judd, W.S., Campbell, S.C., Kellogg, E.A., Stevens, P.F. & Donoghue, M.J. (2016). *Plant Systematics: A Phylogenetic Approach*, 4<sup>th</sup> edition, Sinauer Associates Inc.

Simpson, M.G. (2010). *Plant systematics*, Second edition, Academic Press.

### منابع فرعی:

Evert, R.F. & Eichhorn, S.E. (2013). *Raven Biology of plants*, W. H. Freeman and Company.

Stuessy, T.F., Crawford, D. J., Soltis, D. E. & Soltis, P. L. (2014). *Plant Systematics. The Origin, Interpretation, and Ordering of Plant Biodiversity*, Koeltz Scientific Books.

Rechinger, K.H. (ed.), 1963-2015. "*Flora Iranica*, Vol.1-181", Akademische Druck und Verlagsanstalt.

## فهرست مطالعاتی:

-Iranian Journal of Botany

- Annales Botanici Fennici

-Annales of Botany

-Plant Systematics and Evolution

- www. ipni.org

- www.the plant list.org

-Taxon

- Systematic Biology

- Nordic Journal of Botany

-Feddes Repertorium

- www.nybg.org

-ww.tropicos.org



## مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): آزمایشگاه سیستماتیک گیاهی ۱

عنوان درس (انگلیسی): Plant Systematics 1 Laboratory

نوع درس: تخصصی      پیش نیاز / هم نیاز: دارد ■      ندارد □      پیش نیاز: هم نیاز با سیستماتیک گیاهی ۱

تعداد واحد: ۱

نوع واحد: عملی

تعداد ساعت: ۳۲

## اهداف درس:

آشنایی با گروه‌ها، تیره‌ها و جنس‌های مهم خزه گیان، سرخس‌ها و خویشاوندان آن‌ها و بازدانگان با تأکید بر ایران به صورت عملی

## توانایی‌ها و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد:

کسب شناخت کلی در خصوص روابط خویشاوندی مهم‌ترین گیاهان فتوسنتز کننده خشکی زی (Embryophytes) به دست آورده و تشخیص آن‌ها.

## سرفصل درس:

همزمان و موازی با سرفصل‌های درس نظری دانشجویان با نمونه‌های گیاهی تیره‌ها و سرده‌هایی که در درس نظری در مورد آن‌ها تدریس شده است در آزمایشگاه دیده و با استفاده از کلیدهای شناسایی آن‌ها را شناسایی می‌کنند. عملیات صحرائی به مدت ۳ تا ۵ روز برای اجرای موفق این درس ضروری است و شرکت تمامی دانشجویان در اردوی علمی لازم است.

## روش یاددهی - یادگیری:

تدریس به صورت سخنرانی و ارزیابی آموخته‌های دانشجویان به صورت پرسش و پاسخ و برگزاری کونیزهای منظم.

## روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان‌ترم	آزمون نهایی	پروژه
٪۲۰	-	٪۵۰	کار گروهی: ٪۱۰ ارائه گزارش کار: ٪۲۰



## تجهيزات و امکانات موردنیاز:

نمونه‌های زنده و هرباریومی گیاهی، میکروسکوپ نوری، استریو میکروسکوپ

## فهرست منابع:

### منابع اصلی:

Judd, W.S., Campbell, S.C., Kellog, E.A., Stevens, P.F. & Donoghue, M.J. (2016). *Plant Systematics: A Phylogenetic Approach*, 4<sup>th</sup> edition, Sinauer Associates Inc.

Simpson, M.G. (2010). *Plant systematics*, Second edition, Academic Press.

### منابع فرعی:

Evert, R.F. & Eichhorn, S.E. (2013). *Raven Biology of plants*, W. H. Freeman and Company.

Stuessy, T.F., Crawford, D. J., Soltis, D. E. & Soltis, P. L. (2014). *Plant Systematics. The Origin, Interpretation, and Ordering of Plant Biodiversity*, Koeltz Scientific Books.

Rechinger, K.H. (ed.), 1963-2015. "*Flora Iranica*, Vol.1-181", Academische Druck und Verlagsanstal



## مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): سیستماتیک گیاهی ۲

عنوان درس (انگلیسی): Plant Systematics 2

نوع درس: تخصصی      پیش نیاز/ هم نیاز: دارد ■      ندارد □      پیش نیاز: سیستماتیک گیاهی ۱

تعداد واحد: ۲      نوع واحد: نظری      تعداد ساعت: ۳۲

## اهداف درس:

آشنایی با نهاندانگان ابتدایی، گروه‌ها، تیره‌ها و جنس‌های مهم راسته‌های پایه‌ای دولپه‌ای‌ها، تک‌لپه‌ای‌ها و راسته‌هایی از دولپه‌ای‌های حقیقی شاخه رزها (Rosids) شامل Malvids

## توانایی‌ها و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد:

کسب شناخت کلی در خصوص تنوع تیره‌ها و سرده گیاهی دولپه‌ای حقیقی (با تأکید بر ایران).

## سرفصل درس:

- شرح تیره‌ها و معرفی جنس‌های نهاندانگان ابتدایی راسته‌های Nymphaeales, Piperales, Laurales, Magnoliales
- شرح تیره‌ها و معرفی جنس‌های تک‌لپه‌ای راسته‌های Liliales, Asparagales, Acorales, Alismatales, Dioscoreales, Poales, Arecales
- ۳. راسته برگ‌شاخیان (Ceratophyllales)
- ۴. راسته آلاله‌سانان (Ranunculales)
- ۵. راسته شمشاد سانان (Buxales)
- راسته چنار سانان (Proteales)
- راسته صندل سانان (Santalales)
- راسته میخک سانان (Caryophyllales)
- راسته خارشکن سانان (Saxifragales)
- راسته انگورسانان (Vitales)
- راسته موردسانان (Myrtales)
- راسته شمعدانی سانان (Geraniales)



- راسته افراسانان (Sapindales)
- راسته پنیرک‌سانان (Malvales)
- راسته کلم‌سانان (Brassicales)

### روش یاددهی - یادگیری:

تدریس به صورت سخنرانی و ارزیابی آموخته‌های دانشجویان به صورت پرسش و پاسخ و برگزاری کوئیزهای منظم.

### روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان‌ترم	آزمون نهایی	پروژه
٪۱۰	٪۳۰	٪۶۰	-

### فهرست منابع:

#### منابع اصلی:

Judd, W.S., Campbell, S.C., Kellogg, E.A., Stevens, P.F. & Donoghue, M.J. (2016). *Plant Systematics: A Phylogenetic Approach*, 4<sup>th</sup> edition, Sinauer Associates Inc.

Simpson, M.G. (2010). *Plant systematics*, Second edition, Academic Press.

#### منابع فرعی:

Evert, R.F. & Eichhorn, S.E. (2013). *Raven Biology of plants*, W. H. Freeman and Company.

Stuessy, T.F., Crawford, D. J., Soltis, D. E. & Soltis, P. L. (2014). *Plant Systematics. The Origin, Interpretation, and Ordering of Plant Biodiversity*, Koeltz Scientific Books.

Rechinger, K.H. (ed.), 1963-2015. "*Flora Iranica*, Vol.1-181", Akademische Druck und Verlagsanstalt

### فهرست مطالعاتی:

-Annales of Botany

-Plant Systematics and Evolution

- Nordic Journal of Botany

-Feddes Repertorium



## مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): آزمایشگاه سیستماتیک گیاهی ۲

عنوان درس (انگلیسی): Laboratory Plant Systematics 2

نوع درس: تخصصی      پیش نیاز/ هم نیاز: دارد ■      ندارد □      پیش نیاز: هم نیاز با سیستماتیک گیاهی ۲

تعداد واحد: ۱      نوع واحد: عملی      تعداد ساعت: ۳۲

## اهداف درس:

آشنایی با گروه‌ها، تیره‌ها و جنس‌های گیاهی تک‌لپه و دولپه‌ای با تأکید بر ایران

## توانایی‌ها و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد:

توانایی شناسایی گیاهان مطالعه شده از دولپه‌ای‌های قاعده‌ای، تک‌لپه‌ها و دولپه‌های حقیقی ایران (تیره‌ها و سرده‌های مهم راسته‌های پایه‌ای دولپه‌ای‌ها و راسته‌هایی از شاخه رزها (Rosids) شامل Malvids)

## سرفصل درس:

همزمان و موازی با سرفصل‌های درس نظری دانشجویان با نمونه‌های گیاهی تیره‌ها و جنس‌هایی که در درس نظری در مورد آن‌ها تدریس شده است در آزمایشگاه دیده و با استفاده از کلیدهای شناسایی آن‌ها را شناسایی می‌کنند. عملیات صحرائی به مدت ۳ تا ۵ روز برای اجرای موفق این درس ضروری است و شرکت تمامی دانشجویان در اردوی علمی لازم است.

## روش یاددهی - یادگیری:

تدریس به صورت سخنرانی و ارزیابی آموخته‌های دانشجویان به صورت پرسش و پاسخ و برگزاری کونیزهای منظم.

## روش ارزیابی:

ارزیابی مستمر	میان‌ترم	آزمون نهایی	پروژه
۲۰٪	-	۵۰٪	کارگروهی: ۱۰٪ ارائه گزارش کار: ۲۰٪





## تجهيزات و امکانات موردنیاز:

نمونه‌های زنده و هرباریومی گیاهی، میکروسکوپ نوری، استریو میکروسکوپ

## فهرست منابع:

### اصلي منابع:

Judd, W. S., Campbell, S. C., Kellog, E. A., Stevens, P. F. and Donoghue, M. J., 2016. *Plant Systematics: A Phylogenetic Approach*, 4<sup>th</sup> edition, Sinauer Associates Inc.

Simpson M. G., 2010. *Plant systematics*, Second edition, Academic Press.

### منابع فرعی:

Evert R. F. & S. E. Eichhorn, 2013. *Raven Biology of plants*, W. H. Freeman and Company.

Stuessy T. F., Crawford D. J., Soltis D. E., Soltis P. L., 2014. *Plant Systematics. The Origin, Interpretation, and Ordering of Plant Biodiversity*, Koeltz Scientific Books.

Rechinger K. H. (ed.), 1963-2015. "*Flora Iranica*, Vol.1-181", Academische Druck und Verlagsanstalt



## مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): سیستماتیک گیاهی ۳

عنوان درس (انگلیسی): Plant Systematics 3

نوع درس: تخصصی      پیش نیاز / هم نیاز: دارد ■      ندارد □      پیش نیاز: سیستماتیک گیاهی ۱

تعداد واحد: ۲      نوع واحد: نظری      تعداد ساعت: ۳۲

## اهداف درس:

آشنایی با گروه‌ها، تیره‌ها و جنس‌های مهم راسته‌هایی از شاخه رزها (Rosids) شامل Fabids و تمامی راسته‌های شاخه Asterids است.

## توانایی‌ها و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد:

شناخت کلی در خصوص تنوع تیره‌ها و جنس‌های گیاهی مهم راسته‌هایی از شاخه رزها (Rosids) شامل Fabids و تمامی راسته‌های شاخه Asterids

## سرفصل درس:

- راسته کدوسانان (Cucurbitales)
- راسته راش سانان (Fagales)
- راسته باقلاسانان (Fabales)
- راسته گل‌سرخ سانان (Rosales)
- راسته گوشوارک سانان (Celastrales)
- راسته شبدرترشک سانان (Oxalidales)
- راسته مالپیگی سانان (Malpighiales)
- راسته قیچ سانان (Zygophyllales)
- راسته خلنگ سانان (Ericales)
- راسته گل‌سپاسی سانان (Gentianales)
- راسته نعناع سانان (Lamiales)
- راسته بادنجان سانان (Solanales)



- راسته گل‌گاوزبان‌سانان (Boraginales)
- راسته خاس‌سانان (Aquifoliales)
- راسته کاسنی‌سانان (Asterales)
- راسته کرفس‌سانان (Apiales)

### روش یاددهی - یادگیری:

تدریس به صورت سخنرانی و ارزیابی آموخته‌های دانشجویان به صورت پرسش و پاسخ و برگزاری کوئیزهای منظم.

### روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان‌ترم	آزمون نهایی	پروژه
٪۱۰	٪۳۰	٪۶۰	-

### فهرست منابع:

#### منابع اصلی:

Judd, W.S., Campbell, S.C., Kellogg, E.A., Stevens, P.F. & Donoghue, M.J. (2016). *Plant Systematics: A Phylogenetic Approach*, 4<sup>th</sup> edition, Sinauer Associates Inc.

Simpson, M.G. (2010). *Plant systematics*, Second edition, Academic Press.

#### منابع فرعی:

Evert, R.F. & Eichhorn, S.E. (2013). *Raven Biology of plants*, W. H. Freeman and Company.

Stuessy, T.F., Crawford, D. J., Soltis, D. E. & Soltis, P. L. (2014). *Plant Systematics. The Origin, Interpretation, and Ordering of Plant Biodiversity*, Koeltz Scientific Books.

Rechinger, K.H. (ed.), 1963-2015. "*Flora Iranica*, Vol.1-181", Academische Druck und Verlagsanstalt

### فهرست مطالعاتی

- |  |                            |
|--|----------------------------|
| -Taxon                                     | - Annales Botanici Fennici |
| -Flora                                     | - Systematic Biology       |
| -Annales of Botany                         | - Nordic Journal of Botany |
| -Plant Systematics and Evolution           | -Feddes Repertorium        |
| -Phytotaxa                                 | -Willdenowia               |
| -Biological Journal of the Linnean Society | -Turkish Journal of Botany |
| -Molecular phylogenetics and Evolution     |                            |



## مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): آزمایشگاه سیستماتیک گیاهی ۳

عنوان درس (انگلیسی): Laboratory Plant Systematics 3

نوع درس: تخصصی      پیش نیاز/ هم نیاز: دارد ■      ندارد □      پیش نیاز: هم نیاز با سیستماتیک گیاهی ۳

تعداد واحد: ۱

نوع واحد: عملی

تعداد ساعت: ۳۲

## اهداف درس:

آشنایی با گروه‌ها، تیره‌ها و سرده‌های مهم راسته‌هایی از به صورت عملی

## توانایی‌ها و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد:

توانایی شناسایی گیاهان مطالعه شده از دولپه‌های حقیقی ایران (شاخه رزها (Rosids) شامل Fabids و تمامی راسته‌های شاخه Asterids)

## سرفصل درس:

همزمان و موازی با سرفصل‌های درس نظری دانشجویان با نمونه‌های گیاهی تیره‌ها و سرده‌هایی که در درس نظری در مورد آن‌ها تدریس شده است در آزمایشگاه دیده و با استفاده از کلیدهای شناسایی آن‌ها را شناسایی می‌کنند. عملیات صحرائی به مدت ۳ تا ۵ روز برای اجرای موفق این درس ضروری است و شرکت تمامی دانشجویان در اردوی علمی لازم است.

## روش یاددهی - یادگیری:

تدریس به صورت سخنرانی و ارزیابی آموخته‌های دانشجویان به صورت پرسش و پاسخ و برگزاری کونیزهای منظم.

## روش ارزیابی:

ارزیابی مستمر	میان‌ترم	آزمون نهایی	پروژه
۲۰٪	-	۵۰٪	کارگروهی: ۱۰٪ ارائه گزارش کار: ۲۰٪

## تجهیزات و امکانات موردنیاز:

نمونه‌های زنده و هرباریومی گیاهی، میکروسکوپ نوری، استریو میکروسکوپ



## فهرست منابع:

### منابع اصلی:

Judd, W.S., Campbell, S.C., Kellog, E.A., Stevens, P.F. & Donoghue, M.J. (2016). *Plant Systematics: A Phylogenetic Approach*, 4<sup>th</sup> edition, Sinauer Associates Inc.

Simpson, M.G. (2010). *Plant systematics*, Second edition, Academic Press.

### منابع فرعی:

Evert, R.F. & Eichhorn, S.E. (2013). *Raven Biology of plants*, W. H. Freeman and Company.

Stuessy, T.F., Crawford, D. J., Soltis, D. E. & Soltis, P. L. (2014). *Plant Systematics. The Origin, Interpretation, and Ordering of Plant Biodiversity*, Koeltz Scientific Books.

Rechinger, K.H. (ed.), 1963-2015. "*Flora Iranica*, Vol.1-181", Academische Druck und Verlagsanstalt

## فهرست مطالعاتی:

- |  |                            |
|--|----------------------------|
| -Taxon                                     | - Annales Botanici Fennici |
| -Flora                                     | - Systematic Biology       |
| -Annales of Botany                         | - Nordic Journal of Botany |
| -Plant Systematics and Evolution           | -Feddes Repertorium        |
| -Phytotaxa                                 | -Willdenowia               |
| -Biological Journal of the Linnean Society | -Turkish Journal of Botany |



## مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): فیزیولوژی گیاهی ۱

عنوان درس (انگلیسی): (Nutrition and Uptake) Plant Physiology 1

نوع درس: تخصصی      پیش نیاز / هم نیاز: دارد ■      ندارد □      پیش نیاز: بیوشیمی ساختار

تعداد واحد: ۲      نوع واحد: نظری      تعداد ساعت: ۳۲

## اهداف درس:

آشنایی با جنبه‌های مختلف مباحث تغذیه و جذب در گیاهان

## توانایی‌ها و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد:

توانایی توضیح نقش عناصر در گیاهان، سازوکارهای جذب آب و مواد معدنی، ترابری مواد معدنی و آلی و همانندسازی (آسیمیلسیون) عناصر معدنی در گیاهان

## سرفصل درس:

- آب: آب و خواص فیزیکی و شیمیایی، اهمیت آب و نقش‌های آن در گیاه، اشکال حضور آب در گیاه و خاک، پتانسیل آب، تعریف و اجزای آن (پتانسیل اسمزی، پتانسیل فشار، پتانسیل ثقل، پتانسیل ماتریک) و عوامل مؤثر بر آن، خواص کولیگاتیو.
- خاک: انواع آن، اهمیت و فازهای آن، بافت خاک، انواع بافت و ساختار خاک، اهمیت تهویه در خاک، نقاط مهم پتانسیلی در خاک، ظرفیت مزرعه‌ای (FC)، نقطه پژمردگی دائم (PWP) و موقتی، آب قابل استخراج توسط گیاه (CEW)، آب فراهم (AW)، آب سهل الوصول (RAW) و حداکثر تخلیه مجاز (MAD)، تنش کمبود آب و سازوکارهای مقاومت.
- تغذیه و جذب: تقسیم‌بندی عناصر (میکروالمان‌ها و ماکروالمان‌ها) و تعریف عناصر ضروری و مفید، نقش عناصر در گیاه (عمومی و اختصاصی)، علائم کمبود عناصر و روش‌های برطرف کردن کمبود، نحوه مطالعه مقدار عناصر در گیاه، اهمیت تعادل عناصر در گیاه، اشکال مختلف عناصر پس از جذب، پدیده انباشتگی، معرفی گیاهان انباشته‌گر، گیاهان کلسیم دوست و کلسیم گریز، تقسیم‌بندی گیاهان از نظر نیاز به سدیم، گیاهان سدیم دوست (ناتروفیل) و سدیم گریز (ناتروفوب)، برهمکنش عناصر (پدیده‌های همیاری، ناسازگاری و حالت‌های دیگر برهمکنش عناصر)، آسیمیلسیون (هماندسازی) فسفات، همانندسازی ازت، چرخه ازت، همانندسازی نیترات و مراحل جایگاه یاخته‌ای



آن، همانندسازی آمونوم، تثبیت ازت و انواع آن، میکروارگانسیم‌های تثبیت کننده ازت، سازوکار تثبیت ازت مولکولی، ساختار مولکولی آنزیم نیتروژناز و همانندسازی اکسیژن.

• جذب عناصر غذایی از راه ریشه، موانع مختلف موجود در برابر جذب مواد (دیواره و غشا پلاسمایی)، جذب دیواره‌ای و جذب واقعی، جذب غیرفعال و جذب فعال، معرفی کانال‌های یونی، تلمبه‌ها (پمپ‌ها) و انواع آن‌ها و وظایف آن‌ها (در شرایط فیزیولوژیکی و تنش)، انتقال فعال اولیه و ثانویه (همبرها و پادبرها) به همراه مثال، سینتیک جذب یون (مدل مکائلیس و منتن)، مقیسه اطلاعات سینتیکی جذب ( $V_{max}$  و  $K_m$ ) عناصر مختلف، اهمیت ساختار ریشه در جذب، مسیرهای آپوپلاستی، سمپلاستی، تریاخته‌ای و ورین راهی، نقاط مختلف جذب عناصر مختلف در طول محور ریشه، منطقه آزاد جذب، فضای آزاد ظاهری و نحوه تشخیص آن، تعادل دونان، انتقال فعال، رابطه نرنست، تشخیص انتقال فعال و غیرفعال، اختصاصات فیزیولوژیکی جذب، انتخاب در جذب مواد، عوامل مؤثر بر جذب و سرعت آن، دفع و خروج مواد از گیاه، نیاز گیاهان به انرژی، صور مختلف خروج انرژی از گیاه و راه‌های جذب انرژی در گیاهان، تقسیم‌بندی موجودات زنده از نظر قدرت سنتز شامل خودپرورد (اتوتروف)، نورپرورد (فتوتروف)، دگرپرورد (هتروتروف)، مزوتروف، متاتروف و... نیاز گیاهان مختلف به مواد غذایی، معرفی و آشنایی با منحنی‌های رشد گیاه نسبت به غلظت عناصر معرفی مناطق کمبود، بحرانی، لوکس و سمی، نظریه میچرلیخ، روابط مطرح و اثبات آن‌ها، اثر غلظت عناصر در محیط بر غلظت آن‌ها در گیاه (آزمایش‌های لوند گارده و پره وو)، قانون کمینه و عوامل محدود کننده، نحوه تنظیم pH یاخته (نظریه pH-stat)، رابطه تنفس، فتوسنتز و احیای نترات، احیای نترات در گیاهان  $C_3$  و  $C_4$ ، تأثیر نوع کود نیتروژنی بر رشد رویشی و زایشی.

• انتقال (ترابری) مواد در گیاه، اهمیت پدیده ترابری مواد، سازوکار ترابری مواد در گیاه در سطح سلولی و گیاه کامل در گروه‌ها مختلف موجودات زنده، ترابری کوتاه مسافت و بلند مسافت، تراجانی (Translocation) مواد در گیاه و مسیرهای آن، مسیر آپوپلاستی، سمپلاستی، تریاخته‌ای (Transcellular)، ورین راهی (Bypass)، ترکیب شیره خام و پرورده و مقایسه آن‌ها از ابعاد مختلف، سازوکارهای صعود شیره خام (تعرق، فشار ریشه‌ای، موئینگی، فشار اسمزی)، تعرق و عوامل مؤثر بر آن، سازوکارهای باز و بسته شدن روزنه‌ها، سازوکار اثر ABA بر بسته شدن روزنه‌ها به‌عنوان یک مثال از مسیر ترارسانی علامت (Signal transduction)، فشار ریشه‌ای، تعریق و اهمیت آن، سازوکارهای حرکت شیره پرورده (انتشار، جریان سیتوپلاسمی، فشار اسمزی) و فرضیه جریان فشاری مونس، چگونگی مطالعه ترابری شیره خام و شیره پرورده و تکنیک‌های مورد استفاده، درجه حلالیت عناصر مختلف در شیره خام و پرورده.

## روش یاددهی - یادگیری:

تدریس به صورت سخنرانی و ارزیابی آموخته‌های دانشجویان به صورت پرسش و پاسخ و برگزاری کویزهای منظم.



## روش ارزیابی:

پروژه	آزمون نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
-	٪۶۰	٪۳۰	٪۱۰

## فهرست منابع:

### منابع اصلی:

Taiz, L. & Zeiger, E. (2010). *Plant Physiology*. Sinauer Associates, Inc. Publisher.

Taiz, L. & Zeiger, E. (2015). *Plant Physiology*. Sinauer Associates, Inc. Publisher.

### منابع فرعی:

Buchanan, B.B., Grissem, W. & Jones, R.L. (2015). *Biochemistry and Molecular Biology of Plants*. American society of plant physiologists.

Hopkins, W.G. (2009). *Introduction to Plant Physiology*. John Wiley & Sons.

Raven, P.H. and Eichhorn, S.E. (2013). *Biology of Plants*. W. H. Freeman and Company.

## فهرست مطالعاتی:

-Plant Physiology

-Physiologia plantarum

-Journal of plant physiology

-Biochemical Systematics and Ecology





## مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): آزمایشگاه فیزیولوژی گیاهی ۱

عنوان درس (انگلیسی): Laboratory Plant Physiology 1

نوع درس: تخصصی  پیش نیاز / هم نیاز: دارد  ندارد  پیش نیاز: هم نیاز با فیزیولوژی گیاهی ۱

تعداد ساعت: ۳۲

نوع واحد: نظری

تعداد واحد: ۱

## اهداف درس:

آشنایی با انواع محیط‌های کشت و محلول‌های غذایی، چگونگی تهیه محیط‌های کشت، کشت گیاهان، بررسی برخی فرایندهای فیزیولوژیکی تعرق، چگونگی اندازه‌گیری پتانسیل آب و اجزای آن و روش‌های هضم مواد گیاهی و اندازه‌گیری عناصر در بافت‌های گیاهی.

## توانایی‌ها و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد:

آشنایی با تهیه محیط کشت و کشت گیاهان، فرایندهای پایه‌ای فیزیولوژیکی در گیاهان را به صورت عملی

## سرفصل درس:

- تکنیک‌های کمی آزمایشگاهی و نقش آمار در تجزیه و تحلیل داده‌های زیستی
- تهیه محیط‌های کشت و محلول‌های غذایی
- کشت بافت و سلول گیاهی
- تعیین قدرت مکش بافت‌های گیاهی و تعیین قابلیت نفوذ سلول‌های گیاهی نسبت به مواد محلول
- مطالعه اندازه‌گیری پتانسیل آبی و قدرت مکش در سلول‌های گیاهی
- هضم مواد گیاهی جهت استخراج عناصر و سنجش عناصر کم مصرف (کهاد) و پر مصرف (مهاده)
- اندازه‌گیری سدیم و پتاسیم به روش فلیم فتومتر و اندازه‌گیری کلسیم و منیزیم به روش کمپلکسومتری
- مطالعه املاح معدنی (بلورها) در گیاهان
- کشت گیاهان در محلول‌های غذایی دارای کمبود جهت تشخیص علائم کمبود عناصر معدنی
- مطالعه جذب نیترات در گیاه: اندازه‌گیری فعالیت آنزیم نیترات ردوکتاز با روش رنگ سنجی در گیاه جو
- اثر نور بر تعرق گیاه با روش پوتومتر و مطالعه اثر فشار اسمزی بر تغییرات روزنه
- مطالعه سمیت فلزات سنگین در ریشه گندم؛ اندازه‌گیری فعالیت گلوکاتایون ترانسفراز



## روش یاددهی - یادگیری:

تدریس به صورت سخنرانی و ارزیابی آموخته‌های دانشجویان به صورت پرسش و پاسخ و برگزاری کویزهای منظم.

## روش ارزیابی:

پروژه	آزمون نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
کارگروهی: ۱۰٪ ارائه گزارش کار: ۲۰٪	۵۰٪	-	۲۰٪

## فهرست منابع:

### منابع اصلی:

Bajracharya, D. (1998). *Experiments in Plant Physiology*. Narosa Publishing House.

Kochert, G. (1978). *Carbohydrate determination by the phenol sulfuric acid method*, In: Helebust. J. A. Craig. J. S. (ed): *Handbook of physiological methods*. Cambridge Univ. Press. Cambridge.

### منابع فرعی:

Jones, A., Reed, R. & Weyerers, J. (1998). *Practical Skills in Biology*. Prentice Hall.

Moore, V. (2008). *Biology Laboratory Manual*, eighth edition. Mc Graw-Hill Higher Education.

Moore, T. C. (1981). *Research experiments in plant physiology: a Laboratory Manual*. Springer-Verlage.

Reiss, C. (1994). *Experiments in Plant Physiology*. Benjamin Cummings Pub.

Saini, R. S., Sarma, K. D., Dhankhar, O. P. & Kaushik, R. A. (2001). *Laboratory Manual of Analytical Techniques in Horticulture, Agrobios* (India).

Steren, K. R. (1999). *Lab Manual, Introductory Plant Biology* 8<sup>th</sup> Edition. Mc Graw-Hill Science/ Engineering/ Math.

## فهرست مطالعاتی:

-Plant Physiology

-Physiologia plantarum

-Journal of plant physiology

-Biochemical Systematics and Ecology



## مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): فیزیولوژی گیاهی ۲ (فتوستنز و تنفس)

عنوان درس (انگلیسی): Plant Physiology 2(Photosynthesis and Respiration)

نوع درس: تخصصی      پیش نیاز/ هم نیاز: دارد ■      ندارد □      پیش نیاز: فیزیولوژی گیاهی ۱

تعداد واحد: ۲      نوع واحد: نظری      تعداد ساعت: ۳۲

## اهداف درس:

آشنایی با اصول و کلیات فرایندهای فتوستنز و تنفس در گیاهان

## توانایی‌ها و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد:

توانایی درک و توضیح سازوکار واکنش‌های روشنایی و تاریکی فتوستنز، چگونگی تغییر این واکنش‌ها تحت تأثیر عوامل محیطی و سازوکار واکنش‌های تنفسی در گیاهان

## سرفصل درس:

- مقدمه، تاریخچه فتوستنز و تنفس، اهمیت و کاربردها
- تعریف فتوستنز و نگاه کلی و اجمالی به این فرایند با تأکید بر پتانسیل‌های استاندارد اکسید و احیای واکنش‌های مختلف، علائم ظاهری فتوستنز، ترکیبات حاصل از فتوستنز، رنگیزه‌های گیاهی و نقش آن‌ها در فتوستنز
- ساختمان انواع کلروفیل، خواص کلروفیل‌ها و نحوه استخراج آن‌ها از بافت‌های گیاهی، طیف جذبی کلروفیل‌ها، بیوستنز کلروفیل و تنظیم واکنش‌ها
- تعریف رنگیزه‌های اصلی و فرعی، رنگیزه فعال، نور و خواص ذره‌ای و موجی آن، جذب انرژی نورانی و تبدیل آن به انرژی شیمیایی، سرنوشت انرژی جذب‌شده، حالت یکتائی (singlet) و سه‌تایی (triplet) رنگیزه‌ها، پدیده گذار آبی-قرمز، رنگیزه‌های کارتنوئیدی (کارتنوئیدها)، انواع، خواص، توزیع و وظایف آن‌ها، ساختار شیمیایی انواع کارتنوئیدها و کاربرد آن‌ها
- رابطه بین ساختار و جذب در کارتنوئیدها، بیوستنز کارتنوئیدها، چرخه گرانتوفیل (چرخه اپوکساید)، سازوکار و محل چرخه گرانتوفیل در غشای کلروپلاست، چگونگی عملکرد کارتنوئیدها در رابطه با انواع واکنشگر اکسیژن (ROS)، فیکویلیت‌ها، انواع، خواص و ساختار آن‌ها، فیکویلی زوم‌ها، کلروزوم‌ها



- کلروپلاست‌ها، شکل، ساختار درشت و ریز، ساختار غشای تیلاکوئیدی، روش‌های مطالعه ساختار تیلاکوئیدها، سازگان‌های نوری (فتوسیستم‌ها) و نحوه کشف آن‌ها، آزمایش‌های امرسون، پدیده امرسون، طیف کنشی و طیف عملی، ژنوم کلروپلاست، منشأ کلروپلاست
- جداسازی تجربی دو فتوسیستم، زنجیر فتوستتزی ترابری الکترون، ساختار مولکولی فتوسیستم I، فتوسیستم II و کمپلکس  $Cytb_6-f$ .
- کمپلکس آزادسازی اکسیژن، ساختار مولکولی و نحوه عملکرد این کمپلکس، چرخه Q، فتوفسفریلاسیون و انواع آن، سازوکار شیمیواسمزی میشل، آنزیم ATP synthase و ساختار مولکولی آن
- واکنش‌های کربن (چرخه کالوین)، رابطه واکنش‌های تاریکی و روشنایی، واکنش‌های چرخه کالوین، ویژگی آنزیم روبیسکو، نقش نور در فعال‌سازی آنزیم روبیسکو و سازوکارهای مربوط، سازوکارهای تنظیم آنزیم‌های فتوستتزی
- سایر فراورده‌های فتوستتزی، مسیر گلیکولات (تنفس نوری)، ویژگی‌های این مسیر، رخداد این پدیده در تیپ‌های مختلف فتوستتزی
- فتوستتزی در گیاهان  $C_4$ ، واکنش‌های پایه‌ای، ویژگی‌های گیاهان  $C_4$ ، تیپ‌های مختلف گیاهان  $C_4$
- فتوستتزی در گیاهان CAM، ویژگی‌های گیاهان دارای این نوع متابولیسم
- فتوستتزی در باکتری‌ها، واحد فتوستتزی در باکتری‌ها، ترابری الکترون در باکتری‌های فتوستتزی
- اثر عوامل مختلف بر فتوستتزی، تغییرات فتوستتزی تحت تأثیر شرایط مختلف محیطی، تنظیم واکنش‌های فتوستتزی
- تنفس و تخمیر، تغییرات شدت تنفس و عوامل مؤثر بر آن، کسر تنفسی، تنفس وابسته به نمک، تنفس کلیماکتریک، رابطه تنفس و فتوستتزی، تنفس هوازی و بی‌هوازی، مراحل و سازوکار تنفس و تخمیر، گلیکولیز، مسیر پنتوز فسفات اکسیداتیو، چرخه سیتریک اسید (چرخه کربس)، واکنش‌های فرعی چرخه کربس
- گلیکولیز: فرایندهای سیتوسلی و پلاستی، واکنش‌های جایگزین (آلترناتیو) گلیکوزیدی، تخمیر و انواع آن، کنترل و تنظیم گلیکولیز، نقش مسیر پنتوز فسفات، چرخه سیتریک اسید، نفوذپذیری میتوکندری‌ها، اکسیداسیون‌های انتهایی (راه سیتوکروم‌ها و سایر راه‌های تنفسی)، زنجیر تنفسی ترابری الکترون، تنظیم واکنش‌های تنفسی
- فسفریلاسیون و انواع آن، سازوکار سنتز ATP در میتوکندری‌ها، ساختار  $F_0F_1$  ATP synthase، ترابری مبادله‌کننده گهرمایه‌ها و فراورده‌ها، سازوکارهای کاهش‌دهنده محصول ATP (اکسیداز جایگزین)، کنترل تنفس توسط متابولیت‌ها، ارتباط تنفس با سایر مسیرهای متابولیسمی، تنفس در گیاهان کامل و قطعات جداگشت



- متابولیسم لیپید: انواع لیپیدها و ساختار آنها، بیوستز اسیدهای چرب و انواع لیپیدها و جایگاه بیوستز آنها، اثر ترکیب لیپید بر عملکرد غشاهای لیپیدها به عنوان اجزای مسیرهای ترانسپورت علامت، تبدیل لیپیدها به کربوهیدراتها در حین جوانه زنی دانه‌ها، مسیر کلی اکسالات (گریزراه گلی اکسالات) و تنظیم واکنش‌ها

### روش یاددهی - یادگیری:

تدریس به صورت سخنرانی و ارزیابی آموخته‌های دانشجویان به صورت پرسش و پاسخ و برگزاری کوئیزهای منظم.

### روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
٪۱۰	٪۳۰	٪۶۰	-

### فهرست منابع:

#### منابع اصلی:

Taiz, L. & Zeiger, E. (2010). *Plant Physiology*. Sinauer Associates, Inc. Publisher.

Taiz, L. & Zeiger, E. (2015). *Plant Physiology*. Sinauer Associates, Inc. Publisher.

#### منابع فرعی:

Buchanan, B.B., Gruissem, W. & Jones, R.L. (2015). *Biochemistry and Molecular Biology of Plants*. American society of plant physiologists.

Hopkins, W.G. (2009). *Introduction to Plant Physiology*. John Wiley & Sons.

Raven, P.H. and Eichhorn, S.E. (2013). *Biology of Plants*. W. H. Freeman and Company.

### فهرست مطالعاتی:

-Plant Physiology

-Journal of plant physiology

-Physiologia plantarum

-Biochemical Systematics and Ecology



## مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): آزمایشگاه فیزیولوژی گیاهی ۲

عنوان درس (انگلیسی): Laboratory Plant Physiology 2

نوع درس: تخصصی      پیش‌نیاز/هم‌نیاز: دارد ■      ندارد □      پیش‌نیاز: هم‌نیاز با فیزیولوژی گیاهی ۲

تعداد ساعت: ۳۲

نوع واحد: عملی

تعداد واحد: ۱

## اهداف درس:

آشنایی با برخی آزمایش‌ها در مورد فرایندهای فتوسنتز، تنفس و رشد و نمو

## توانایی‌ها و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد:

توانایی انجام آزمایش‌های مختلف در مورد مباحث فتوسنتز، تنفس و رشد و نمو

## سرفصل درس:

- استخراج و مطالعه رنگیزه‌های فتوسنتزی، طیف جذبی کلروفیل و کاروتن
- اندازه‌گیری محتوای انواع کلروفیل‌ها و کارتنوئیدها در بافت‌های گیاهی
- جداسازی و شناسایی رنگیزه‌های فتوسنتزی به روش کروماتوگرافی لایه‌نازک
- مطالعه واکنش هیل
- مطالعه تنفس در گیاهان
- مطالعه فعالیت بعضی از آنزیم‌های فتوسنتزی (مالات دهیدروژناز) و تنفسی (پلی فنل اکسیداز، پراکسیداز و کاتالاز)
- سنجش کربوهیدرات‌های گیاهی به روش آنترون و فنل سولفوریک اسید
- تعیین محتوای پروتئین در یک نمونه گیاهی
- سنجش اکسین در بافت‌های گیاهی، مطالعه اثر اکسین بر رشد گیاهی
- بررسی اثر اکسین‌ها و سیتوکینین‌ها در چیرگی انتهایی
- اثر ژیرلین بر رشد طولی و سنتز آنزیم آمیلاز در دانه‌های در حال رویش
- مطالعه نقش دی‌اکسید کربن و نور در فتوسنتز
- بررسی کیفی پروتئین‌های گیاهی با روش الکتروفورز
- جداسازی پروتوپلاست گیاه بنفشه آفریقایی



## روش یاددهی - یادگیری:

تدریس به صورت سخنرانی و ارزیابی آموخته‌های دانشجویان به صورت پرسش و پاسخ و برگزاری کونیزهای منظم.

## روش ارزیابی:

ارزیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
٪۲۰	-	٪۵۰	کار گروهی: ٪۱۰ ارائه گزارش کار: ٪۲۰

## فهرست منابع:

### منابع اصلی:

- Bajracharya, D. (1998). *Experiments in Plant Physiology*. Narosa Publishing House.
- Chance, B. & Meanley, A. (1995). *Assay of Catalase and Peroxidase: Methodology of Enzymes*. 2: 764-775.
- Jones, A., Reed, R. & Weyerers, J. (1998). *Practical Skills in Biology*. Prentice Hall.
- Kochert, G. (1978). *Carbohydrate determination by the phenol sulfuric acid method*, In: Helebust. J. A. Craig. J. S. (ed): *Handbook of physiological methods*. Cambridge Univ. Press. Cambridge.
- Moore, T. C. (1981). *Research experiments in plant physiology: a Laboratory Manual*. Springer-Verlage.
- Reiss, C. (1994). *Experiments in Plant Physiology*. Benjamin Cummings Pub.

### منابع فرعی:

- Saini, R. S., Sarma, K. D., Dhankhar, O. P. & Kaushik, R. A. (2001). *Laboratory Manual of Analytical Techniques in Horticulture, Agrobios (India)*.
- Kingsley, R. and Steren, (1999). *Lab manual, Introductory plant Biology 8<sup>th</sup> Edition*, Mc Graw-Hill Science/ Engineering
- Moore, V. (2008). *Biology Laboratory Manual*, eighth edition. Mc Graw-Hill Higher Education.
- Steren, K. R. (1999). *Lab Manual, Introductory Plant Biology 8<sup>th</sup> Edition*. Mc Graw-Hill Science/ Engineering/ Math.

## فهرست مطالعاتی:

- |                              |                                      |
|------------------------------|--------------------------------------|
| -Plant Physiology            | -Physiologia plantarum               |
| -Journal of plant physiology | -Biochemical Systematics and Ecology |



## مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): فیزیولوژی گیاهی ۳ (رشد، نمو و تنظیم کننده‌های رشد)

عنوان درس (انگلیسی): Plant Physiology 3 (Growth, Development and Growth Regulators)

نوع درس: تخصصی      پیش‌نیاز/ هم‌نیاز: دارد ■      ندارد □      پیش‌نیاز: فیزیولوژی گیاهی ۱ و ۲

تعداد ساعت: ۳۲

نوع واحد: نظری

تعداد واحد: ۲

## اهداف درس:

آشنایی با مفاهیم پایه‌ای پدیده‌های رشد و نمو و تمایز و تأثیر عوامل محیطی و درون‌زا (تنظیم کننده‌های رشد) بر آنها و بررسی عکس‌العمل گیاه در برابر آنها

## توانایی‌ها و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد:

توانایی درک و توضیح سازوکارهای پاسخ گیاهان در برابر عوامل محیطی را شرح داده و کاربردهای تنظیم کننده‌های رشد

## سرفصل درس:

- تعاریف: رشد و نمو در گیاهان و مقایسه آن دو با یکدیگر، مقایسه رشد و نمو در گیاهان و جانوران، تمایز، اهمیت تغذیه معدنی و متابولیسم در رشد و نمو و تمایز گیاهان
- معیارهای اندازه‌گیری رشد، رشد کمی و رشد کیفی، منحنی‌های رشد، مقایسه رشد در اندام‌های مختلف گیاهان مختلف، مناطق رشد در گیاهان، عوامل مؤثر بر رشد گیاهان عوامل فیزیکی و محیطی نور، دما، رطوبت، خاک و ارتفاع
- هورمون‌های گیاهی و رشد گیاهان، مقایسه کلی نوع و اثرات هورمون‌های گیاهی و هورمون‌های جانوری، هورمون‌های گیاهی قدیم و جدید اکسین‌ها، ژیرلین‌ها سیتوکینین‌ها، اتیلن، آبسزیزیک اسید، ژاسمونات‌ها، پلی آمین‌ها، سالیسیلات‌ها، براسینواستروئیدها و سایر ترکیبات محرک و بازدارنده رشد طبیعی در گیاهان
- اکسین‌ها: تعاریف، بیوسنتز و مکان‌های بیوسنتز در گیاه و در سلول، تأثیرات غلظت‌های مختلف اکسین، چگونگی تنظیم غلظت اکسین گیاه، تخریب و تجزیه اکسین در گیاه، اکسین‌های مصنوعی، محرک و بازدارنده‌های اکسین و علف‌کش‌ها، انواع اکسین





- ژیرلین‌ها: تعاریف، مکان‌های بیوسنتزی، مسیرها و واکنش‌های بیوسنتزی، ترابری در گیاه، مکان‌های تأثیر در گیاه و در سلول گیاهی، اثرات غلظت‌های مختلف، مکان‌های تأثیرپذیر در گیاه و مکان‌های غیرقابل تأثیر، تنظیم و غلظت ژیرلین در گیاه، انواع ژیرلین، تخریب و بی‌اثر شدن ژیرلین‌ها در گیاه
- سیتوکینین‌ها: تعاریف، مکان‌های بیوسنتزی، مسیرهای بیوسنتزی، ترابری، مکان‌های اثر در گیاه و سلول، اثر غلظت‌های مختلف، تنظیم غلظت در گیاه، انواع سیتوکینین‌ها، متابولیسم سیتوکینین در گیاه
- اتیلن: تعاریف، مکان‌های بیوسنتز، مسیر بیوسنتز، انتقال، اثرات فیزیولوژی مناطق تأثیر در گیاه و در سلول تنظیم غلظت و بیان اثرات دوگانه اتیلن، متابولیسم اتیلن در گیاه
- آبسزیک اسید: تعاریف، مکان‌های بیوسنتز، مسیر بیوسنتز، ترابری، مکان‌های اثر در گیاه و در سلول، اثرات فیزیولوژیکی، اثرات متقابل با GA، واکنش‌های تخریب و تجزیه ABA
- جنبش‌های گیاهی: تعاریف، تروپیسم تاکتیسیم، اثرات نور در جنبش‌های گیاهی متأثر از نور، فتوتروپیسم
- فتومورفوزنز، فیتوکرم، اثرات نورهای قرمز بر تغییرات فیتوکروم، اثر نور در رویش دانه‌های حساس به نور
- اثرات نور در گلدهی، فتوپریودیسم، اثر و تناوب‌های نوردهی در گلدهی گیاهان، فیتوکروم و فتوتروپیسم و سازوکارهای تشکیل گل
- ترموپریودیسم و تأثیر آن در گلدهی، اثرات دما (گرما و سرما)، بهاره سازی (ورنالیزاسیون) در رویش دانه‌های حساس و گلدهی تغییرات دما و تشکیل گل در گیاهان پیازدار

### روش یاددهی - یادگیری:

تدریس به صورت سخنرانی و ارزیابی آموخته‌های دانشجویان به صورت پرسش و پاسخ و برگزاری کوئیزهای منظم.

### روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
٪۱۰	٪۳۰	٪۶۰	-

### فهرست منابع:

#### منابع اصلی:

Buchanan, B.B., Gruissem, W. & Jones, R. L. (2015). *Biochemistry and Molecular Biology of Plants*. American society of plant physiologists.

Taiz, L. & Zeiger, E. (2010). *Plant Physiology*. Sinauer Associates, Inc. Publisher.

Taiz, L. & Zeiger, E. (2015). *Plant Physiology*. Sinauer Associates, Inc. Publisher.

Heldt, H.W. & Piechulla, B. (2010). *Plant Biochemistry*. Academic Press.

#### منابع فرعی:



Hopkins, W.G. & Huner, N. P. (2009). *Introduction to Plant Physiology*. John Wiley & Sons.

فهرست مطالعاتی:

-Plant Physiology

-Physiologia plantarum

-Journal of plant physiology

-Biochemical Systematics and Ecology



## مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): زیست‌شناسی تکوینی گیاهی

عنوان درس (انگلیسی): Plant Developmental Biology

نوع درس: تخصصی      پیش‌نیاز/هم‌نیاز: دارد ■      ندارد □      پیش‌نیاز: تشریح و ریخت‌شناسی گیاهی

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری

تعداد ساعت: ۳۲

## اهداف درس:

تعریف جنبه‌های ساختاری تکوین، بررسی بسیاری از جنبه‌های مولکولی و ژنتیکی سازوکارهای تکوینی و الگوهای شناخته‌شده آن

## توانایی‌ها و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد:

درک سازوکارهای اصلی منجر به بنیان‌گذاری و شکل‌گیری اندام‌های گیاهی و عوامل محیطی و درونی مؤثر بر آن در گیاهان

## سرفصل درس:

- مفاهیم پایه، مقدمه‌ای بر ریخت‌زایی و اندام‌زایی در گیاهان، ویژگی‌های تکوین در گیاهان خشکی زی و مقایسه آن با جلبک‌ها
- ویژگی‌های تکوینی مرتبط با سلول گیاهی، پروتوپلاست، واکوئل و پلاستیدها، اطلاعات درون‌سلولی مؤثر در تکوین
- ویژگی‌های دیواره سلول گیاهی و نقش آن در تکوین، تغییرات دیواره در حین تکوین، لایه‌های مختلف دیواره و نحوه تکوین آن‌ها
- تکوین محور اولیه، انواع رشد تک‌پا و هم‌پا، مرستم‌های راسی
- تکوین محور برگ‌ها و گل‌ها، تقارن در برگ و گل و عوامل درونی مؤثر بر آن
- عوامل تکوینی وابسته به موقعیت درون‌بافتی یا درون‌اندامی
- تأثیر نور در تکوین اندام‌ها و جهت‌گیری آن‌ها، فیتوکروم‌ها و نقش آن‌ها در تکوین
- تأثیر سایر عوامل محیطی (غیر از نور) در تکوین اندام‌ها
- هماهنگی بین اندام‌های در حال تکوین



- تکوین گل، ساختار مریستم زایشی، مدل ABC، جهش‌های مؤثر بر تغییر شکل گل، اتصال بخش‌های گل
- جنین زایی در گیاهان، انواع لقاح، تکوین بساک و تنوع آن، تکوین کیسه رویانی و مقایسه آن در گروه‌های مختلف، انواع آندوسپرم و کیسه رویانی
- رشد ثانویه عادی و غیرعادی، ساختار کامبیوم و انواع آن

### روش یاددهی - یادگیری:

تدریس به صورت سخنرانی و ارزیابی آموخته‌های دانشجویان به صورت پرسش و پاسخ و برگزاری کوئیزهای منظم.

### روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
٪۱۰	٪۳۰	٪۶۰	-

### فهرست منابع:

#### منابع اصلی:

Beck, C.B. (2010). *An Introduction to Plant Structure and Development*. Cambridge, Cambridge University Press.

Howell, S. (1998). *Molecular Genetics of Plant Development*. Cambridge, Cambridge University Press.

Leyser, O. & Day, S. (2003). *Mechanisms in plant development*. Blackwell Science, Ltd, London.

#### منابع فرعی:

Bowes, B.G. (2000). *A Color Atlas of Plant Structure*. Iowa State, University Press, Ames, IA, 192 p.

Dickison, W. (2000). *Plant Anatomy*. Academic Press.

Rudall, P. (2007). *Plant Anatomy*. Cambridge University Press.

### فهرست مطالعاتی:

- Plant Cell, Tissue and Organ Culture
- Plant Species Biology
- Romanian Biotechnological Letters



## مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): **جلبک‌شناسی**

عنوان درس (انگلیسی): **Phycology**

نوع درس: تخصصی      پیش‌نیاز / هم‌نیاز: دارد  ندارد       پیش‌نیاز: -

تعداد واحد: ۲      نوع واحد: نظری      تعداد ساعت: ۳۲

## اهداف درس:

آشنایی با طبقه‌بندی جلبک‌ها و تنوع آن‌ها، چرخه‌های زندگی و مسیرهای متابولیسمی اختصاصی آن‌ها در کنار موارد کاربرد و پتانسیل زیست‌فناوری این گروه از موجودات.

## توانایی‌ها و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد:

اشراف نسبی بر شیوه‌های مطالعاتی، امکانات موردنیاز به منظور مطالعه میدانی جلبک‌ها و چگونگی بهره‌برداری اقتصادی از آن‌ها

## سرفصل درس:

- کلیات: تعریف علمی جلبک‌ها و ذکر خصوصیات کلی آن‌ها (ساختار سلولی، ساختار ریشه‌ای، تولیدمثل، چرخه زندگی)
- معرفی زیستگاه‌های مختلف جلبک‌ها و عوامل بوم‌شناختی مؤثر در پراکنش آن‌ها
- رده‌بندی جلبک‌ها (بررسی تنوع جلبک‌ها، ارزیابی جایگاه جلبک‌ها در سلسله‌مراتب طبقاتی و در ارتباط با سایر جانداران، آشنایی با صفات کارآمد در رده‌بندی جلبک‌ها، آشنایی با دیدگاه‌های مختلف مطرح در ارتباط با رده‌بندی)
- معرفی گروه‌های مختلف جلبکی از دیدگاه تاکسونومی (شاخه سیانوفیتا، شاخه کلروفیتا، شاخه اوگلنوفیتا، شاخه کریتوفیتا، شاخه کرایسوفیتا، شاخه زانتوفیتا، شاخه دینوفیتا، شاخه باسیلاروفیتا، شاخه فنوفیتا و شاخه رودوفیتا)
- طرح چالش‌های موجود در طبقه‌بندی گروه‌های ویژه جلبکی (با تأکید بر سیانوفایتا و اوگلنوفایتا)
- مروری بر ساختار فلورستیک جلبک‌های ایران (اکوسیستم‌های آبی و اکوسیستم‌های خشکی)
- مروری بر اهمیت بوم‌شناختی جلبک‌ها (طرح جنبه‌های مثبت و منفی حضور جلبک‌ها در اکوسیستم‌های طبیعی)
- ارزش اقتصادی جلبک‌ها



- زیست فناوری جلبک‌ها
- روش‌های مطالعاتی جلبک‌ها (با تأکید بر مطالعات سیستماتیک و بوم‌شناختی)
- آشنایی با ابزار و روش نمونه‌برداری در مطالعات میدانی
- دورنمای مطالعات جلبک‌شناسی در عصر حاضر

### روش یاددهی - یادگیری:

تدریس به صورت سخنرانی و ارزیابی آموخته‌های دانشجویان به صورت پرسش و پاسخ و برگزاری کوئیزهای منظم.

### روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان‌ترم	آزمون نهایی	پروژه
۱۰٪	۳۰٪	۶۰٪	-

### فهرست منابع:

#### منابع اصلی:

- Andersen, R.A. (2008). *Phycology*, 4<sup>th</sup> edition. Cambridge University Press.
- Barsanti, L. & Gualtieri, P. (2006). *Algae; Anatomy, Biochemistry and Biotechnology*. Taylor & Francis Group.
- Lee, R.E. (2008). *Phycology*, 4<sup>th</sup> Edition. Cambridge University Press, Cambridge.
- Graham, J.E., Wilcox, L.W. & Graham, L.E. (2008). *Algae*, 2<sup>nd</sup> Edition. Benjamin Cummings Pub. Comp., San Francisco.
- Hallegraeff, G.M., Andeson, D.M. & Cembella, A.D. (2003). *Manual on Harmful Marine Microalgae*. Unesco Publishing.
- Harris, G.P. (1986). *Phytoplankton Ecology (Structure, Function and Fluctuation)*. Chapman and Hall.
- Larkum, A.W.D., Orth, R.J. & Duarte, C. (2005). *Sea grasses: Biology, Ecology and Conservation*. Springer.
- Newell, G.E. & Newell R.C. (2006). *Marine Plankton: A Practical Guide*. Pisces Conservation Ltd.
- Tomas, R.C. (1997). *Identifying Marine Phytoplankton*. Academic Press.

#### منابع فرعی:

- ریاحی، حسین (۱۳۸۷). جلبک‌شناسی (چاپ سوم). انتشارات دانشگاه الزهراء.
- کیانمهر، هرمزدیار (۱۳۸۷). بیولوژی جلبک‌ها. انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد.



## مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): آزمایشگاه جلبک‌شناسی

عنوان درس (انگلیسی): Phycology Laboratory

نوع درس: تخصصی      پیش‌نیاز / هم‌نیاز: دارد ■      ندارد □      پیش‌نیاز: هم‌نیاز با جلبک‌شناسی

تعداد واحد: ۱      نوع واحد: عملی      تعداد ساعت: ۳۲

## اهداف درس:

آشنایی جنبه‌های مختلف کاربردی جلبک‌ها و شناسایی گروه‌های اصلی آن‌ها

## توانایی‌ها و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد:

کسب مهارت در روش‌های مطالعه میدانی جلبک‌ها، ابزار مطالعاتی و نیز رایج‌ترین نمونه‌های جلبکی موجود در اکوسیستم‌های آبی کشور

## سرفصل درس:

- آشنایی عملی با تنوع ساختاری ریشه در جلبک‌ها
- مقایسه شیوه‌های مختلف تولیدمثلی در گروه‌های مختلف جلبکی
- روش‌ها و ابزار نمونه‌برداری جلبک‌ها
- منابع آرایه‌شناسی (تاکسونومیک) مطالعات جلبک‌شناسی
- تکنیک‌های تثبیت و هرباریومی کردن نمونه‌های جلبکی
- آشنایی مقدماتی با تکنیک کشت جلبک‌ها
- شناخت عملی شاخه‌های مختلف جلبکی (شاخه سیانوفیتا، شاخه کلروفیتا، شاخه اوگلنوفیتا، شاخه کریپتوفیتا، شاخه کرایسوفیتا، شاخه زانتوفیتا، شاخه دینوفیتا، شاخه باسیلاروفیتا، شاخه فئوفیتا و شاخه رودوفیتا)

## روش یاددهی - یادگیری:

تدریس به صورت سخنرانی و ارزیابی آموخته‌های دانشجویان به صورت پرسش و پاسخ و برگزاری کونیزهای منظم.



## روش ارزیابی:

پروژه	آزمون نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
کار گروهی: ۱۰٪ ارائه گزارش کار: ۲۰٪	۵۰٪	-	۲۰٪

## فهرست منابع:

### منابع اصلی:

Andersen, R.A. (2005). *Algal culturing techniques*. Elsevier academic Press.

Smith, G.M. (1994). *Manual of Phycology: an introduction to the algae and their biology*. Scientific Pub.

### منابع فرعی:

Komarek, J. (1990). *Modern approach to the classification system of &Anagnostidis, K. Cyanophytes 5- Stigonematales*. Arch Hydrobiol Suppl. 86: 1-73.

ریاحی، حسین (۱۳۸۷). *جلبک شناسی (چاپ سوم)*. انتشارات دانشگاه الزهرا.

زارعی دارکی، بهروز (۱۳۹۰). *جلبک های اکوسیستم های آبی ایران*. انتشارات پیام علوی.

## فهرست مطالعاتی:

-Algae

-Journal of Applied Phycology

-Journal of Phycology

-International Journal on Algae

-Harmful Algae





## مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): مبانی بوم‌شناسی

عنوان درس (انگلیسی): Principles of Ecology

نوع درس: تخصصی      پیش‌نیاز/ هم‌نیاز: دارد  ندارد       پیش‌نیاز: -

تعداد واحد: ۳      نوع واحد: نظری      تعداد ساعت: ۴۸

## اهداف درس:

- آشنایی با مبانی علم بوم‌شناسی که رابطه متقابل موجود زنده با محیطی است که در آن زندگی می‌کنند
- شناخت توزیع (آنجا که موجود زنده در آن یافت می‌شود) و فراوانی (تعداد موجود زنده‌ای که در آن مکان یافت می‌شود) موجود زنده، عوامل محدودکننده توزیع (فیزیکی، شیمیایی و زیستی) فراوانی جمعیت (تعریف جمعیت، میزان و فرم رشد جمعیت)، جامعه زیستی (تعریف، تولید اولیه و ثانویه، چرخه عناصر)، تغییرات جامعه زیستی، انواع اکوسیستم‌ها در سطح کره زمین و بوم‌شناسی کاربردی

## توانایی‌ها و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد:

- درک سیستم‌های بوم‌شناسی در سطح اکوسیستم کره زمین
- تجزیه و تحلیل مباحث زیست محیطی امروز که تهدیدی برای زیست کره می‌باشد و درک راه کارهای آن
- تجزیه و تحلیل تأثیر عوامل مختلف زیستی و غیر زیستی بر پراکنش موجودات زنده

## سرفصل درس:

- مقدمه: تعریف بوم‌شناسی، تاریخچه، رویکردهای بنیادی و روش علمی مطالعه در بوم‌شناسی، تقسیم‌بندی علم بوم‌شناسی
- عوامل اکولوژیکی و عوامل محدودکننده، نقش این عوامل در توزیع و فراوانی موجودات زنده،
- عوامل محدودکننده توزیع: دما، رطوبت، نور، باد و سایر عوامل فیزیکی و شیمیایی، تغییرات اقلیم و توزیع گونه‌ها
- عوامل محدودکننده توزیع: روابط متقابل با سایر موجودات زنده (برهم‌کنش‌ها)، صیادی، انگلی و بیماری، دگر ستیزی، رقابت، همکاری و هم‌زیستی
- جمعیت: تعریف، تخمین پارامترهای جمعیت، اندازه‌گیری تراکم مطلق (شمارش کلی و روش نمونه‌برداری)، میزان رشد جمعیت، فرم رشد جمعیت، زادوولد و مرگ میر، توزیع سنی و جنسی جمعیت، مهاجرت، جدول حیات



- جامعه زیستی، تعریف و ویژگی‌های جامعه، مرزهای جامعه زیستی، توالی اکولوژیکی (اولیه و ثانویه، مرحله اوج)، آشفستگی و جوامع نامتعادل
- سیر انرژی و چرخه عناصر غذایی: تولید اولیه (خالص و ناخالص) و تولید ثانویه، زنجیره غذایی، شبکه غذایی، سطوح غذایی و ساختمان غذایی، مدل‌های سیر انرژی در اکوسیستم، چرخه‌های کربن، آب، فسفر، ازت، گوگرد (باران اسیدی و چرخه گوگرد)
- انواع اکوسیستم‌ها: خشکی (انواع بیوم‌ها) و آب‌ها (آب‌های ساکن و جاری، اقیانوس‌ها و دریاها)، عوامل محدودکننده نواحی در اکوسیستم‌های آبی و معرفی گیاهان و جانوران آبی در هر ناحیه
- سلامت اکوسیستم و تأثیر انسان: جمعیت انسان، الگوی کنونی رشد جمعیت و مقایسه آن با گذشته، ظرفیت قابل تحمل زمین، افزایش گاز کربنیک و تأثیر آن بر گیاهان، تغییر اقلیم و گرمایش جهانی، تغییر در کاربری زمین، هجوم زیستی گونه‌ها، آلودگی‌ها (هوا، آب، زباله‌های شهری و صنعتی، صدا، نوری)

### روش یاددهی - یادگیری:

تدریس به صورت سخنرانی نمایش فیلم آموزشی، مباحثه در ارتباط با مقالات معرفی شده

### روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
٪۱۰	٪۳۰	٪۶۰	-

### فهرست منابع:

#### منابع اصلی:

Bush, M., (2002). *Ecology of a Changing Planet*. Prentice Hall publisher, 3<sup>rd</sup> ed., 624p.

Krebs, C. (2005). *Ecology: The Experimental Analysis of Distribution and Abundance*, Benjamin Cummings publisher, 6<sup>th</sup> ed., (Translated by A.H. Vahabzadeh), 815p.

#### منابع فرعی:

Molles, M. (2016). *Ecology: Concepts and Applications*, McGraw Hill, 6<sup>th</sup> ed., 588.

Odum E., Barrett, G.W. (2004). *Fundamentals of Ecology*, Cengage Learning, USA, 5<sup>th</sup> ed., 498p.

اودوم، یوجین پلزنس (۱۳۹۱). *شالوده بوم‌شناسی*، ترجمه محمدجواد میمندی نژاد، تهران: دانشگاه تهران.



## مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): آزمایشگاه مبانی بوم‌شناسی

عنوان درس (انگلیسی): Principles of Ecology laboratory

نوع درس: تخصصی      پیش‌نیاز/ هم‌نیاز: دارد ■      ندارد □      پیش‌نیاز: همزمان با مبانی بوم‌شناسی

تعداد ساعت: ۳۲

نوع واحد: عملی

تعداد واحد: ۲

## اهداف درس:

- آشنایی با اکوسیستم‌ها در طبیعت، آزمایشگاه و انواعی از محیط‌های کشت
- بررسی شرایط موجود در هر اکوسیستم از نظر فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی
- آشنایی رابطه متقابل موجود زنده با محیطی که در آن زندگی می‌کند، تنوع و پویایی اکوسیستم در آزمایشگاه و عملیات میدانی
- شناخت توزیع و فراوانی موجود زنده، عوامل محدودکننده توزیع (فیزیکی، شیمیایی و زیستی) فراوانی جمعیت، (میزان و فرم رشد جمعی)، شناخت جامعه زیستی از نظر سیر انرژی به فرم تولید اولیه و ثانویه و همچنین چرخه عناصر، تغییرات جامعه زیستی در انواع اکوسیستم‌ها و معرفی آن‌ها از جنبه کاربردی در جلسات مختلف عملیات آزمایشگاهی و میدانی

## توانایی‌ها و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد:

- درک سیستم‌های بوم‌شناختی در منطقه
- تجزیه و تحلیل نیازهای تحقیقاتی در زمینه مباحث زیست‌محیطی که امروز تهدیدی برای زیست‌کره می‌باشد و درک راهکارهای آن
- آشنایی با طرح آزمایش برای انجام کارهای تحقیقاتی در مقاطع بالاتر

## سرفصل درس:

- آمادگی: روش‌های لازم برای کار در طبیعت و جمع‌آوری اطلاعات.
- انتخاب و معرفی بخشی از طبیعت مورد مطالعه: انتخاب سه نوع زیستگاه نزدیک به هم در یک سیستم و در صورت امکان در امتداد یک محور مانند دره یا دشتی که در آن رودخانه یا برکه آب ... وجود دارد. به طوری که زیستگاه‌های تپه‌ای، کوهستانی ... در یک امتداد پیوسته باشند.



- جمع‌آوری اطلاعات در مورد بخش مورد مطالعه: شناسایی‌های ابتدایی و کلی با ارائه و مطالعه معلومات موجود درباره وضع اقلیمی، جغرافیایی، آب و هوایی، زمین‌شناسی، زیست‌شناسی، اکولوژی و ...
- -آشنایی با نمونه‌برداری: لزوم اندازه‌گیری کمی جهت پی بردن به اصول کیفی لزوم رعایت اصول آماری و مروری بر آن‌ها- نمونه‌برداری از عوامل غیرزنده (هوا، آب و خاک)- نمونه‌برداری از عوامل زنده (جمعیت‌ها، اجتماعات، گیاه و حیوان و میکروارگانیسم)- اشاره به اشکالات و موارد اشتباه در نمونه‌برداری خصوصاً در مورد عوامل زنده - بهترین و باصرفه‌ترین نمونه‌برداری در حداقل زمان و مکان.
- -آشنایی با اندازه‌گیری: اندازه‌گیری‌های نمونه در طبیعت - اندازه‌گیری‌های نمونه در آزمایشگاه - انواع اندازه‌گیری‌ها شامل اندازه‌گیری‌های فیزیکی (حرارت، رطوبت و ...)، شیمیایی (مهم‌ترین فاکتورهای شیمیایی آب و خاک مورد بررسی)، بیولوژیکی (تعداد گونه یا جمعیت در هر اجتماع، درصد هر گونه در اجتماع، اندازه‌گیری بر حسب عدد یا بیومس...).
- کار عملی: برخی از ثبت و ضبط‌ها و اندازه‌گیری‌ها و نمونه‌برداری‌ها در طبیعت (از زیستگاه و دنباله آن اندازه‌گیری‌ها و ... در آزمایشگاه) این کار دو یا سه نوبت و در خلال فصل رشد (معمولاً بهار) و هر بار یک زمان و یا در زمان‌های بسیار نزدیک در تمام زیستگاه‌ها اجرا می‌شود.
- مشاهده: مشاهده و یادداشت‌برداری از مشخصات ناحیه مورد مطالعه.
- اندازه‌گیری در محل: اندازه‌گیری در محل از عواملی که امکان اندازه‌گیری آن‌ها در آزمایشگاه وجود ندارد مانند درجه حرارت هوا و آب و خاک، رطوبت هوا و یا اندازه‌گیری‌ها برای نقشه‌برداری.
- نمونه‌برداری: نمونه‌برداری از عوامل زنده و غیرزنده محیط جهت مطالعه در آزمایشگاه.
- اندازه‌گیری در آزمایشگاه: مطالعه خواص فیزیکی و شیمیایی نمونه‌های آب و خاک و شناسایی و اندازه‌گیری‌های کلی نمونه‌های زیستی در آزمایشگاه.
- تجزیه و تحلیل و نتیجه‌گیری:
- تهیه نقشه ناحیه مورد مطالعه: نمایش معلومات جغرافیایی، اقلیمی، زمین‌شناسی و اکولوژی با تهیه کامل‌ترین نقشه-های ممکن از ناحیه با استفاده از کلیه اطلاعات.
- تعیین علت و معلول‌ها: مشخص نمودن تغییر و تحولاتی که در اثر تغییر یک یا چند عامل به وجود آمده است خصوصاً تأثیر عوامل عمده غیرزنده روی عوامل زنده.
- تعیین علل اختلاف (تنوع) در اکوسیستم (زیستگاه‌ها): مطالعه و بحث در مورد علل اختلاف و تنوع آن‌ها با مقایسه مجموعه اختصاصات زیستگاه‌های مورد بررسی (با مراجعه به اثر عوامل عمده غیرزنده روی عوامل زنده).



○ تهیه گزارش و آشنایی با تهیه چکیده و مقاله در مورد فعالیت‌های انجام‌شده در هر جلسه آزمایشگاه و میدانی گزارش لازم تهیه و دانشجویان با فرم چکیده و مقاله و نکات مختلف در رابطه با چاپ آن‌ها آشنایی پیدا می‌کند.

### روش یاددهی - یادگیری:

تدریس به صورت سخنرانی نمایش، عملیات میدانی و آزمایش

### روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان‌ترم	آزمون نهایی	پروژه
٪۲۰	-	٪۵۰	کارگروهی: ٪۱۰ ارائه گزارش کار: ٪۲۰

### فهرست منابع:

#### منابع اصلی:

Bush, M., (2002). Ecology of a Changing Planet. Prentice Hall publisher, 3<sup>rd</sup> edition. 624p.  
 Krebs, C. (2005). Ecology: The Experimental Analysis of Distribution and Abundance, Benjamin Cummings publisher, 6<sup>th</sup> edition, (Translated by A.H. Vahabzadeh), 815p.

#### منابع فرعی:

Molles, M. (2016). Ecology: Concepts and Applications, McGraw Hill, 6<sup>th</sup> edition. 588.  
 Odum E., Barrett, G.W. (2004). Fundamentals of Ecology, Cengage Learning, USA, 5<sup>th</sup> edition. 498p.

### فهرست مطالعاتی:

- Journal of Ecology - British Ecological Society
- Journal of Ecology and Environment - Springer
- Journal of Ecology
- Global Ecology and Biogeography
- Journal of Applied Ecology
- Oecologia



## مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): بوم‌شناسی گیاهی

عنوان درس (انگلیسی): Plant Ecology

نوع درس: تخصصی      پیش‌نیاز/ هم‌نیاز: دارد ■      ندارد □      پیش‌نیاز: مبانی بوم‌شناسی

تعداد واحد: ۲      نوع واحد: نظری      تعداد ساعت: ۳۲

## اهداف درس:

آشنایی با ارتباط گیاهان با محیط، تأثیر عوامل مختلف روی گیاهان، ارتباط گیاهان با گیاهان دیگر و سایر موجودات، نحوه سازگاری و تخصیص منابع توسط گیاهان، مطالعه جوامع گیاهی و تغییرات آن‌ها.

## توانایی‌ها و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد:

درک و توضیح ارتباط گیاهان با محیط، تأثیر عوامل مختلف روی گیاهان، ارتباط گیاهان با گیاهان دیگر و سایر موجودات و نحوه سازگاری گیاهان با شرایط محیطی

## سرفصل درس:

- ارتباط اکولوژی عمومی و اکولوژی گیاهی: یادآوری مسائل اکولوژی عمومی، اهمیت و دیدگاه‌های خاص اکولوژی گیاهی
- مطالعه سازگاری‌های گیاه در رابطه با عوامل محیط زندگی: اثر عوامل اقلیمی: نور، حرارت، آب و ... - سازگاری‌های گیاه با شرایط مختلف اقلیمی (هیدروفیت، مزوفیت، گزروفیت و ...) - عوامل خاکی و توپوگرافیک - توصیف و نحوه تأثیر عوامل زیستی وابسته به گیاهان و جانوران و انسان - عوامل ترکیبی، فیزیوشیمیایی، تبادل عناصر زیستی.
- آت‌اکولوژی: مطالعه گونه‌ها و جمعیت‌های گیاهی - چرخه اکولوژیک زندگی یک گونه، اختلاف اکوتیپی - واحد عملی اندازه‌گیری - خصوصیات جمعیت و ...
- سین اکولوژی گیاهی: مطالعات اجتماعات، چگونگی پراکنش گیاهان و عوامل آن (توسعه پوشش گیاهی) - آنالیز جوامع گیاهی، شاخص‌های کمی، کیفی - کمی - مفاهیم مربوط به دینامیسم اجتماعات (توالی و جایگزینی، کلیماکس، اکوتون و ...) - گروه‌های اکولوژیک گیاهان - انواع پوشش گیاهی در سطح کره زمین.



- اکولوژی گیاهی کاربردی: اکولوژی زراعی، اکولوژی خاک، مدیریت منابع (جنگل، مرتع، حوزه‌های آب شیرین و...) - پوشش گیاهی و آلودگی محیط زیست.

### روش یاددهی - یادگیری:

تدریس به صورت سخنرانی و ارزیابی آموخته‌های دانشجویان به صورت پرسش و پاسخ و برگزاری کونیزهای منظم.

### روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان‌ترم	آزمون نهایی	پروژه
٪۱۰	٪۳۰	٪۶۰	-

### فهرست منابع:

#### منابع اصلی:

Gurevitch, J., Scheiner, S.M. & Fox, G.A. (2006). *The Ecology of Plants*. Sinauer Associates.

Crawley, M. (1996). *Plant Ecology*. Wiley.

مصداقی، منصور (۱۳۹۳). بوم‌شناسی گیاهی (ویرایش دوم). انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد

#### منابع فرعی:

Barbour, M.G. (1999). *Terrestrial Plant Ecology*. Benjamin/Cummings Publishing Company.

Begon, M., Townsend, C.R., Harper, J.L. (2005). *Ecology: From Individuals to Ecosystems*. Wiley.

### فهرست مطالعاتی:

-Journal of Plant Ecology      -Journal of Biogeography      -Ecology letters



## مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): آزمایشگاه بوم‌شناسی گیاهی

عنوان درس (انگلیسی): Plant Ecology Laboratory

نوع درس: تخصصی      پیش‌نیاز / هم‌نیاز: دارد ■      ندارد □      پیش‌نیاز: هم‌نیاز با بوم‌شناسی گیاهی

تعداد واحد: ۱      نوع واحد: عملی      تعداد ساعت: ۳۲

## اهداف درس:

آموزش عملی بوم‌شناسی گیاهی از طریق روش‌های آزمایشگاهی متداول

## توانایی‌ها و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد:

توانایی بررسی رابطه و سازگاری گیاهان با محیط پیرامون و سایر گیاهان و مطالعه جوامع گیاهی با استفاده از روش‌های مرسوم در بوم‌شناسی گیاهی

## سرفصل درس:

- معرفی انواع روش‌های نمونه‌برداری و قاب‌ها و تمرین آن با استفاده از کاغذ
- روش ترانسکت‌های خطی
- روش برخورد نقطه و روش‌های فاصله‌ای
- تعیین اندازه (سطح حداقل) کوادرات و تعیین تعداد کوادرات‌های لازم جهت نمونه‌برداری از یک اجتماع گیاهی
- تعیین الگوی پراکنش گروه‌های گیاهی یک منطقه، تجمع‌پذیری آن‌ها و سایر صفات کمی و کیفی
- اندازه‌گیری میزان تولید در دو اجتماع گیاهی و مقایسه آن با استفاده از تعیین بیوماس تر و خشک در واحد سطح
- مشخص کردن شاخص‌های کمی و کیفی و کلی اجتماعات گیاهی یک منطقه
- بررسی منطقه بندی (Zonation) در یک اجتماع گیاهی با توجه یک گرادیان محیطی غالب
- مقایسه ساختار تشریحی و ریخت‌شناسی اندام‌های رویشی در گیاهان مناطق خشک و مرطوب، گیاهان خشکی زی و آبرزی
- بررسی تأثیر متقابل گیاهان بر یکدیگر، کاشت گیاهان در یک محیط کشت گلدان
- بررسی اثر فاکتورهای مختلف در رشد گیاه عدسک آبی
- آموزش موارد ۲، ۳، ۴، ۵، ۸ در سفر علمی ۳ تا ۵ روزه صورت بگیرد.





## روش یاددهی - یادگیری:

تدریس به صورت سخنرانی و ارزیابی آموخته‌های دانشجویان به صورت پرسش و پاسخ و برگزاری کونیزهای منظم.

## روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
٪۲۰	-	٪۵۰	کارگروهی: ٪۱۰ ارائه گزارش کار: ٪۲۰

## فهرست منابع:

### منابع اصلی:

Brower, J.E., Zar, J.H. & Von Ende, C. (2010). *Field and Lab Methods in General Ecology*, 5<sup>th</sup> Edition, McGraw-Hill.

Slingsby, D. & Cook, C. (1986). *Practical Ecology*. The Macmillan Press Ltd.

Pearcy, P.W., Ehleringer, J., Mooney, H.A. & Rundel, P.W. (Eds.) (1989). *Plant Physiological Ecology, Field Methods and Instrumentation*. Chapman & Hill.

### منابع فرعی:

Barbour, M.G., Burk, J.H., Pitts, W.D., Gilliam, F.S. & Schwartz, M.W. (1999). *Terrestrial Plant Ecology*. 3<sup>rd</sup> Edition, Addison Wesley Longman, Inc.

Causton, D.R. (1988). *Introduction to Vegetation Analysis*. Springer.

Hendry, G.A.F. & Grime, J.P. (Eds.) (1993). *Methods in Comparative Plant Ecology. A Laboratory Manual*. Chapman & Hill.

Moore, P.D. & Chapman, S.B. (1986). *Methods in Plant Ecology*. Blackwell Science Inc.

## فهرست مطالعاتی:

-Journal of Plant Ecology      -Ecology letters      -Journal of Biogeography



## مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): **متون تخصصی زیست‌شناسی گیاهی**

عنوان درس (انگلیسی): **English for Plant Biology**

نوع درس: تخصصی      پیش‌نیاز / هم‌نیاز: دارد ■      ندارد □      پیش‌نیاز: زبان عمومی

تعداد واحد: ۲      نوع واحد: نظری      تعداد ساعت: ۳۲

## اهداف درس:

آشنایی با اصطلاحات و تعاریف تخصصی زیست‌شناسی گیاهی و متون تخصصی انگلیسی

## توانایی‌ها و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد:

درک مفهوم متن‌های تخصصی مربوط به زیست‌شناسی گیاهی و استفاده از آن‌ها برای درک بهتر مطالب رشته خود

## سرفصل درس:

- مطالعه چند متن تخصصی انگلیسی در زمینه ریخت‌شناسی، تشریح و تکوین گیاهی
- مطالعه چند متن تخصصی انگلیسی در زمینه طبقه‌بندی و سیستماتیک گیاهی
- مطالعه چند متن تخصصی انگلیسی در زمینه فیزیولوژی گیاهی
- مطالعه چند متن تخصصی انگلیسی در زمینه بوم‌شناسی و تکامل گیاهی
- مطالعه چند متن تخصصی انگلیسی در زمینه ژنتیک، علوم سلولی و مولکولی و بیوشیمی گیاهی

## روش یاددهی - یادگیری:

تدریس با روش توضیحی، بحث و تبادل نظر در خصوص متون تخصصی گیاهی، طرح سؤال و تحقیق

## روش ارزیابی:

ارزیابی مستمر	میان‌ترم	آزمون نهایی	پروژه
٪۱۰	٪۳۰	٪۶۰	-

## فهرست منابع:

Taiz, L. & Zeiger, E. (2015). *Plant Physiology*. Sinauer Associates, Inc. Publisher.

Evert, R.F. & Eichhorn, S.E. (2013). *Raven Biology of plants*, W. H. Freeman and Company



## مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): مبانی زیست‌شناسی سلولی و مولکولی

عنوان درس (انگلیسی): Principles of Cellular and Molecular Biology

نوع درس: تخصصی      پیش‌نیاز / هم‌نیاز: دارد ■      ندارد □      پیش‌نیاز: بیوشیمی ساختار

تعداد واحد: ۳      نوع واحد: نظری      تعداد ساعت: ۴۸

## اهداف درس:

آشنایی با مباحث مختلف زیست‌شناسی سلولی و مولکولی و آشنایی با سلول و اندامک‌های سلولی و عملکرد آن‌ها و مکانیسم‌های مربوط به عملکردهای اصلی سلول

## توانایی‌ها و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد:

- آشنایی با مفاهیم اصلی زیست‌شناسی سلولی و مولکولی
- کسب آمادگی کامل برای استفاده از منابع و مقالات مربوط
- کسب الگوهای فکری مناسب را جهت تفسیر پدیده‌های زیستی از منظر سلولی و مولکولی

## سرفصل درس:

- تاریخچه، مقدمه و چشم‌اندازهای بیولوژی سلولی - تقسیم‌بندی کلی سلول‌ها - اختصاصات عمومی سلول‌ها - خصوصیات حیاتی سلول‌ها و پیدایش حیات.
- روش‌های مطالعه سلول و آشنایی با اصول میکروسکوپی و انواع آن.
- آشنایی با اصول کشت سلول.
- ساختمان و عمل پوشش‌های سلولی (مواد اسکلتی - غشاء سیتوپلاسمی).
- کلیاتی درباره سیتوپلاسم (ساختمان‌های غشایی و غیر غشایی) و اسکلت سلولی (میکروتوبول‌ها، میکروفیلان‌ها و نقش آن‌ها در شکل و حرکات سلول).
- ساختمان و عمل اجزاء سیتوپلاسمی: شبکه اندوپلاسمی - ریبوزوم - دستگاه گلژی - لیزوزوم - میتوکندری - پراکسی زوم - پلاست‌ها - سانتیریول - لایه‌های حلقه‌دار - رنگ‌دانه‌ها - واکوئل‌ها
- هسته سلول: مقدمه - هسته اینترفاز - غشاءها و اسکلت هسته‌ای - نقش هسته به‌عنوان ذخیره اطلاعات ژنتیکی - نقش هسته در همانندسازی (تقسیم سلولی) - نقل و انتقالات هسته‌ای



- کروماتین و ساختار نوکلئوزوم.
- اندوسیتوز و انواع آن.
- نحوه انتقال و sorting پروتئین‌ها در اندامک‌های مختلف.
- انواع سلول‌های بنیادی و کاربردهای آن‌ها.
- تمایز سلولی و مکانیسم‌های آن.
- اصول شبیه‌سازی مولکولی.
- اصول همانندسازی DNA.
- اصول سنتز پروتئین.

### روش یاددهی - یادگیری:

تدریس به صورت سخنرانی و ارزیابی آموخته‌های دانشجویان به صورت پرسش و پاسخ و برگزاری کوئیزهای منظم.

### روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان‌ترم	آزمون نهایی	پروژه
٪۱۰	٪۳۰	٪۶۰	-

### فهرست منابع:

#### منابع اصلی:

Alberts B., Johnson A. Lewis J., Raff. M., Roberts K., & Walter P. (2016). *Molecular Biology of the Cell*, 5<sup>th</sup> Ed., Garland Science Publisher,

Lodish, H., Berk, A., Kaiser, C.A., Krieger, M., Scott, M.P., Bretscher, A., Ploegh, H. &

Matsudaira, P. T. (2016). *Molecular Cell Biology*, 6<sup>th</sup> ed., W. H. Freeman and Company, Avenue, New York, NY.

#### منابع فرعی:

Becker, W.M., Reece, J.B. & Poenie M.F. (1996). *The World of The Cell*, 3<sup>rd</sup> ed., Addison Wesley Publishing Company.

Karp, G. (2007). *Cell and Molecular Biology: Concepts and Experiments*, 5<sup>th</sup> Ed., Wiley.

لودیش، هاروی اف (۱۳۸۷). زیست‌شناسی سلولی و مولکولی لودیش، ترجمه جواد محمد نژاد ارواق، تهران: اندیشه رفیع.

### فهرست مطالعاتی:

- |                                   |   |
|-----------------------------------|---|
| - Cell biology international      | - Methods in Cell Biology               |
| - International Journal of Cancer | -Tumor Biology                          |
| - Cellular and Molecular Biology  | -Molecular Reproduction and Development |



## مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): آزمایشگاه مبانی زیست‌شناسی سلولی و مولکولی

عنوان درس (انگلیسی): Principles of Cellular and Molecular Biology Laboratory

نوع درس: تخصصی      پیش‌نیاز/ هم‌نیاز: دارد ■      ندارد □      پیش‌نیاز: هم‌نیاز با مبانی زیست‌شناسی

سلولی و مولکولی

تعداد واحد: ۱

نوع واحد: عملی

تعداد ساعت: ۳۲

## اهداف درس:

بررسی عملی ساختار سلول، اندامک‌ها و فرآیندهای مختلف سلولی

## توانایی‌ها و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد:

توانایی بررسی ساختار سلول، اندامک‌ها و فرآیندهای مختلف سلولی در آزمایشگاه

## سرفصل درس:

- معرفی و طرز کار میکروسکوپ‌ها: میکروسکوپ نوری معمولی، فاز کنتراست.
- مورفولوژی انواع سلول‌ها: چند نمونه تک‌سلولی - چند نمونه گیاهی - چند نمونه سلول جانوری.
- اندازه‌گیری ابعاد سلولی و نمونه‌هایی از محاسبات آماری در این زمینه با استفاده از میکروسکوپ.
- شمارش سلولی: مانند سلول‌های خون - سلول‌های بنیادی
- مطالعه سلول‌های زنده: توجه به ضمایم حرکتی مانند مژک، ناژک - رنگ‌آمیزی حیاتی
- مطالعه سلول‌های ثابت‌شده: تثبیت سریع (مانند سلول‌های خونی) - تثبیت - دئیدراتاسیون (آب‌گیری) - قالب‌گیری (پارافینی) تهیه برش - رنگ‌آمیزی - مونتاژ.
- تهیه لام‌های دائمی در آزمایشگاه
- جداسازی اجزاء سلولی: هموژن کردن و تهیه سوسپانسیون سلول‌های منفرد - لیزسلول و تفکیک اجزاء سلولی تا حد امکان.
- عکس‌العمل غشا در برابر مواد لیپوفیل و هیدروفیل
- ۱۰. استخراج DNA از خون
- مشاهده میکروبادی‌ها در گلبول‌های سفید انسان



• آشنایی با میکروسکوپ الکترونی و مشاهده میکرو گرافها

### روش یاددهی - یادگیری:

تدریس به صورت سخنرانی و ارزیابی آموخته‌های دانشجویان به صورت پرسش و پاسخ و برگزاری کونیزهای منظم.

### روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان‌ترم	آزمون نهایی	پروژه
٪۲۰	-	٪۵۰	کارگروهی: ٪۱۰ ارائه گزارش کار: ٪۲۰

### تجهیزات و امکانات موردنیاز:

میکروسکوپ - نمونه‌های زیستی گیاهی و جانوری

### فهرست منابع:

#### منابع اصلی:

Karp, G. (2007). *Cell and Molecular Biology. Concepts and Experiments*, 5<sup>th</sup> Ed., Wiley

V.K. (2005). *Cytology (cell biology and molecular biology)*, 20<sup>th</sup> Ed., Verma, P. S., Agarwal S. Chand & company LTD.

#### منابع فرعی:

مجدد، احمد و شریعت زاده، سید محمدعلی (۱۳۸۳). زیست‌شناسی سلولی و مولکولی، چاپ پنجم، انتشارات آبیژ.

امتیازی، گیتی و کریمی، محسن (۱۳۸۵). مبانی زیست مولکولی و مهندسی ژنتیک، چاپ ششم، انتشارات مانی.

نصیری، حبیب (۱۳۸۳). بیولوژی سلولی و مولکولی (با تأکید بر مباحث ژنتیک مولکولی)، چاپ اول، انتشارات کتاب میر.

خالصی، مریم (۱۳۸۵). پرسش‌های چهارگزینه‌ای زیست‌شناسی سلولی ویژه آزمون‌های کارشناسی ارشد و دکتری، چاپ اول، انتشارات موسسه فرهنگی هنری دیباگران تهران.

### فهرست مطالعاتی:

-Stem cells

-Tumor Biology

-Molecular Reproduction and Development

-International Journal of Cancer

-Cellular and Molecular Biology



## مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): **بیوشیمی ساختار**

عنوان درس (انگلیسی): **Structural Biochemistry**

نوع درس: تخصصی      پیش نیاز/ هم نیاز: دارد ■      ندارد □      پیش نیاز: شیمی عمومی و مبانی شیمی آلی

تعداد ساعت: ۳۲

نوع واحد: نظری

تعداد واحد: ۲

## اهداف درس:

آشنایی با بیوملکول‌ها و سلول‌ها، قالب‌بندی ترکیبات آلی در بیولوژی، ساختمان فوق مولکولی و ارکانل‌های سلولی و تشکیل ساختمانی سلول‌ها، انواع پیوندها و نقش آن‌ها در سلول زنده

## توانایی‌ها و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد:

توانایی تشریح ساختار ماکرو مولکول‌های موجود در سیستم‌های زنده

## سرفصل درس:

- پروتئین‌ها
  - الف - اسید آمینه‌ها: اسید آمینه‌های مشترک در پروتئین‌ها - اسید آمینه‌های کمیاب - اسید آمینه‌های غیر پروتئینی - خواص فیزیکی، شیمیایی و جداسازی اسید آمینه‌ها
  - ب - پپتیدها: خواص فیزیکی، شیمیایی و ساختمان
  - ج - آرایش بنای فضایی سه‌بعدی پروتئین‌ها، پروتئین‌های رشته‌ای کروی، ساختمان‌های  $\alpha$  و  $\beta$  - ساختمان سوم و ساختمان چهارم پروتئین‌های الیگومر - خواص فیزیکوشیمیایی
- آنزیم‌ها
  - الف - مقدمه: نام‌گذاری و طبقه‌بندی آنزیم‌ها - نقش آنزیم‌ها به‌عنوان کاتالیزور - ارتباط بین ثابت تغییر واکنش و ثابت تعادل - انرژی فعال‌کنندگی
  - ب - سینتیک آنزیمی سرعت اولیه واکنش - اثر غلظت آنزیمی و اثر سوبسترا بر روی سینتیک (کمپلکس آنزیم سوبسترا - معادله میکائلیس - منتن، رابطه line weaver Burk - اثر عوامل فیزیکی و شیمیایی بر روی سینتیک)



آنزیم‌ها (pH، درجه حرارت، مهارکننده‌ها ...) مکانیسم و ویژگی‌های واکنش‌های آنزیمی - سینتیک واکنش‌های آنزیمی با دو سوبسترا

ج - آنزیم‌های تنظیم‌کننده یا الوستریک - زیموژن‌ها - ایزوزیم‌ها

• قندها

قندهای ساده (منوسکاریدها) خواص فیزیکوشیمیایی قندها - دی ساکاریدها - تری ساکاریدها - پلی ساکاریدها (ذخیره‌ای و ساختمانی) - موکوپلی ساکاریدها

• چربی‌ها (لیپیدها):

طبقه‌بندی - اسیدهای چرب - ترگلسیریدها - اسیل گلیسرول‌ها - گلیکوزیل گلیسرول - فسفولیسیریدها - اسفنگولیپیدها - موم‌ها - لیپیدهای ساده و استرول‌ها و کاروتن‌ها - پروستاگلانتین‌ها - میسل‌های لیپیدها -

• لیپوپروتئین‌ها

اسیدهای نوکلئیک: بازهای پورین و پیریمیدین - نوکلئوتیدها - نوکلئوتیدها - اسیدهای نوکلئیک - خلاصه نویسی - هیدرولیز (اسیدی - قلیایی - آنزیمی) - ترتیب نوکلئوتیدها - ساختمان

RNA (rRNA, tRNA, mRNA) خواص DNA در محلول‌ها - ساختمان DNA (اول، دوم، مدل واتسون و کریک).

ویتامین‌ها و کو آنزیم‌ها: مقدمه - دسته‌بندی ویتامین‌ها - تیامین - ریوفلاوین - فلاوین نوکلئوتید - اسیدنیکوئینیک - اسید پانتوتینیک و کو آنزیم - ویتامین B6 - بیوتین - اسیدفولیک - اسیدلیپوئیک - ویتامین B12 - ویتامین C و ویتامین‌های محلول در چربی.

### روش یاددهی - یادگیری:

تدریس به صورت سخنرانی و ارزیابی آموخته‌های دانشجویان به صورت پرسش و پاسخ و برگزاری کوئیزهای منظم.

### روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
٪۱۰	٪۳۰	٪۶۰	-

### فهرست منابع:

#### منابع اصلی:

Berg, J.M., Tymoczko, J.L. & Stryer, L. (2010). *Biochemistry*. 7<sup>th</sup> ed., W.H. Freeman, New York.

Nelson, D.L., & Cox, M.M. (2008). *Lehninger Principles of Biochemistry*, 5<sup>th</sup> ed., W.H. Freeman, New York.





Voet, D., Voet, J.G., & Patt, C.W. (2016). *Fundamental of Biochemistry*. John Wiley & Sons, New York.

#### منابع فرعی:

نلسون، دیوید و کاکس، میکائیل (۱۳۸۸). *اصول بیوشیمی لنینجر*، ترجمه جواد محمد نژاد عروق؛ علی رضا خوشدل و علی مطاع، تهران: اندیشه رفیع.

مورای، روبرت (۱۳۸۸). *بیوشیمی هارپر*، ترجمه جواد محمد نژاد و سالار بختیاری، تهران: اندیشه رفیع

#### فهرست مطالعاتی:

- |                                    |  |
|------------------------------------|--|
| -The journal of Biochemistry       | -International Journal of Biochemistry |
| -Europaean Journal of Biochemistry | -Clinical Biochemistry                 |
| -Journal of Medical Biochemistry   | -Trends in Biochemical Sciences        |



## مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): آزمایشگاه بیوشیمی ساختار

عنوان درس (انگلیسی): Structural Biochemistry Laboratory

نوع درس: تخصصی      پیش نیاز / هم نیاز: دارد ■      ندارد □      پیش نیاز: همزمان با بیوشیمی ساختار

تعداد واحد: ۱      نوع واحد: عملی      تعداد ساعت: ۳۲

## اهداف درس:

آشنایی با روش های عملی بررسی ساختار و تعیین ماکرو مولکول های مختلف سیستم های زنده.

## توانایی ها و شایستگی هایی که درس پرورش می دهد:

توانایی بررسی ماکرو مولکول های مختلف در سیستم های زیستی از نظر کیفی و کمی

## سرفصل درس:

- شناسایی برخی از اسیدهای آمینه و پروتئین ها.
- تعیین کیفی پروتئین ها (تست بیوره، سنجش پروتئین، تعیین طیف و تیتراسیون پروتئین ها...)
- جداسازی و واکنش رسوبی پروتئین ها (رسوب دادن به وسیله نمک - استن، الکل...)
- کروماتوگرافی کاغذی قندها و اسید آمینه ها
- اندازه گیری فعالیت آنزیم و اثر عوامل مختلف بر فعالیت (pH، درجه حرارت، غلظت آنزیم و سوبسترا)
- آزمایش کمی و کیفی کربوهیدرات ها (مولیش، بارفورد، سیلوانف، بیال... ) و تشکیل اوزازون
- تعیین کمی و کیفی لیپیدها (حلالیت، تست های اسیدهای چرب)
- تعیین قند، کلسترول و تری گلیسیرید

## روش یاددهی - یادگیری:

تدریس به صورت سخنرانی و ارزیابی آموخته های دانشجویان به صورت پرسش و پاسخ و برگزاری کوئیزهای منظم.

## روش ارزیابی:

ارزیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
۲۰٪	-	۵۰٪	کار گروهی: ۱۰٪ ارائه گزارش کار: ۲۰٪



## فهرست منابع:

### منابع اصلی:

Harris, D. C. (2013). *Quantitative chemical analysis*. New York: Freeman.

Plummer, D. T. (2008). *Introduction to practical biochemistry*. New Delhi: Tata McGraw-Hill.

Gradwohl, R. B., & Sonnenwirth, A. C. (1980). *Gradwohls clinical laboratory methods and diagnosis*. St. Louis (u.a.): mosby.

### منابع فرعی:

پناهی، پرویز (۱۳۸۷). روش‌های آزمایشگاهی بیوشیمی، تهران: امید.

امیررسولی، هوشنگ (۱۳۸۳). بیوشیمی بالینی، تهران: انتشارات فهرست.

پاسالار، پروین (۱۳۷۷). بیوشیمی عمومی: آشنایی با آزمایشگاه، تهران: دانشگاه تهران

## فهرست مطالعاتی:

-The journal of Biochemistry

-Europaean Journal of Biochemistry

-Journal of Medical Biochemistry

-International Journal of Biochemistry

-Clinical Biochemistry

-Trends in Biochemical Sciences



## مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): بیوشیمی متابولیسم

عنوان درس (انگلیسی): Biochemistry of Metabolism

نوع درس: تخصصی      پیش نیاز/ هم نیاز: دارد ■      ندارد □      پیش نیاز: بیوشیمی ساختار

تعداد واحد: ۳      نوع واحد: نظری      تعداد ساعت: ۴۸

## اهداف درس:

آشنایی با مسیرهای بیوسنتز و تجزیه ماکرو مولکول‌های مختلف موجود در سیستم‌های زنده

## توانایی‌ها و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد:

توانایی تشریح مسیرهای مختلف متابولیسم ماکرو مولکول‌های حیاتی در بدن موجودات زنده

## سرفصل درس:

- کلیات متابولیسم - متابولیسم واسطه‌ای
- اصول بیوانرژتیک:
  - الف - یادآوری‌های ترمودینامیکی (تغییر انرژی، واکنش‌های شیمیایی و آنزیمی)
  - ب - چرخه ATP - انرژی آزاد و استاندارد - واکنش‌های انرژی‌زا و انرژی‌خواه - محاسبه G - انرژی آزاد استاندارد و هیدرولیز ترکیبات فسفات و ATP - شرایط مؤثر بر G و هیدرولیز ATP - پتانسیل انتقال فسفات - انتقال گروه‌های فسفات از ATP به سایر پذیرنده‌ها - مخازن گروه‌های فسفات پرانرژی - نقش ATP و پیرو فسفات - انرژی‌های سیستم باز
- متابولیسم قندها: مقدمه - گلیکولیز - تخمیر و تنفس - بیلان انرژی - شرکت سایر قندها در گلیکولیز - تخمیر الکلی - بیوسنتز قندها - چرخه اسید تری کربوکسیلیک و راه فسفوکونیک: اکسیداسیون پیروات به استیل کوانزیم A - ماهیت آمفی بولیک چرخه کلی اکسالیک و گلوکونئوزنز - متابولیسم گلیکوژن
- انتقال الکترون و فسفوریلاسیون اکسیداتیو
  - الف - تشکیلات ساختمان غشاء میتو کندری - مقدمه‌ای بر واکنش اکسیداسیون احیاء - آنزیم‌های انتقال الکترون
  - ب - فسفوریلاسیون اکسیداتیو - بیلان انرژی - عوامل بازدارنده سیستم‌های انتقال الکترون
- متابولیسم لیپیدها: کاتابولیسم - بیوسنتز لیپیدها



- متابولیسم اسید آمینه‌ها: کاتابولیسم - بیوسنتز
- متابولیسم اسیدهای نوکلئیک: کاتابولیسم - بیوسنتز

### روش یاددهی - یادگیری:

تدریس به صورت سخنرانی و ارزیابی آموخته‌های دانشجویان به صورت پرسش و پاسخ و برگزاری کونفرانس‌های منظم.

### روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
٪۱۰	٪۳۰	٪۶۰	-

### فهرست منابع:

Berg, J.M., Tymoczko, J.L., & Stryer, L. (2010). *Biochemistry*. 7<sup>th</sup> ed., W.H. Freeman, New York.

Nelson, D.L., & Cox, M.M. (2008). *Lehninger Principles of Biochemistry*, 5<sup>th</sup> ed., W.H. Freeman, New York.

Voet, D., Voet, J.G., Patt, C.W. (2016). *Fundamental of Biochemistry*. John Wiley & Sons, New York.

### فهرست مطالعاتی:

-The journal of Biochemistry	-International Journal of Biochemistry
-Europaeen Journal of Biochemistry	-Clinical Biochemistry
-Journal of Medical Biochemistry	-Trends in Biochemical Sciences



## مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): ژنتیک پایه

عنوان درس (انگلیسی): Basic Genetics

نوع درس: تخصصی      پیش نیاز / هم نیاز: دارد ■      ندارد □      پیش نیاز: آمار زیستی، مبانی

زیست‌شناسی سلولی و مولکولی

تعداد واحد: ۳      نوع واحد: نظری      تعداد ساعت: ۴۸

## اهداف درس:

آشنایی با مبانی علم ژنتیک از جمله اصول مندل، نظریه کروموزومی، وراثت، نوترکیبی و پیوستگی صفات

## توانایی‌ها و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد:

- آشنایی با مفاهیم پایه‌ای علم ژنتیک
- توانایی تحلیل پیوستگی ژنتیکی و نقش محیط در بروز صفات

## سرفصل درس:

- تاریخچه و چشم‌انداز ژنتیک
- اصول ژنتیک مندلی
- تجربیات مندل - آزمایشات مونو-دی- و تری هیبرید
- کشف دوباره قوانین مندل - اساس کروموزومی وراثت
- تقسیمات میتوز و میوز
- اهمیت میوز و تشکیل گامت‌ها در جنس نر و ماده
- میوز در گیاهان گل‌دار و جانوران
- بسط ژنتیک مندلی و استثنای آن
- بارزیت و نهفتگی، هم‌بارزیت، بارزیت ناقص یا نسبی
- آلل‌های چندگانه و مفهوم پلی مورفیسم در ژنتیک مندلی
- آلل‌های کشنده
- صفات محدود به جنس و صفات تحت نفوذ جنس



- وراثت وابسته به جنس
- اثرات متقابل ژن‌ها
- تغییر نسبت‌های مندلی: اپی ستازی و نوترکیبی‌های جدید
- آزمون‌های تکمیل سازی
- نقش نگاری (ایمپرینتینگ)
- پیوستگی، کراسینگ اور و ترسیم ژنی
- پیوستگی دو ژن در یک کروموزوم و تعیین فاصله بر پایه نوترکیبی میوزی
- پیوستگی در سه یا چند ژن و تعیین فاصله آن‌ها بر پایه نوترکیبی میوزی
- نوترکیبی میتوزی و نوترکیبی بین کروماتیدهای خواهری
- روش‌های نوین ترسیم نقشه ژنی و ترسیم نقشه فیزیکی
- دورگ گیری سلول‌های سوماتیک و جایابی ژن‌ها
- ژنتیک باکتری‌ها و نوترکیبی از راه هم یوغی، تراریختی (Transformation) و ترانسداکشن (Transduction) توسط فاژها
- سیتوژنتیک
- تهیه کاریوتایپ و واژه‌شناسی کروموزوم‌ها
- ناهنجاری‌های کروموزومی
- ناهنجاری‌های ساختاری
- ناهنجاری‌های شماره‌ای
- پلی پلوئیدی، اتوپلی پلوئیدی، آلو پلی پلوئیدی و اندو پلی پلوئیدی
- تعیین جنسیت و کروموزوم‌های جنسی
- تمایز جنسی و چرخه‌های زندگی
- کروموزوم‌های جنسی - اهمیت آن‌ها در وراثت وابسته به جنس و تعیین جنسیت
- نقش کروموزوم Y در تعیین جنسیت نر
- سندرم‌های ترنر و کلاینفیلتر
- سندرم‌های XXX و XYY
- جبران کمی ژن‌های پیوسته به X در پستانداران جفت‌دار دروزوفیلا
- تأثیر محیط بر تعیین جنسیت - مدل خزندگان



• وراثت برون‌هسته‌ای (وراثت اندامکی)

### روش یاددهی - یادگیری:

تدریس به صورت سخنرانی همراه با نمایش فیلم آموزشی، شبیه‌سازی توسط نرم‌افزار، ارائه دانشجو

### روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان‌ترم	آزمون نهایی	پروژه
٪۱۰	٪۳۰	٪۶۰	-

### تجهیزات و امکانات موردنیاز:

میکروسکوپ

### فهرست منابع:

#### منابع اصلی:

Klug, W. S. (2019). *Concepts of genetics*. NY, NY: Pearson.

Hartl, D. L. (2014). *Essential genetics: A genomics perspective*. Burlington, MA: Jones & Bartlett Learning.

Krebs, J. E., Goldstein, E. S., & Kilpatrick, S. T. (2018). *Lewins genes XII*. Burlington: Jones & Bartlett Learning.

#### منابع فرعی:

Griffiths, A.S.F, Wessler, S.R., Carrol, S.B., Doebley, J (2011). *Introduction to Genetic analysis*, 10<sup>th</sup> ed., W. H. Freeman Publishers.

کلارگ، ویلیام (۱۳۸۷). مفاهیم ژنتیک (جلد ۱)، ریحانه لحمی، صادق ولیان‌بروجنی، فاطمه ابراهیمی، ایثار نصیری، تهران: موسسه تحقیقاتی و انتشاراتی نور.

### فهرست مطالعاتی:

- Genetics and molecular research
- Genetics Research
- Nature reviews genetics
- Genetics (<http://www.genetics.org/>)
- Journal of Genetics and DNA Research
- Journal of Molecular and Genetic Medicine
- Journal of Genetic syndromes and Gene Therapy
- Human Genetics and Embryology
- Advances in Genetic Engineering





## مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): آزمایشگاه ژنتیک پایه

عنوان درس (انگلیسی): Basic Genetics Laboratory

نوع درس: تخصصی      پیش نیاز/ هم نیاز: دارد ■      ندارد □      پیش نیاز: همزمان با ژنتیک پایه

تعداد واحد: ۱      نوع واحد: عملی      تعداد ساعت: ۳۲

## اهداف درس:

آشنایی یا آزمایش‌های مرتبط با مباحث ژنتیک پایه

## توانایی‌ها و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد:

توانایی طراحی و اجرای آزمایش‌های مربوط به ژنتیک پایه

## سرفصل درس:

- آشنایی با فنوتیپ مگس سرکه (دروزوفیلا) و تشخیص جنسیت آن بر پایه ویژگی‌های فنوتیپی
- مطالعه چند جهش یافته (mutant) مونو هیبرید و دی هیبرید در مگس سرکه
- آمیزش دی هیبریدیسم (ژن‌های پیوسته و مستقل) در مگس سرکه
- مطالعه صفات وابسته به جنس در مگس سرکه و آمیزش وابسته به جنس در مگس سرکه
- تهیه و مشاهده کروماتین جنسی (کروموزوم ایکس غیرفعال) در سلول‌های مخاط دهان انسان و در گلبول‌های سفید چند هسته‌ای (ظاهر drumstick) و تعیین گروه خونی
- بررسی نسل F1 آمیزش‌های دی هیبریدیسم و انجام خودلقاحی و آزمون کراس
- ایجاد جهش در مگس سرکه به وسیله مواد جهش‌زا یا اشعه X یا ماوراءبنفش
- بررسی نسل F1 آمیزش وابسته به جنس و بررسی رابطه آلل‌ها با هم (بارزیت ناقص و هم بارزی)
- بررسی نسل F2 آمیزش‌های دی هیبریدیسم و آزمون مربع خی و تعیین فاصله دو جنس در حالت سیس و ترانس
- بررسی و آنالیز کروموزومی در انسان (کاریوتایپ) و تکنیک‌های رنگ‌آمیزی و بررسی کاریوگرام در بیماری‌های کروموزومی، بررسی اختلالات ساختاری و تعدادی کروموزومی

## روش یاددهی - یادگیری:

تدریس با روش توضیحی همراه با نمایش فیلم آموزشی، آزمایش روی موجودات مدل، گزارش دانشجویان.



## روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
٪۲۰	-	٪۵۰	کار گروهی: ٪۱۰ ارائه گزارش کار: ٪۲۰

## تجهیزات و امکانات موردنیاز:

میکروسکوپ - مدل‌های جانوری و گیاهی

## فهرست منابع:

### منابع اصلی:

همراسمیت، رابرت و مرتنس، توماس رابرت (۱۳۸۷). ژنتیک: راهنمای آزمایشگاه، زهرا علیزاده، مهناز فاتحی و علی فرازمنند، تهران: مرکز نشر دانشگاهی.

Hartl, D. L. (2014). *Essential genetics: A genomics perspective*. Burlington, MA: Jones & Bartlett Learning.

Mertens, T.R., Hammersmith, R.L. (2014) *Genetics: Laboratory investigations*, 14<sup>th</sup> ed., Prentice Hall.

### منابع فرعی:

Klug, W.S., Cummings, M.R., Spencer, C.A. & Palladino, M.A. (2016) *Concepts of Genetics*, 11<sup>th</sup> ed.,

Strachan, T., & Read, A. P. (2018). *Human molecular genetics*. Place of publication not identified: Garland Science.

## فهرست مطالعاتی:

- Genetics and molecular research
- Genetics Research
- Nature reviews genetics
- Genetics (<http://www.genetics.org/>)
- Journal of Genetics and DNA Research
- Journal of Molecular and Genetic Medicine
- Journal of Genetic syndromes and Gene Therapy
- Human Genetics and Embryology
- Advances in Genetic Engineering
- Hereditary Genetics: Current Research



## مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): ژنتیک مولکولی

عنوان درس (انگلیسی): Molecular Genetics

نوع درس: تخصصی      پیش نیاز / هم نیاز: دارد ■      ندارد □      پیش نیاز: هم نیاز با ژنتیک پایه

تعداد واحد: ۳      نوع واحد: نظری      تعداد ساعت: ۴۸

## اهداف درس:

آشنایی با مباحث ژنتیک مولکولی از جمله همانندسازی و رونویسی DNA، سنتز پروتئین، تنظیم بیان ژنی در پروکاریوت‌ها و یوکاریوت‌ها.

## توانایی‌ها و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد:

تجزیه و تحلیل فرایندهای مبتنی بر همانندسازی و رونویسی DNA، سنتز پروتئین و تنظیم بیان ژنی در پروکاریوت‌ها و یوکاریوت‌ها.

## سرفصل درس:

- DNA به عنوان ماده ژنتیک، اشکال متفاوت DNA (A, Z, B)، اندازه و ترکیب ژنوم و تعداد ژن‌ها
- ساختار کروموزوم، نوکلئوزوم‌ها، هیستون‌ها، تنوع در ماهیت و توزیع نوکلئوزوم‌ها، مفهوم chromatin remodeling تا خوردن DNA، کروموزوم‌های پلی تن، Lampbrush chromosomes
- همانندسازی DNA، همانندسازی نیمه حفاظتی، آزمایش‌های Cairns، قطعات Okazaki، کاربرد RNA primase
- همانندسازی به روش حلقه چرخان، تنظیم همانندسازی در پروکاریوت‌ها، DNA پلیمرازهای پروکاریوتی، DNA پلیمرازهای یوکاریوتی، ژنوم اندامک‌ها
- آسیب‌های DNA و جهش، عوامل جهش‌زا، ترمیم DNA (Excision & Mismatch repair)، پدیده ترانزپوزیشن (Transposition)
- نو ترکیبی (Homologous & Site specific recombination)، اصول مهندسی ژنتیک، پروژه ژنوم انسان
- کشف و ماهیت رمز ژنتیکی، رونویسی ژنوم در پروکاریوت‌ها، مراحل رونویسی (شروع، ادامه و پایان)، RNA های پلی و مونو سیسترونی، ژن‌های گسسته (اگزون‌ها و اینترون‌ها)، پردازش RNA (Capping, Polyadenylation & Splicing) و پیرایش دگرواره (Alternative Splicing)، رونویسی و پردازش tRNAs RNA پلیمرازهای



پرو و یوکاریوتی و عوامل رونویسی، تنظیم بیان ژن‌ها در پروکاریوت‌ها (اپرون، لاکتوز، اپرون تریپتوفان، اپرون آرابینوز)، تنظیم بیان ژن‌ها در یوکاریوت‌ها ( Silencers, Enhancers, Locus Control Region, ) (miRNAs, Epigenetics)

- ساختار tRNAs، ساختار ریبوزوم و ژن‌های رمزگذار، اجزای ریبوزوم در پرو و یوکاریوت‌ها، مراحل ترجمه شامل شروع، ادامه و پایان، مقایسه دستگاه ترجمه در پرو و یوکاریوت‌ها، تغییرات بعد ترجمه‌ای
- روش‌های نو ترکیبی در باکتری‌ها (Transformation, Transduction and Conjugation)
- مفاهیم Genomics, Proteomics and Bioinformatics

### روش یاددهی - یادگیری:

تدریس به صورت سخنرانی و ارزیابی آموخته‌های دانشجویان به صورت پرسش و پاسخ و برگزاری کونیزهای منظم.

### روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان‌ترم	آزمون نهایی	پروژه
٪۱۰	٪۳۰	٪۶۰	-

### فهرست منابع:

#### منابع اصلی:

Klug, W. S., Cummings, M. R., Spencer, C. A. and Palladino, M. A. (2011). Concepts in Genetics, 10<sup>th</sup> Edition.

Strachan, T. and Read, A. (2010). Human Molecular Genetics Three, 3<sup>rd</sup> Edition.

Cooper, G. M. and Hausman, R. E. (2007). The Cell a Molecular Approach, 3<sup>rd</sup> Edition. ASM Press.

#### منابع فرعی:

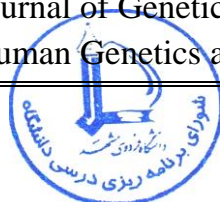
Lodish, H., Berk, A., Kaiser, C. A., Krieger, M., Scott, M. P., Bretscher, A., Ploegh, H. and Matsudaria, P. T. (2007). Molecular Cell Biology, 6<sup>th</sup> Edition. W. H. Freeman and Company, Avenue, New York, NY.

Lewin, B. (2009). Gene IX. Pearson Prentice Hall.

Marks, F. (2009). Cellular Signal Processing, Garland Science.

### فهرست مطالعاتی:

- Journal of Genetics and DNA Research
- Journal of Molecular and Genetic Medicine
- Journal of Genetic syndromes and Gene Therapy
- Human Genetics and Embryology



## مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): آزمایشگاه ژنتیک مولکولی

عنوان درس (انگلیسی): Molecular Genetics Laboratory

نوع درس: تخصصی      پیش نیاز / هم نیاز: دارد ■      ندارد □      پیش نیاز: هم نیاز با ژنتیک مولکولی

تعداد ساعت: ۳۲

نوع واحد: عملی

تعداد واحد: ۱

## اهداف درس:

آشنایی با آزمایش‌های مرتبط با مباحث ژنتیک مولکولی

## توانایی‌ها و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد:

طراحی و اجرای آزمایش‌های عملی مربوط به ژنتیک مولکولی در آزمایشگاه.

## سرفصل درس:

- آشنایی با دستگاه‌ها، سمپلر و معرفی واکنش تاگ‌سازی (cloning) و معرفی پایگاه‌های اطلاعاتی اولیه و ثانویه DNA
- هضم آنزیمی و آشنایی با الکتروفورز
- آنالیز محصول آنزیمی با روش الکتروفورز با ژل آگاروز، رنگ‌آمیزی DNA در ژل آگاروز و برش قطعات حاصل از هضم
- استخراج پلاسمید هضم شده با آنزیم‌های محدودگر (restriction enzymes) با استفاده از روش خالص‌سازی از روی ژل آگاروز
- اتصال (Ligation) الیگونوکلئوتیدهای دو رشته‌ای به پلاسمید خطی شده
- ساخت سلول‌های صلاحیت‌دار DH5α با روش کلرید سدیم
- ترانسفورماسیون سلول‌های صلاحیت‌دار DH5α با محلول لیگاسیون
- ترانسفورماسیون سلول‌های صلاحیت‌دار با محلول لیگاسیون
- غربالگری کلون‌های به‌دست آمده و کشت کلون‌های به‌دست آمده
- استخراج پلاسمید با روش لیز قلیایی
- آنالیز پلاسمید با روش الکتروفورز و سنجش غلظت و خلوص پلاسمید به وسیله هضم آنزیمی پلاسمید استخراج شده
- برای آنالیز وجود قطعه ژن مورد نظر و معرفی روش‌های گوناگون برای تأیید حضور قطعه ژن مورد نظر



## روش یاددهی - یادگیری:

تدریس با روش توضیحی همراه با نمایش فیلم آموزشی، آزمایش روی موجودات مدل، گزارش دانشجوی.

## روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
٪۲۰	-	٪۵۰	کارگروهی: ٪۱۰ ارائه گزارش کار: ٪۲۰

## تجهیزات و امکانات موردنیاز:

میکروسکوپ

## فهرست منابع:

### منابع اصلی:

Mertens, T. R. and Hammersmith, R. L. (2001). Genetics: Laboratory Investigations, 12<sup>th</sup> Edition. Prentice Hall.

Hartel, L. D. and Jones, E. W. (2002). Genetics, Principles and analysis.

فرازمند، علی، علیزاده، زهرا و فاتحی، مهناز (۱۳۸۷). ژنتیک، راهنمای آزمایشگاه. انتشارات مرکز نشر دانشگاهی.

### منابع فرعی:

Klug, W. S., Cummings, M. R., Spencer, C. A. and Palladino, M. A. (2011). Concepts in Genetics, 10<sup>th</sup> Edition.

Strachan, T. and Read, A. (2013). Human Molecular Genetics, Three, 3<sup>rd</sup> Edition.

## فهرست مطالعاتی

- Journal of Molecular and Genetic Medicine
- Journal of Genetic syndromes and Gene Therapy
- Human Genetics and Embryology
- Advances in Genetic Engineering



## مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): مبانی جانورشناسی

عنوان درس (انگلیسی): Principles of Zoology

نوع درس: تخصصی      پیش نیاز/ هم نیاز: دارد  ندارد       پیش نیاز: -

تعداد واحد: ۳      نوع واحد: نظری      تعداد ساعت: ۴۸

## اهداف درس:

آشنایی با تمام شاخه‌های اصلی بی‌مهرگان و مهره‌داران مشتمل بر ریخت‌شناسی، تکوین، رفتار، بوم‌شناسی و تکامل این آرایه‌ها با تکیه بر ارتباطات تکاملی.

## توانایی‌ها و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد:

شناخت گروه‌های اصلی بی‌مهرگان و مهره‌داران و روابط تبار شناختی آن‌ها

## سرفصل درس:

- آشنایی با حیات و تعریف و منشأ آن، تغییرات حیات در زمان
- آرایه‌شناسی و تبارزایی جانوران
- آشنایی با معماری و طرح ساختاری عمومی جانوران
- شامل:
- تقارن بدن - پرسلولی شدن - اندازه بدن - لایه‌های جنینی و چگونگی شکل‌گیری حفرات بدن - حرکت - مکانیسم‌های تغذیه - دفع و چرخش مواد و تبادل گازهای تنفسی - سیستم عصبی و ضمایم حسی بدن - تکوین در جانوران (ساختار تخم و جنین) - مقایسه روش‌های مختلف تولیدمثل در جانوران از دیدگاه تکاملی - همبستگی بین سیر تکامل فردی و فیلوژنی
- هسته اصلی درس شامل آشنایی با شاخه‌های مختلف و مهم جانوران و فیلوژنی و تنوع سازشی می‌باشد. گروه‌های مورد مطالعه شامل یوکاریوت‌ها یا هسته داران راستین - اسفنج‌ها و پلاکوزوآ - جانوران شعاعی - کرم‌های پهن، میان‌زیان و کرم‌های روبانی - گناتی‌فرها و لوفوتر و کوزوئن‌های کوچک‌تر کلاد گناتی‌فرها (آرورهای‌ها) - نرم‌تنان - حلقویان و تاکسون‌های وابسته - اکدیزوزوئن‌ها (پوست‌اندازان) کوچک‌تر - سین آپومورفی‌ها و تک نیایی در شاخه بندپا تباران و تنوع آن‌ها



- کیتوگناتا، خارپوستان و نیمه طناب‌داران - طناب‌داران
- دودمان و تکامل
- زیرشاخه دم طناب‌داران
- زیرشاخه پیش طناب‌داران
- زیرشاخه مهره‌داران
- ماهیان
- رده ماهیان غضروفی (کندریکتیز)
- ماهیان استخوانی (استیکتیز)
- دوزیستان نوین
- آمیون‌داران و خزندگان بی پرواز
- پرندگان
- پستانداران
- بررسی منشأ و تکامل و سازگاری‌های ساختاری و عملکردی جانوران
- فعالیت‌های زیستی و مقدمه‌ای بر مقایسه اندام‌ها و دستگاه‌های زیستی جانوران
- مفهوم تکامل آلی و دلایل وقوع تکامل
- بوم‌شناسی و چگونگی انتشار جغرافیایی جانوران

### روش یاددهی - یادگیری:

تدریس به صورت سخنرانی و ارزیابی آموخته‌های دانشجویان به صورت پرسش و پاسخ و برگزاری کوئیزهای منظم.

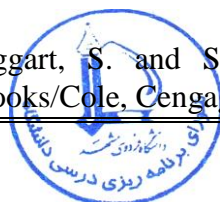
### روش ارزیابی:

ارزیابی مستمر	میان‌ترم	آزمون نهایی	پروژه
۱۰٪	۳۰٪	۶۰٪	-

### فهرست منابع:

**منابع اصلی:**  
 -Hikman, C. P., Roberts, L. S., Keen, S. L., Larson, A., Anson, H. and Eisenhour, D. J. (2008). Integrated principles of zoology. Fourteenth Edition. McGraw-Hill, Higher Education.

**منابع فرعی:**  
 Taggart, S. and Star, E. (2012). Biology, the unity and diversity. Twelfth Edition. Brooks/Cole, CengageLearning.





Star, C., Evers, C. and Star, L. (2011). Biology, Concepts and Application. Brooks/Cole, CengageLearning.

Solomon, E. P., Berg, L. R. and Martin, D. W. (2005). Biology. Eighth Edition. Thomson, Brooks/Cole.

تامس اور، رابرت (۱۳۸۵). زیست‌شناسی مهره‌داران، ترجمه محمد ابراهیم نژاد، انتشارات مرکز نشر دانشگاهی

### فهرست مطالعاتی:

- |  |                                   |
|--|-----------------------------------|
| - Acta Arachnologica                   | -Zootaxa                          |
| - Turkish Journal of Zoology           | - Frontiers in Zoology            |
| - Contributions to Zoology             | -Journal of Zoology               |
| - Iranian Journal of Animal Biosystems | - Iranian Journal of Parasitology |



## مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): آزمایشگاه مبانی جانورشناسی

عنوان درس (انگلیسی): Principles of Zoology Laboratory

نوع درس: تخصصی      پیش نیاز / هم نیاز: دارد ■      ندارد □      پیش نیاز: هم نیاز با مبانی جانورشناسی

تعداد واحد: ۱

نوع واحد: عملی

تعداد ساعت: ۳۲

## اهداف درس:

آشنایی با گروه‌های شاخص بی مهرگان و مهره‌داران و آشنایی با اندام‌ها و دستگاه‌های سازنده بدن برخی از مهره‌داران.

## توانایی‌ها و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد:

شناسایی گروه‌های شاخص جانوران و تشریح نمونه‌های مهره‌داران.

## سرفصل درس:

- شامل آشنایی با شکل ظاهری نمونه‌های معروف شاخه‌های مختلف و رده‌های مهم جانوران معرفی شده در دروس نظری تا حد امکان
- آشنایی عمومی با کلیدهای شناسایی جانوران
- آشنایی با مشخصات و شکل ظاهری رده‌های مهره‌داران
- آشنایی با اندام‌های داخلی و بررسی طرح اسکلتی - ماهیچه‌ای حداقل یک نمونه از مهره‌داران (ماهیان - دوزیستان - خزندگان - پرندگان - پستانداران)

## روش یاددهی - یادگیری:

تدریس به صورت سخنرانی و ارزیابی آموخته‌های دانشجویان به صورت پرسش و پاسخ و برگزاری کونیزهای منظم.

## روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
٪۲۰	-	٪۵۰	کار گروهی: ٪۱۰ ارائه گزارش کار: ٪۲۰



## فهرست منابع:

### منابع اصلی:

- Lytle, C. F. (2000). General Zoology, Laboratory guide. McGraw-Hill, Boston, 371 p.  
-Rowett, H. G. Q. (1988). Dissection guides (V. Invertebrates), Colorcraft LTD. Hongkong, 59p.

### منابع فرعی:

- King, G. M. and Custance, D. R. N. (1982). Colour Atlas of Vertebrate Anatomy, An integrated text and dissection guide. Blackwel Scientific Pub., Oxford, 131 p.

تامس اور، رابرت (۱۳۸۵). زیست‌شناسی مهره‌داران، ترجمه محمد ابراهیم نژاد، انتشارات مرکز نشر دانشگاهی

## فهرست مطالعاتی:

- |                                  |                                       |
|----------------------------------|---------------------------------------|
| -Acta Arachnologica              | -Zootaxa                              |
| -Turkish Journal of Zoology      | -Iranian Journal of Animal Biosystems |
| -Iranian Journal of Parasitology |                                       |



## مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): مبانی فیزیولوژی جانوری

عنوان درس (انگلیسی): Principles of Animal Physiology

پیش نیاز: مبانی جانورشناسی

ندارد

پیش نیاز / هم نیاز: دارد

نوع درس: تخصصی

تعداد ساعت: ۴۸

نوع واحد: نظری

تعداد واحد: ۳

## اهداف درس:

آشنایی با فیزیولوژی دستگاه‌های بدن در رده‌های مختلف جانوران.

## توانایی‌ها و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد:

توضیح عملکرد دستگاه‌های مختلف بدن جانوران.

## سرفصل درس:

- مقدمه: تعریف - تظاهرات حیاتی مانده زنده با ارتباط فیزیولوژی با سایر رشته‌های زیست‌شناسی - مفاهیم کلی در فیزیولوژی.
- ترکیب شیمیایی سلول زنده: آب - املاح و ماکرو مولکول‌ها.
- اجزاء سازنده سلول: غشاء سلولی و مدل‌های ساختمانی آن - میکروتوبول‌ها - شبکه درون سیتوپلاسمی - میتوکندری - دستگاه گلژی - هسته و ضمایم آن و ...
- فیزیولوژی ارگان‌های درون سلولی: رابطه ساختمان و عمل در سلول زنده - متابولیسم و انتقال انرژی.
- چگونگی انتقال مواد از غشاء سلولی: انتشار - اسمز - الکترواسمز.
- جذب فعال مواد از خلال غشاء سلولی: آب - الکتروولیت‌ها - گلوکز - اسیدهای آمینه و ...
- ساختمان و فیزیولوژی سلول‌های عصبی و عضلانی - انتقال سیناپسی.
- مختصری درباره فیزیولوژی دستگاه گوارش - گردش خون - تنفس - دفع - عصبی - تولیدمثل - اندام‌های حسی - غدد درون‌ریز با تأکید بر فیزیولوژی مهره‌داران و یک یا دو مثال از بی‌مهرگان.
- ریتم‌های بیولوژیکی و اساس مولکولی آن.



## روش یاددهی - یادگیری:

تدریس به صورت سخنرانی و ارزیابی آموخته‌های دانشجویان به صورت پرسش و پاسخ و برگزاری کونیزهای منظم.

## روش ارزیابی:

ارزیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
٪۱۰	٪۳۰	٪۶۰	-

## فهرست منابع:

### منابع اصلی:

Barret, K. E., Barman, S. M. & Boitano, S. (2012). *Ganong's Review of Medical Physiology*, 24nd ed. McGraw-Hill Companies, Inc.

گایتون، هال. (۱۳۸۸). فیزیولوژی پزشکی، ترجمه حوری سپهری و همکاران. انتشارات اندیشه جاوید.

### منابع فرعی:

کریستوفرد، مویز و پاتریشام، شولت. (۱۳۹۰). *مبانی فیزیولوژی جانوری*، ترجمه آمنه رضایوف و همکاران، جلد اول. انتشارات فاطمی.

## فهرست مطالعاتی

-Animal Physiology and Animal Nutrition  
-Fish Physiology  
-Cell Physiology

-Mammal Physiology  
-Insect Physiology



## مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): آزمایشگاه مبانی فیزیولوژی جانوری

عنوان درس (انگلیسی): Principles of Animal Physiology Laboratory

نوع درس: تخصصی      پیش نیاز/ هم نیاز: دارد ■      ندارد □      پیش نیاز: هم نیاز با مبانی فیزیولوژی جانوری

تعداد واحد: ۱      نوع واحد: عملی      تعداد ساعت: ۳۲

## اهداف درس:

آشنایی با عملکرد دستگاه‌های حیاتی بدن جانوران.

توانایی‌ها و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد:

بررسی عملکرد دستگاه‌های حیاتی بدن جانوران

## سرفصل درس:

- اندازه‌گیری pH در برخی از مایعات
- مطالعه کیفیت اسمز
- همولیز
- انتقال یون‌ها از جدار مثانه قورباغه
- برخی از واکنش‌های آنزیمی و گوارشی
- مطالعه انقباض قلب قورباغه و ثبت حرکات آن
- نمایش پتانسیل عمل در عصب قورباغه
- مطالعه کیفیت تنفس و ظرفیت شش
- مطالعه ترکیب ادرار
- انتشار و انتقال مواد از غشاء سلول
- بررسی پدیده اسمز
- اثر تغییرات شرایط محیط داخلی روی فعالیت سلول
- مشاهده جریان خون در مویرگ‌ها (کاپیلاروسکپی)
- مکانوکاردیوگرافی قورباغه و بررسی اثر شرایط مختلف روی قلب و بررسی وضعیت ضربانی قلب قورباغه



- بررسی اعمال انعکاسی
- اندازه گیری هماتوکریت خون، زمان انعقاد خون و تعیین گروه‌های خونی
- مطالعه کیفیت تنفس (اسپیرومتری)
- تشریح فیزیولوژیک قلب گوسفند
- تشریح فیزیولوژیک مغز (گوساله)
- شمارش گلبول‌های خون و طیف هموگلوبین

### روش یاددهی - یادگیری:

تدریس به صورت سخنرانی و ارزیابی آموخته‌های دانشجویان به صورت پرسش و پاسخ و برگزاری کونیزهای منظم.

### روش ارزیابی:

ارزیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
۲۰٪	-	۵۰٪	کار گروهی: ۱۰٪ ارائه گزارش کار: ۲۰٪

### تجهیزات و امکانات مورد نیاز:

نمونه‌های جانوری، میکروسکوپ

### فهرست منابع:

#### منابع اصلی:

Barret, K. E., Barman, S. M. and Boitano, S. (2012). Ganong's Review of Medical Physiology, 24nd ed. McGraw-Hill Companies, Inc.

گایتون، هال. (۱۳۸۸). فیزیولوژی پزشکی، ترجمه حوری سپهری و همکاران. انتشارات اندیشه جاوید.

#### منابع فرعی:

کریستوفر، مویز و پاتریشام، شولت. (۱۳۹۰). مبانی فیزیولوژی جانوری، ترجمه آمنه رضایوف و همکاران، جلد اول. انتشارات فاطمی.

### فهرست مطالعاتی

-Animal Physiology and Animal Nutrition  
-Fish Physiology  
-Cell Physiology

-Mammal Physiology  
-Insect Physiology



## مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): زیست‌شناسی میکروبی

عنوان درس (انگلیسی): Microbial Biology

نوع درس: تخصصی      پیش‌نیاز/هم‌نیاز: دارد  ندارد       پیش‌نیاز: -

تعداد واحد: ۳      نوع واحد: نظری      تعداد ساعت: ۴۸

## اهداف درس:

آشنایی با ساختار و فراساختار میکروارگانیسم‌ها، سیستم‌های طبقه‌بندی در دنیای میکروبی، تنوع زیستی میکروبی، عوامل مؤثر بر رشد میکروارگانیسم‌ها و سازوکار اثر آنتی‌بیوتیک‌ها و متابولیسم میکروارگانیسم‌ها

## توانایی‌ها و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد:

- تشریح ساختار سلولی میکروارگانیسم‌ها
- توصیف گروه‌های مختلف میکروبی
- طبقه‌بندی راه‌های مقابله با انواع مضر
- بیان کاربرد میکروارگانیسم‌های مفید

## سرفصل درس:

- تاریخچه میکروبیولوژی و معرفی شاخه‌های مختلف میکروبیولوژی
- ساختمان میکروارگانیسم‌ها
- غشا سیتوپلاسمی، تنوع غشا سیتوپلاسمی در باکتری‌ها
- آرکی‌ها، مایکوپلاسم‌ها، اشکال فاقد دیواره سلولی، سیستم‌های انتقال مواد در باکتری‌ها
- دیواره سلولی و تنوع آن در پروکاریوت‌ها، ساختار و عملکرد
- ساختار ژنوم و تنوع آن در پروکاریوت‌ها، انتقال ژنتیکی بی‌واسطه، انتقال ژنتیکی با واسطه فاژ، هم‌یوغی
- ساختار، تنوع و نقش آگزوپلی‌مرهای خارج سلولی (کپسول) در باکتری‌ها
- ساختار اندامک‌های حرکتی و سازوکارهای حرکت در باکتری‌ها، شیمیوتاکسی و سازوکار آن
- ساختار و نقش پیلی و فیمبریه، ساختار مقاوم در باکتری‌ها، کیست، آگزوسپور و اندوسپور
- سیستم‌های طبقه‌بندی باکتری‌ها و گروه‌های مهم باکتری‌ها





- رشد و تکثیر میکروارگانیسم‌ها، چرخه رشد یک باکتری، چرخه رشد جمعیت باکتری، کشت پسته و کشت مداوم
- نیازهای غذایی میکروارگانیسم‌ها، تقسیم‌بندی باکتری‌ها بر اساس چگونگی تهیه منابع کربن
- الکترون و انرژی، اصول کشت میکروارگانیسم‌ها در محیط‌های مصنوعی، انواع محیط کشت
- اثر عوامل محیطی بر میکروارگانیسم‌ها شامل دما، pH، پتانسیل اکسید و احیا
- کنترل رشد میکروارگانیسم‌ها - روش‌های شیمیایی، ضدعفونی‌کننده‌ها، آنتی‌بیوتیک‌ها
- متابولیسم در خودپروردها (اتوتروف‌ها)، باکتری‌های فتوسنتزی و سیانوباکترها، باکتری‌های شیمیولیتوتروف
- متابولیسم در دگرپروردها (هتروتروف‌ها)، مروری بر مسیرهای مصرف منابع کربن دار (کربوهیدرات‌ها، اسیدهای آمینه و چربی)
- کاتابولیسم کربوهیدرات‌ها و تولید انرژی، مسیرهای متابولیسمی گلیکولیزی
- مسیرهای متابولیسمی تخمیری در باکتری‌ها: تخمیر لاکتیک، تخمیر بوتیریک، تخمیر مخلوط اسید، تخمیر پروپیونیک، تخمیر استیک اسید و تخمیر بوتان دیول
- رابطه انگل و میزبان
- ایمنی ضد میکروبی، ترکیبات ضد میکروبی طبیعی
- کشتار وابسته به آنتی‌بادی، سلول‌های کشنده ایمنی
- بیماری‌زایی میکروارگانیسم‌ها: فاکتورهای ویروالانس
- مراحل عفونت‌زایی میکروبی، فرار از دفاع ایمنی غیراختصاصی میزبان، توکسین‌های میکروبی
- تنظیم بیان فاکتورهای ویروالانس
- کاربرد میکروارگانیسم‌ها در صنایع غذایی، محیط‌زیست و صنعت

### روش یاددهی - یادگیری:

تدریس به صورت سخنرانی و ارزیابی آموخته‌های دانشجویان به صورت پرسش و پاسخ و برگزاری کوئیزهای منظم.

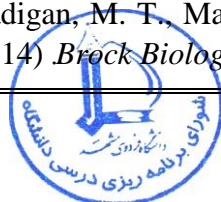
### روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان‌ترم	آزمون نهایی	پروژه
٪۱۰	٪۳۰	٪۶۰	-

### فهرست منابع:

#### منابع اصلی:

Madigan, M. T., Martinko, J. M., Bender, K. S., Daniel, H., Buckley, D. H., & Stahl, D. A. (2014). *Brock Biology of Microorganisms*, Benjamin Cummings; 14<sup>th</sup> ed.,



Willey, J., Sherwood, L., & Woolverton, C. (2013). *Prescott's Microbiology*, 9<sup>th</sup> ed., McGraw-Hill Scienco.

#### منابع فرعی:

Brock, T.D., Madigan, M.T., Martinco, J. M., & Parker, J. (2008). *Biology of Microorganisms*. 11<sup>th</sup> ed., Prentice Hall International.

Prescott, L. M., Harley, J. P., & Kline, D. A. (2010). *Microbiology*, 8<sup>th</sup> ed., McGraw Hill International.

ملک‌زاده، فریدون و شهامت، منوچهر (۱۳۸۸). میکروبیولوژی عمومی، تهران: چهر.

#### فهرست مطالعاتی

- |   |                                |
|---|--------------------------------|
| -Nature reviews microbiology                | -Annual review of microbiology |
| -Microbiology and molecular biology reviews | -Environmental microbiology    |
| -Journal of applied Microbiology            | -Microbes and Environments     |
| -Journal of Medical Microbiology            | -Journal of Bacteriology       |



## مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): آزمایشگاه زیست‌شناسی میکروبی

عنوان درس (انگلیسی): Microbial Biology Laboratory

نوع درس: تخصصی      پیش‌نیاز/هم‌نیاز: دارد ■      ندارد □      پیش‌نیاز: هم‌نیاز با زیست‌شناسی میکروبی

تعداد ساعت: ۳۲

نوع واحد: عملی

تعداد واحد: ۱

## اهداف درس:

آشنایی با انواع روش‌های کشت، چگونگی تهیه محیط‌های کشت میکروبی، جداسازی، خالص‌سازی و رنگ‌آمیزی گروه‌های مختلف میکروارگانیسم‌ها و بررسی واکنش‌های متابولیکی باکتری‌ها

## توانایی‌ها و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد:

- تشریح ساختار سلولی میکروارگانیسم‌ها و گروه‌های مختلف میکروبی
- آشنایی با راه‌های مقابله و انواع روش‌های کشت میکروارگانیسم‌ها

## سرفصل درس:

- آشنایی با مقررات و ایمنی کار در آزمایشگاه میکروبیولوژی، معرفی وسایل و دستگاه‌ها، توضیح انواع روش‌های استریلیزاسیون و سطوح ایمنی زیستی
- آشنایی با انواع محیط‌های کشت و نحوه تهیه آن‌ها، ساختن چند محیط کشت جامد، نیمه جامد و مایع و استریل کردن آن‌ها
- آشنایی با انواع روش‌های کشت، انجام کشت در محیط‌های کشت جامد، نیمه جامد و مایع
- آشنایی با مشخصات کلنی میکروارگانیسم‌ها و بررسی تولید رنگیزه در آن‌ها، آشنایی با عملکرد انواع زیست‌نشانگر (بیواندیکاتور) اتوکلاو
- مشاهده میکروارگانیسم‌ها به صورت زنده و مطالعه حرکت (خيسانده يونجه)، آشنایی با تهیه گسترش میکروبی
- آشنایی با رنگ‌ها و سازوکار عملکرد آن‌ها، انجام رنگ‌آمیزی ساده و منفی
- رنگ‌آمیزی گرم از چند میکروارگانیسم، تعیین واکنش گرم با آزمون KOH
- رنگ‌آمیزی اختصاصی آندوسپور باکتری‌ها
- نمونه‌برداری از خاک و کشت به روش Pour plate و Spread plate و رنگ‌آمیزی گرم نمونه‌ها



- بررسی اثر عوامل شیمیایی بر روی رشد میکروارگانیسم‌ها (اثر عوامل ضد عفونی کننده و آنتی بیوتیک‌ها)
- شناسایی میکروارگانیسم‌ها، صفات فیزیولوژیکی - آزمون‌های اکسیداسیون و تخمیر (کشت در محیط‌های قندی)
- شناسایی میکروارگانیسم‌ها، صفات فیزیولوژیکی - آزمون‌های تنفس در میکروارگانیسم‌ها

### روش یاددهی - یادگیری:

تدریس به صورت سخنرانی و ارزیابی آموخته‌های دانشجویان به صورت پرسش و پاسخ و برگزاری کوئیزهای منظم.

### روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
٪۲۰	-	٪۵۰	کار گروهی: ٪۱۰ ارائه گزارش کار: ٪۲۰

### فهرست منابع:

#### منابع اصلی:

Brown, A.E. (2012). *Benson's Microbiological Applications Laboratory manual*, 12<sup>th</sup> ed. McGrawHill Company.

Wistreich, G.A. (2002). *Microbiology Laboratory Fundamentals and Applications*. 2<sup>nd</sup> ed., Benjamin Cummings Company.

#### منابع فرعی:

Leboffe, M.J. & Pierce, B.E. (2011). *A Photographic Atlas for the Microbiology Laboratory*, 4<sup>th</sup> ed., Morton publishing company.

تد آر. جانسون، کریستین ال. کیس. (۱۳۸۱). *آزمایش‌های میکروبی‌شناسی عمومی*، ترجمه ناصر گلبانگ، اصفهان: انتشارات دانشگاه اصفهان.

### فهرست مطالعاتی:

- Microbiology and molecular biology reviews
- Environmental microbiology
- Microbes and Environments
- Journal of Bacteriology
- Annual review of microbiology
- Journal of applied Microbiology
- Journal of Medical Microbiology



## مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): **تکامل موجودات زنده**

عنوان درس (انگلیسی): **Evolution of Living Organisms**

نوع درس: تخصصی      پیش‌نیاز/هم‌نیاز: دارد ■      ندارد □      پیش‌نیاز: ژنتیک پایه

تعداد واحد: ۲      نوع واحد: نظری      تعداد ساعت: ۳۲

## اهداف درس:

آشنایی با نیروهای رانش تکامل و سازوکارهای تغییر و تحول موجودات زنده، فرآیند شکل‌گیری زمین و مولکول‌های آلی

## توانایی‌ها و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد:

- توانایی درک و شرح تغییر و تحولی زیست‌شناختی موجودات زنده
- درک بهتر عظمت جهان و افزایش جهان‌بینی و معرفت خود

## سرفصل درس:

- مقدمه‌ای بر تکامل و تعریف آن، تعریف فرضیه و نظریه، تکامل فرضیه یا نظریه، فلسفه تکاملی، اهمیت علوم تکاملی، ویژگی‌های نظریه علمی، استنتاج علمی و روش استنتاج در زیست‌شناسی، رویکردهای روش‌شناختی در مطالعات تکاملی (جز گرایبی Reductionism - کل‌گرایی Holism - مطالعات مقایسه‌ای و پایش بلندمدت جمعیت‌های طبیعی)
- پیدایش جهان، نظریه بیگ‌بنگ، پیدایش زمین، منشأ حیات، تعریف حیات و خصوصیات موجودات زنده
- تاریخچه علم تکاملی از زمان افلاطون و ارسطو تا به حال (نظریات تکاملی قبل از داروین - نظریه داروین در تکامل و اجزای نظریه تکاملی داروین - تکامل بعد از داروین)، نظریه کوویه (ثبات گونه)، نظریه لامارک (ترانسفورمیسم) و نظریه تکاملی داروین، نظریه وراثتی مندل، نظریه تکاملی نوین (تلفیق تئوری انتخاب طبیعی داروین و نظریه وراثتی مندل).
- شواهد تکاملی، تکاملی در مقیاسی کوچک، شواهد مولکولی، ایجاد تکاملی از طریق انتخاب مصنوعی، شواهد ریخت‌شناسی (ساختارهای همولوگ)، گونه‌های حلقه، شواهد فسیلی



- تئوری انتخاب طبیعی، تنوعات درون جمعیتی، همولوژی و آنالوژی، منشأ تنوع (جهشی و نوترکیبی). انواع انتخاب طبیعی (جهت‌دار، سرکوبگر و تثبیت‌کننده)
- ژنتیک جمعیت، اصلی هاردی - واینبرگ، رابطه ژنتیک جمعیت و انتخاب طبیعی، تعریف شایستگی (fitness)
- مکانیسم‌های تکامل خرد: رانش ژنتیکی - اثر بنیان‌گذار (founder effect) - اثر تنگنا (bottleneck effect) - شارش ژنتیکی - رابطه انتخاب طبیعی و رانش ژنتیکی - نظریه خنثی تکامل مولکولی - مفهوم جمعیت مؤثر - اثر رانش بر انقراض جمعیت‌ها (ورطه انقراض)
- تکامل جنسیت، مزایا و منافع تولیدمثل جنسی و غیرجنسی، مزایای پارتنوژنی، هزینه و مزایای تولیدمثل جنسی، انتخاب
- جغرافیای زیستی و تکامل، شواهد جغرافیایی برای تکامل، اشتقاق قاره‌ها، الگوهای اصلی در پراکنش گونه‌ها
- گونه و گونه‌زایی، تعاریف ارائه‌شده برای گونه، مدل‌های گونه‌زایی، پولی پلوئیدی و گونه‌زایی، هیبرید
- تبارزایی کلادستیکی، فرضیه‌های تبارزایی، مثالی از روش‌های بررسی تبارزایی، ساعت‌های مولکولی
- هم‌تکاملی (coevolution)، مثالی از تکامل همزمان شکار و شکارچی، گیاه و گیاه‌خواران، گیاهان و حشرات
- گرده‌افشان، تکامل همزمان در موجودات همزیست؛ evolutionary game theory
- فسیل‌شناسی، شرایط تشکیل فسیل‌ها، فسیل‌ها و تبارزایی، مسیرهای تکاملی، کالبره کردن درخت‌های تکاملی با استفاده از فسیل‌ها
- تاریخچه حیات: تاریخ تکاملی جانوران

### روش یاددهی - یادگیری:

تدریس به صورت سخنرانی همراه با مدل‌سازی و نمایش فیلم

### روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان‌ترم	آزمون نهایی	پروژه
۱۰٪	۳۰٪	۶۰٪	-

### فهرست منابع:

#### منابع اصلی:

Ftuyama, D. (2009). *Evolution*. 2<sup>nd</sup> ed., Sinauer Associates, INC Publishers. Sunderland, Massachusetts, USA.

Ridley, M. (2004). *Evolution*. 3<sup>rd</sup> ed., Blackwell Publishing.

#### منابع فرعی:

Goldsmith, T. (2001). *Biology, Evolution and Human Nature*. 1<sup>st</sup> ed., Wiley.



Rizzotti, M. (2000). *Early Evolution. From the appearance of the first cell to the first modern organisms*. Birkhäuser Basel

Dodson, E.O., & Dodson, P. (1986) *Evolution, Process and Product*. 2<sup>nd</sup> Ed., D. Van Nostrand Company.

Mayr, E. (2007). *What Makes Biology Unique?: Considerations on the Autonomy of a Scientific Discipline*. Cambridge University Press.

نیشابوری، علی اصغر (۱۳۷۳). مکانیزم‌های تحول در موجودات زنده، تبریز: انتشارات دانشگاه تبریز.

نیشابوری، علی اصغر (۱۳۷۳). تکامل موجودات زنده، تبریز: انتشارات دانشگاه تبریز

### فهرست مطالعاتی:

- Trends in Ecology & Evolution
- Molecular biology and evolution
- Methods in Ecology and Evolution



## مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): آمار زیستی

عنوان درس (انگلیسی): Biostatistics

نوع درس: تخصصی      پیش نیاز/ هم نیاز: دارد ■      ندارد □      پیش نیاز: ریاضی عمومی

تعداد واحد: ۲      نوع واحد: نظری      تعداد ساعت: ۳۲

## اهداف درس:

آشنایی با اصول و مبانی علم آمار و چگونگی استفاده از آن در تجزیه و تحلیل داده‌های زیستی.

## توانایی‌ها و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد:

تجزیه و تحلیل داده‌های زیستی

## سرفصل درس:

- اصطلاحات متداول در آمار زیستی: مقدمه - منحنی‌ها - هیستوگرام‌ها - میانگین - محاسبه میانگین - منحنی توزیع - دامنه منحنی - انحراف از میانگین - محاسبه انحراف از میانگین - واریانس و انحراف معیار - محاسبه واریانس و انحراف معیار - مسائل
- مفهوم جمعیت و نمونه‌برداری از آن: مقدمه - منحنی توزیع نرمال - احتمالات و منحنی توزیع نرمال - توزیع  $t$  - محاسبه مقدار  $t$  - نمونه‌برداری از جمعیت‌های بزرگ - محاسبه حدود میانگین - مسائل
- مقایسه میانگین‌ها با یکدیگر: مقدمه - طرق مختلف محاسبه میانگین نمونه‌های مختلف - اختلاف بین انحراف معیار - حدود انحراف معیار و واریانس - محاسبه  $F$  - مسائل
- مقایسه دو یا چند نمونه با یکدیگر: مقدمه - آنالیز واریانس ANOVA - مسائل
- همبستگی در متغیر: مقدمه - ضریب همبستگی - محاسبه ضریب همبستگی - مسائل
- آزمون  $\chi^2$ : مقدمه - محاسبه مقدار  $\chi^2$  برای اعداد کوچک و بزرگ - سایر موارد احتمال  $\chi^2$
- برنامه‌ریزی: مقدمه - کنترل‌ها - دقت اندازه‌گیری - تکرار آزمایش Randomization - مرجع‌های لاتین - اثر متقابل - مسائل
- آزمون‌های متداول در زیست‌شناسی





## روش یاددهی - یادگیری:

تدریس با روش توضیحی و نمایش

## تجهیزات و امکانات موردنیاز:

نرم افزارهای آماری

## روش ارزیابی:

پروژه	آزمون نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
-	٪۶۰	٪۳۰	٪۱۰

## فهرست منابع:

### منابع اصلی:

آیت اللهی، سید محمدتقی (۱۳۶۸). اصول و روش های آمار زیستی، انتشارات امیرکبیر.

Fowler, J., Cohen, L. & Jarvis, P. (1998). *Practical statistics for field Biology*. John Wiley and Sons, Chichester.

Fry, J. C. (1993). *Biological data analysis. A practical approach*, IRL Press. Oxford.

### منابع فرعی:

Sokal, R. R. & Rohlf, F.J. (1995). *Biometry*, Freeman, New York.

## فهرست مطالعاتی:

- |                 |   |
|-----------------|---|
| - Biostatistics | - International Journal of Biostatistics          |
| - Biometrika    | - Journal of Probability and Statistical Sciences |



## مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): کارگاه آمار زیستی

عنوان درس (انگلیسی): Practical Biostatistics

نوع درس: تخصصی      پیش‌نیاز/هم‌نیاز: دارد ■      ندارد □      پیش‌نیاز: هم‌نیاز با آمار زیستی

تعداد واحد: ۱      نوع واحد: عملی      تعداد ساعت: ۳۲

## اهداف درس:

آشنایی با کاربرد نرم‌افزار SPSS در مباحث آمار توصیفی و تجزیه و تحلیل‌های آماری

## توانایی‌ها و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد:

توانایی تجزیه و تحلیل داده‌های زیستی و مسائل مربوط به زیست‌شناسی با استفاده از نرم‌افزار SPSS

## سرفصل درس:

- آشنایی با نرم‌افزار SPSS
- وارد کردن داده‌ها در برنامه SPSS شامل کد دادن، ایجاد ستون جدید، مرتب کردن
- جدول فراوانی، میانگین، میانه، مد، دامنه، انحراف معیار، واریانس، ضریب تغییرات، خطای معیار، حدود اطمینان
- تغییر یک سری از داده‌ها در یک متغیر، جستجو، دسته‌بندی، محاسبات در داده‌ها و ایجاد ستون جدید، رسم هیستوگرام
- انتخاب یک گروه خاصی در یک ستون (با استفاده از دستور Select case و آشنایی با انواع کاربردهای این دستور)
- Split file (دستور)، استفاده از دستور
- ترکیب ۲ فایل با یکدیگر، رسم انواع نمودارهای Error bar، Histogram، pie، Area، Line، Bar
- Scatter آشنایی با حالت‌های مختلف هر یک از نمودارها، کاربرد آن‌ها و ایجاد تغییرات لازم در آن‌ها
- بررسی بهنجار (نرمال) بودن داده‌ها، بهنجار کردن داده‌ها، تبدیل داده‌ها به بهنجار استاندارد
- موارد مختلف کاربرد آزمون مربع کای
- آزمون او من ویتنی، آنالیز واریانس و آزمون دانکن
- آزمون کولموگروف اسمیرنوف، آزمون کروسکال والیس
- همبستگی، ضریب همبستگی، ضریب تعیین و آزمون همبستگی



• مدل‌ها در رگرسیون، معادله رگرسیون خطی و آزمون آن

### روش یاددهی - یادگیری:

تدریس با روش توضیحی، استفاده از نرم‌افزارهای آماری، طرح آزمون، جمع‌آوری داده و تحلیل آن‌ها توسط دانشجو

### تجهیزات و امکانات موردنیاز:

نرم‌افزارهای آماری

### روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان‌ترم	آزمون نهایی	پروژه
%۲۰	-	%۵۰	کارگروهی: %۱۰ ارائه گزارش کار: %۲۰

### فهرست منابع:

#### منابع اصلی:

واین وی، دانیل (۱۳۶۸). اصول و روش‌های آمار زیستی، ترجمه سید محمدتقی آیت‌اللهی، انتشارات امیرکبیر.

Fowler, J., L. Cohen & P. Jarvis (1998). *Practical statistics for field biology*. John Wiley and Sons, Chichester.

Suchmacher, M., & Geller, M. (2012). *Practical biostatistics: A user-friendly approach for evidence-based medicine*. Amsterdam; Boston: Elsevier/Academic Press.

#### منابع فرعی:

Fry, J. C. (1993). *Biological data analysis. A practical approach*, IRL Press. Oxford.

Sokal, R. R. & Rohlf, F.J. (1995). *Biometry*, Freeman, New York.

### فهرست مطالعاتی:

-Biostatistics      -Biometrika      -Journal of Probability and Statistical Sciences



## مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): کاربرد رایانه در زیست‌شناسی

عنوان درس (انگلیسی): Computer Application in Biology

نوع درس: تخصصی      پیش‌نیاز/هم‌نیاز: دارد  ندارد       پیش‌نیاز: -

تعداد واحد: ۲      نوع واحد: نظری      تعداد ساعت: ۳۲

## اهداف درس:

آشنایی با نحوه استفاده از رایانه جهت جستجوی اطلاعات موردنیاز، تجزیه و تحلیل داده‌ها، مقایسه داده‌ها با اطلاعات موجود در پایگاه‌های اطلاعاتی و ارائه مطلوب نتایج

## توانایی‌ها و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد:

استفاده بهینه از رایانه و نرم‌افزارهای موردنیاز برای سازمان‌دهی بهینه داده‌ها و جهت تجزیه و تحلیل داده‌های زیستی

## سرفصل درس:

- معرفی اجزای رایانه، سخت‌افزار و نرم‌افزار
- آشنایی با انواع سیستم‌عامل، سیستم‌عامل‌های تجاری
- سیستم‌عامل‌های منبع باز، یونیکس، لینوکس
- معرفی زبان‌های برنامه‌نویسی و مفهوم سطح در زبان برنامه‌نویسی
- آموزش اکسل، فرمول‌نویسی در اکسل، رسم نمودار
- معرفی نرم‌افزارهای مورد استفاده در زیست‌شناسی و قابلیت‌ها
- انتگرال‌گیری عددی و محاسبه سطح زیر منحنی به روش مستطیلی، دوزنقه، سیمپسون
- بیان اصول رگرسیون خطی و انجام آن در اکسل
- آشنایی با چندجمله‌ای و رگرسیون با چندجمله‌ای‌ها
- معرفی نرم‌افزار متلب
- آشنایی با متغیرها و کراکترها
- دستورات ورودی و خروجی
- مفهوم تابع و توابع آماده و ایجاد یک تابع



- برنامه‌نویسی در متلب
- رسم نمودارهای دو و سه بعدی و رسم رویه
- حل مثال‌های مختلف زیست‌شناسی و نوشتن برنامه
- توابع حل عددی معادلات غیرخطی، برازش منحنی و خط حل عددی دستگاه معادلات دیفرانسیل
- نرم‌افزار هایپرکم

### روش یاددهی - یادگیری:

تدریس به صورت سخنرانی و ارزیابی آموخته‌های دانشجویان به صورت پرسش و پاسخ و/با برگزاری کوئیزهای منظم.

### روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان‌ترم	آزمون نهایی	پروژه
٪۱۰	٪۳۰	٪۶۰	-

### فهرست منابع:

Baran, E. & Warry, F. (2008). *Simple data analysis for biologists*. WoldFish Center and the Fisheries Administration. Phnom Penh, Cambodia, 67 pages.

Alford, D. & Hill, J. (2003). *Excel HSC Biology*, 260 pages. Pascal Press.



## مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): تکثیر گیاهان

عنوان درس (انگلیسی): Plant Propagation

نوع درس: تخصصی      پیش‌نیاز/ هم‌نیاز: دارد  ندارد       پیش‌نیاز: -

تعداد واحد: ۲      نوع واحد: نظری      تعداد ساعت: ۳۲

## اهداف درس:

آشنایی با روش‌های مختلف ازدیاد و تکثیر گیاهان.

## توانایی‌ها و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد:

توانایی درک و توضیح انواع روش‌های جنسی و غیرجنسی تکثیر گیاهان و ارتباط آن با اصلاح گیاهان

## سرفصل درس:

- سیکل‌های تولیدمثل جنسی و غیرجنسی، اصول سلولی در تکثیر گیاهان، میتوز و میوز و نقش آن‌ها در تولیدمثل جنسی و غیرجنسی
- تکثیر جنسی، تشکیل دانه، قسمت‌های مختلف دانه، آپومیکیسی و انواع آن، اهمیت آپومیکیسی در تکثیر گیاهان
- انبار کردن دانه، انواع انبار کردن دانه با توجه به طول عمر دانه، فاکتورهای مؤثر روی زنده ماندن دانه‌ها در انبار
- تندش یا جوانه زدن دانه، مراحل جوان زدن دانه، کیفیت دانه، آزمایشات مربوط به کیفیت دانه
- خواب دانه، انواع خواب دانه، روش‌های مؤثر در از بین بردن خواب دانه
- تکثیر غیرجنسی، دلایل استفاده از تکثیر غیرجنسی، روش‌های تکثیر غیرجنسی
- قلمه زدن و انواع آن، شرایط محیطی در خلال ریشه‌زایی قلمه‌ها، عوامل مؤثر در ریشه‌زایی قلمه (قطبیت، تنظیم‌کننده‌های رشد، اثر برگ و جوانه، اثر زخم، اتیوله شدن)
- پیوند زدن، دلایل استفاده از پیوند، نکات مهم در پیوند زدن
- انواع پیوندها: پیوندهای جوانه‌ای (Budding) و پیوندهای چوب (Grafting)
- خوابانیدن، Layering، روش‌های مختلف خوابانیدن
- تکثیر به وسیله ریشه و ساقه‌های تغییر شکل یافته (پیازها، ریزوم‌ها، غده‌ها، بنه‌ها و ...)
- ریز ازدیادی (Micropropagation)



## روش یاددهی - یادگیری:

تدریس استاد به صورت سخنرانی و ارزیابی آموخته‌های دانشجویان به صورت پرسش و پاسخ و/با برگزاری کوئیزهای منظم.

## روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
٪۱۰	٪۳۰	٪۶۰	-

## فهرست منابع:

Hartman, H. T., Kester, D. E., Davies, F. E. & Geneve, R. (2001). *Hartmann and Kester's Plant Propagation: Principles and Practices*, 7<sup>th</sup> Edition. Prentice Hall.

### منابع فرعی

Dirr, M. A. & Heuser, C. W. (2006). *The Reference Manual of Woody Plant Propagation: From Seed to Tissue Culture*, 2<sup>nd</sup> Edition. Timber Press.

## فهرست مطالعاتی:

-Plant propagation

-Propagation of Ornamental plants: An International Journal

-Plant cell, Tissue and Organ Culture (PCTOC)



## مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): ژنتیک گیاهی

عنوان درس (انگلیسی): Plant Genetics

نوع درس: تخصصی      پیش‌نیاز/هم‌نیاز: دارد ■      ندارد □      پیش‌نیاز: ژنتیک پایه

تعداد واحد: ۲      نوع واحد: نظری      تعداد ساعت: ۳۲

## اهداف درس:

آشنایی با مباحث مطرح در علم ژنتیک گیاهی

## توانایی‌ها و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد:

توانایی توضیح پیرامون ژنوم گیاهان و ژن‌های مقاومت به تنش‌های محیطی مختلف، استفاده از تکنیک‌های مهندسی ژنتیک در تولید گیاهان تراریخت

## سرفصل درس:

- ژنوم گیاهان و سازمان‌دهی آن
- ساختار و عمل DNA در ژنوم هسته، کلروپلاست و میتوکندری گیاهان
- بیان ژن در گیاهان و عوامل مؤثر در تغییر بیان ژن‌ها در گیاهان
- تغییرات ژنتیک و اپی‌ژنتیکی و عوامل مؤثر در آن‌ها
- روش‌های انتقال ژن در گیاهان، آگروباکتریوم و نقش آن در انتقال ژن در گیاهان
- گیاهان تراریخت و کاربرد آن‌ها
- اصلاح ژنتیکی گیاهان در شرایط در شیشه
- اصول انگشت‌نگاری DNA و کاربرد آن در گیاهان
- PCR و RT-PCR و کاربردهای آن در گیاهان

## روش یاددهی - یادگیری:

تدریس به صورت سخنرانی و ارزیابی آموخته‌های دانشجویان به صورت پرسش و پاسخ و/یا برگزاری کوئیزهای منظم.





### روش ارزیابی:

پروژه	آزمون نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
-	%۶۰	%۳۰	%۱۰

### فهرست منابع:

#### منابع اصلی:

Acquaah, G. (2007). *Principles of Plant Genetics and Breeding*. Blackwell Publishing.

#### منابع فرعی:

Taji, A., Kumar, P. & Lakshmanan, P. (2002). *In Vitro Plant Breeding*. The Harworth Press.

### فهرست مطالعاتی:

-Plant Genetics and Breeding    -Developments in Plant Genetics and Breeding



## مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): مبانی اکوفیزیولوژی گیاهی

عنوان درس (انگلیسی): Principles of Plant Ecophysiology

نوع درس: تخصصی      پیش‌نیاز/هم‌نیاز: دارد ■      ندارد □      پیش‌نیاز: فیزیولوژی گیاهی ۱

تعداد واحد: ۲      نوع واحد: نظری      تعداد ساعت: ۳۲

## اهداف درس:

آشنایی با سازوکارهای فیزیولوژیکی و استراتژی‌های بقاء در سازش گیاهان با شرایط محیطی و عملکرد آن‌ها در گستره‌ای از محیط‌های بوم‌شناختی طبیعی و اکوسیستم‌های آلوده

## توانایی‌ها و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد:

توانایی توضیح انواع سازوکارهای فیزیولوژیکی و استراتژی‌های بقاء جهت سازش گیاهان با شرایط محیطی و عملکرد آن‌ها در محیط‌های بوم‌شناختی طبیعی و اکوسیستم‌های آلوده

## سرفصل درس:

- تعریف، تاریخچه و مقدمه
- آشنایی با محیط اطراف گیاهان: اتمسفر، هیدرسفر، لیتوسفر و خاک، فیتوسفر، فرایندهای تبادل بیوژئوشیمیایی در ریزوسفر، مواد فعال گیاهی در خاک و اتمسفر، دگرآسیبی (آللوپاتی، تشعشعات)
- تأثیر عوامل محیطی بر فتوسنتز: ویژگی‌های تشریحی و حرکت برگ و کلروپلاست در کنترل جذب نور، سازش گیاهان به نور و سایه، رقابت گیاهان برای دریافت نور، عبور نور اضافی از برگ، چرخه گزانتوفیل و عملکرد آن در برگ‌های تحت نور و سایه، سازوکارهای حفاظت نوری (Photoprotection)، بازدارندگی نوری در محیط (Photoinhibition)، پاسخ‌های فتوسنتزی به  $CO_2$ ، افزایش  $CO_2$  اتمسفری، انتشار  $CO_2$  به کلروپلاست و اثر محدودکنندگی آن بر فتوسنتز، پاسخ‌های فتوسنتزی به دما، مروری بر بیوشیمی فتوسنتز در گیاهان  $C_3$ ،  $C_4$  و CAM، چگونگی تبادل گاز و تنظیم محیطی همراه با سایر سازش‌های فیزیولوژیکی و ساختاری در گیاهان  $C_4$  و CAM، توزیع جغرافیایی گیاهان  $C_4$  و CAM



- تنش‌های محیطی و سازش گیاهان: پاسخ‌های گیاه به تنش‌های غیر زیستی، تنش خشکی، تنظیم اسمزی و نقش آن در مقاومت به خشکی و شوری، القای ژن‌های اضافی در تنش آب، تنش سرما و یخ‌زدگی، کمبود اکسیژن و حالت غربالی، تنش‌های اکسیداتیو، تنش حرارت، دفاع شیمیایی گیاهان در برابر آفات و بیماری‌زها (پاتوژن‌ها)
- آلودگی‌های محیطی و اثر آن بر گیاهان: تأثیر انواع آلودگی‌های خاک و اتمسفری بر رشد، نمو و بقاء گیاهان، بررسی حساسیت، مقاومت و چگونگی سازش گیاهان با انواع آلودگی‌ها، توسعه بوم‌مونه (اکوتیپ) های گیاهی برای سازش با انواع اکوسیستم‌های سالم و آلوده
- بررسی و معرفی برخی از اکوسیستم‌های ایران: انواع سازش‌های ریخت‌شناختی و فیزیولوژیکی گیاهان موجود در این مناطق با تأکید بر تنش‌های شوری، خشکی و فلزات سنگین

### روش یاددهی - یادگیری:

تدریس به صورت سخنرانی و ارزیابی آموخته‌های دانشجویان به صورت پرسش و پاسخ و/با برگزاری کونفرانس‌های منظم.

### روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
۱۰٪	۳۰٪	۶۰٪	-

### فهرست منابع:

Taiz, L. & Zeiger, E. (2010). *Plant Physiology*, 5<sup>th</sup> Edition. Sinauer Associates Inc.

Larcher, W. (2003). *Physiological Plant Ecology*, 4<sup>th</sup> Edition. Springer.

### فهرست مطالعاتی:

-Journal of Plant Physiology and Pathology      -Plant Microbe interactions



## مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): آزمایشگاه مبانی اکوفیزیولوژی گیاهی

عنوان درس (انگلیسی): Principles of Plant Ecophysiology Laboratory

نوع درس: تخصصی      پیش نیاز/ هم نیاز: دارد ■      ندارد □      پیش نیاز: هم نیاز با مبانی اکوفیزیولوژی گیاهی

تعداد واحد: ۱      نوع واحد: عملی      تعداد ساعت: ۳۲

## اهداف درس:

آشنایی با مطالعه عملی پاسخ‌های فیزیولوژیکی گیاهان تحت عوامل و تنش‌های متفاوت محیطی

توانایی‌ها و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد:

توانایی درک نحوه پاسخ‌های فیزیولوژیکی گیاهان به تنش‌های محیطی

## سرفصل درس:

- بررسی برخی ویژگی‌های گیاهان رشد کرده تحت دانسیته‌های متفاوت نوتونی و مقادیر کم ازدیاد نیتروژن (شامل وزن تر و خشک، فتوسنتز - محتویات کلروفیل، پروتئین، نشاسته و گلوکز)
- بررسی برخی ویژگی‌های گیاهان رشد کرده تحت تنش‌های شوری، فلزات سنگین و دما (همراه با اندازه‌گیری مقادیر سدیم - پتاسیم - نیکل و روی در بخش‌های مختلف گیاه)
- بررسی اثر غلظت‌های مختلف شوری و فلزات سنگین بر جوانه زدن دانه‌های برخی گیاهان
- اندازه‌گیری میزان تعرق در گیاهان رشد کرده تحت رطوبت‌های مختلف (با روش‌های تعیین کاهش وزن گیاه گلدانی و کاغذ کبالت کلراید)
- اندازه‌گیری برخی عناصر (به صورت کل و قابل دسترسی) در خاک‌های طبیعی شور و آلوده به فلزات سنگین و بررسی چگونگی مقاومت گیاهان موجود در این خاک‌ها

## روش یاددهی - یادگیری:

تدریس استاد به صورت عملی و سخنرانی و ارزیابی آموخته‌های دانشجویان با برگزاری کوئیزهای منظم.



## روش ارزیابی:

پروژه	آزمون نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
کارگروهی: ۱۰٪ ارائه گزارش کار: ۲۰٪	۵۰٪	-	۲۰٪

## فهرست منابع:

Taiz, L. & Zeiger, E. (2010). *Plant Physiology*, 5<sup>th</sup> Edition. Sinauer Associates Inc.

Larcher, W. (2003). *Physiological Plant Ecology*, 4<sup>th</sup> Edition. Springer.

بلیدز، دیوید ف، دولین رابرت م. و ویتام، فرانسیس ح. (۱۳۶۷). *آزمایش‌هایی در فیزیولوژی گیاهی*، ترجمه صادق فرهی آشتیانی، فریدون پرویزیان، تهران: مرکز نشر دانشگاهی.

## فهرست مطالعاتی:

-Journal of Plant Physiology and Pathology

-Plant Physiology



## مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): گیاهان دارویی

عنوان درس (انگلیسی): Medicinal Plants

نوع درس: اختیاری      پیش نیاز / هم نیاز: دارد ■      ندارد □      پیش نیاز: سیستماتیک گیاهی ۱

تعداد واحد: ۲      نوع واحد: نظری      تعداد ساعت: ۳۲

## اهداف درس:

آشنایی با گیاهان دارویی، مواد طبیعی گیاهی و اثرات درمانی و موارد مصرف مواد طبیعی

## توانایی‌ها و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد:

- توانایی تشخیص گیاهان دارویی مهم کشور و اثرات درمانی آنها
- شناخت گروه‌های مختلف مواد طبیعی گیاهی (متابولیت‌های اولیه و ثانویه)

## سرفصل درس:

- تاریخچه استفاده، تعاریف و کلیات گیاهان دارویی
- جمع‌آوری گیاهان دارویی، بازارهای گیاهان دارویی و عطاری‌ها و کیفیت گیاهان دارویی تجاری
- آشنایی با فارماکوپه گیاهی ایران
- آشنایی با گیاهان دارویی رایج مورد استفاده در ایران و کاربردهای سنتی آنها و اشتباهات رایج در عرضه گیاهان دارویی کشور
- معرفی گیاهان دارویی صادراتی ایران
- طبقه‌بندی مواد طبیعی موجود در گیاهان
- طبقه‌بندی و کلیات ترکیبات فنولی، کاربردها و اثرات درمانی، تیره‌های گیاهی واجد این دسته از مواد
- طبقه‌بندی و کلیات فلاونوئیدها، کاربردها و اثرات درمانی، تیره‌های گیاهی واجد این دسته از مواد
- تانن‌ها، کاربردها و اثرات درمانی، گیاهان دارویی واجد این دسته از مواد
- طبقه‌بندی و کلیات ترپنوئیدها و استروئیدها، کاربردها و اثرات درمانی، تیره‌های گیاهی واجد این دسته از مواد
- کارتنوئیدها، کاربردها و اثرات درمانی، گیاهان دارویی واجد این دسته از مواد
- طبقه‌بندی و کلیات آلکالوئیدها، کاربردها و اثرات درمانی، تیره‌های گیاهی واجد این دسته از مواد



## روش یاددهی - یادگیری:

تدریس به صورت سخنرانی و ارزیابی آموخته‌های دانشجویان به صورت پرسش و پاسخ و/یا برگزاری کوئیزهای منظم.

## روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
٪۱۰	٪۳۰	٪۶۰	-

## فهرست منابع:

Evans, W. C. (1996). *Trease and Evan's Pharmacognosy*. W. B. Saunders Co. London.

Ramawat, G. R. & Merillon, J. M. (2008). *Bioactive Molecules and Medicinal Plants*. Springer-Verlag Berlin Heidelberg.

Robbert, J. E., Speedie, M. K. & Tyler, V. E. (1996). *Pharmacognosy and Pharmacobiotechnology*. Williams & Wilkins, Baltimore.

Pengelly, A. (2004). *The constituents of medicinal plants: an introduction to the chemistry and therapeutics of herbal medicine*. Allen and Unwin.

امین، غلامرضا (۱۳۸۴). *مداول‌ترین گیاهان دارویی سنتی ایران*. معاونت پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی تهران، مرکز تحقیقات اخلاق و تاریخ پزشکی.

مظفریان، ولی‌الله (۱۳۹۱). *شناخت گیاهان دارویی و معطر ایران، فرهنگ معاصر*

## فهرست مطالعاتی:

-Journal of Herbs, Spices and Medicinal Plants

-Journal of applied research on Medicinal and Aromatic Plants



## مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): آزمایشگاه گیاهان دارویی

عنوان درس (انگلیسی): Medicinal Plants Laboratory

نوع درس: اختیاری      پیش نیاز/ هم نیاز: دارد ■      ندارد □      پیش نیاز: هم نیاز با گیاهان دارویی

تعداد واحد: ۱      نوع واحد: عملی      تعداد ساعت: ۳۲

## اهداف درس:

- آشنایی عملی با اشکال مصرفی رایج گیاهان دارویی مهم کشور
- آشنایی عملی با گروه‌های مختلف مواد طبیعی و گیاهی (متابولیت‌های اولیه و ثانویه)

## توانایی‌ها و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد:

- شناسایی گیاهان دارویی بر اساس ریخت‌شناسی
- شناسایی کیفی پودر گیاهان داروئی به کمک روش‌های میکروسکوپی و ماکروسکوپی شده
- شناخت نمونه‌های گیاهان داروئی بازار
- استخراج و اندازه‌گیری برخی از ترکیبات طبیعی از گیاهان دارویی

## سرفصل درس:

- شناسایی گیاهان دارویی بر اساس ریخت‌شناسی و مبتنی بر اصول رایج گیاه‌شناسی
- شناسایی گیاهان دارویی از نظر میکروسکوپی و ماکروسکوپی
- آشنایی با نمونه‌های گیاهان دارویی بازار
- استخراج، اندازه‌گیری و شناسایی برخی از متابولیت‌های ثانوی

## روش یاددهی - یادگیری:

تدریس به صورت عملی و سخنرانی و ارزیابی آموخته‌های دانشجویان با برگزاری کوئیزهای منظم.





## روش ارزیابی:

پروژه	آزمون نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
کارگروهی: ۱۰٪ ارائه گزارش کار: ۲۰٪	۵۰٪	-	۲۰٪

## فهرست منابع:

Evans, W. C. (1996). *Trease and Evan's Pharmacognosy*. W. B. Saunders Co. London.

Ramawat, G. R. & Merillon, J. M. (2008). *Bioactive Molecules and Medicinal Plants*. Springer-Verlag Berlin Heidelberg.

Robbert, J. E., Speedie, M. K. & Tyler, V. E. (1996). *Pharmacognosy and Pharmacobiotechnology*. Williams & Wilkins, Balternore.

Pengelly, A. (2004). *The constituents of medicinal plants: an introduction to the chemistry and therapeutics of herbal medicine*. Allen and Unwin.

## فهرست مطالعاتی:

-Journal of applied research on Medicinal and Aromatic Plants  
 -Journal of Natural Medicine  
 -European Journal of Medicinal Plants



### مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): <b>پروژه کارشناسی</b>			
عنوان درس (انگلیسی): <b>BSc Research Project</b>			
نوع درس: اختیاری	پیش نیاز/ هم نیاز: دارد <input type="checkbox"/>	ندارد <input checked="" type="checkbox"/>	پیش نیاز: -
تعداد واحد: ۳	نوع واحد: عملی	تعداد ساعت: ۳۲	

### اهداف درس:

آشنایی با روش علمی طراحی و اجرای یک طرح تحقیقاتی.
---

### توانایی‌ها و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد:

توانایی طراحی و اجرای یک طرح تحقیقاتی
---------------------------------------

### سرفصل درس:

این درس یک دوره کار آزمایشگاهی است که در آن دانشجو تحت نظر یکی از اعضای هیأت علمی دانشکده زیست‌شناسی در یک زمینه تحقیقاتی روز زیست‌شناسی گیاهی پژوهش‌هایی انجام می‌دهد. در این دوره دانشجو ضمن انجام مطالعات کتابخانه‌ای و کارهای آزمایشگاهی با کتاب‌ها، مجلات و سایر منابع زیست‌شناسی گیاهی آشنا خواهد شد. در پایان دانشجو باید نتایج حاصل از پژوهش‌های علمی خود را در قالب یک پروژه به گروه زیست‌شناسی تحویل نماید.
---

### روش ارزیابی:

ارزیابی مستمر	میان‌ترم	آزمون نهایی	پروژه
روش انجام مراحل تحقیق ۳۰٪	-	تحویل متن پروژه ۷۰٪	-

### فهرست منابع:

منابع متناسب با موضوع پروژه تحقیقاتی تعیین خواهد شد.
--



## مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): اصول تنوع زیستی و زیست‌شناسی حفاظت

عنوان درس (انگلیسی): Principles of Biodiversity and Conservation Biology

نوع درس: اختیاری      پیش‌نیاز/ هم‌نیاز: دارد  ندارد       پیش‌نیاز: -

تعداد واحد: ۲      نوع واحد: نظری      تعداد ساعت: ۳۲

## اهداف درس:

آشنایی با مفاهیم و اصول تنوع زیستی و حفاظت موجودات زنده  
گسترش شهرها، صنعتی شدن، افزایش آلودگی، تخریب زیستگاه‌ها و بخصوصی افزایش دمای کره زمین حال و آینده  
کره زمین و کلیه موجوداتی که در آن زیست می‌کنند را با خطر جدی مواجه کرده است. قربانیان توسعه ناپایدار  
موجوداتی هستند که بقای آن‌ها برای توازن در زیست‌کره و بقای انسان بسیار مهم و ضروری است. در این درس لازم  
است ضمن معرفی مفهوم و اهمیت تنوع زیستی و حفاظت از آن آموخت که چگونه می‌توان با توسعه پایدار آینده خود  
و کره زمین را نگهداشت.

## توانایی‌ها و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد:

- آشنایی با تنوع زیستی و خطرهای آن در جهان
- درک بهتر توسعه پایدار و کاربرد آن در زندگی

## سرفصل درس:

- تعریف زیست‌شناسی حفاظت
- تنوع زیستی چیست؟
- معرفی سه سطح تنوع زیستی: تنوع گونه‌ای، تنوع ژنتیکی، تنوع بوم‌سازگانی، معرفی تنوع  $\gamma, \beta, \alpha$
- ارزش‌های تنوع زیستی
- تهدید تنوع زیستی
- حفاظت جمعیت‌ها و گونه‌ها، انقراض
- معرفی روش‌های عددی اندازه‌گیری تنوع زیستی
- مناطق حفاظت‌شده و تعریف آن، مناطق حفاظت‌شده ایران



• آشنایی با تنوع ژنتیکی و روش‌های مولکولی بر تنوع

### روش یاددهی - یادگیری:

تدریس با روش توضیحی، نمایش فیلم‌های کمک آموزشی، نرم‌افزارهای مدل‌سازی، طرح سؤال و تحقیق در خصوص موضوعات درس توسط دانشجو

### روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان‌ترم	آزمون نهایی	پروژه
٪۱۰	٪۳۰	٪۶۰	-

### فهرست منابع:

#### منابع اصلی:

Primarck, R. (2012). *A Primer of Conservation Biology*. Sinauer Associate, Inc.

اجتهادی، حمید. سپهر، عادل. عکافی، حمیدرضا (۱۳۹۲). روش‌های اندازه‌گیری تنوع زیستی، مشهد: انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد

ملکیان، منصوره (۱۳۹۱). مبانی زیست‌شناسی حفاظت، تهران: انتشارات جهاد دانشگاهی.

#### منابع فرعی:

Primarck, R. (2010). *Essentials of Conservation Biology*. Sinauer Associate, Inc.

### فهرست مطالعاتی:

- |                                |                                 |
|--------------------------------|---------------------------------|
| -Biological Conservation       | -Conservation Biology           |
| -Forest Ecology and Management | -Biodiversity and Conservation  |
| -Endangered Species Research   | -Journal of Nature Conservation |



## مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): قوم گیاه‌شناسی (اتنوبوتانی) و گیاهان اقتصادی

عنوان درس (انگلیسی): Ethnobotany and Economic Botany

نوع درس: اختیاری      پیش‌نیاز/ هم‌نیاز: دارد ■      ندارد □      پیش‌نیاز: اصول و روش‌های رده‌بندی گیاهان

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری

تعداد ساعت: ۳۲

## اهداف درس:

آشنایی با مبانی و اصول اتنوبوتانی (قوم گیاه‌شناسی) و گیاهان اقتصادی (غیر دارویی).

## توانایی‌ها و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد:

توانایی طراحی و اجرای صحیح یک پروژه اتنوبوتانی آشنا می‌شوند و درک اهمیت کاربردهای گیاهان در زندگی بشر

## سرفصل درس:

- تعاریف و مفاهیم اتنوبوتانی و گیاه‌شناسی اقتصادی
- سابقه استفاده از گیاهان در تمدن‌های باستانی
- سابقه استفاده از گیاهان در تمدن ایران
- دانش بومی، زبان‌شناسی اتنوبوتانی و طبقه‌بندی اتنوبیولوژیکی
- روش‌های انجام مطالعات اتنوبوتانی
- اتنوبوتانی کمی و مطالعات صحرایی
- گیاهان به‌عنوان سمبل اقوام
- فیتوشیمی، استفاده از ترکیبات ثانویه در گیاهان
- گیاهان مورد استفاده در نساجی و امور ساختمانی و صنایع دستی
- کاربرد گیاهان در صنایع غذایی و تخمیری
- محصولات جنگلی (غیر چوبی)
- گیاهان اقتصادی مورد استفاده در قوم‌های مختلف ایرانی



## روش یاددهی - یادگیری:

تدریس به صورت سخنرانی و ارزیابی آموخته‌های دانشجویان به صورت پرسش و پاسخ و/با برگزاری کوئیزهای منظم.

## روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان‌ترم	آزمون نهایی	پروژه
٪۱۰	٪۳۰	٪۶۰	-

## فهرست منابع:

Cunningham, A. B. (2001). *Applied ethnobotany*. Earthscan Publications Ltd

Cotton, C. M. (1996). *Ethnobotany, Principles and applications*. John Wiley.

Martin, G. J. (1995). *Ethnobotany. A method manual*. Chapman & Hall

Simpson, B. B. (1991). *A Textbook of Economic Botany*. Springer

## فهرست مطالعاتی:

-Journal of Ethnopharmacology                      -Economic Botany  
-Journal of ethnobiology and ethnomedicine                      -Fitoterapia



## مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): مبانی زیست فناوری گیاهی

عنوان درس (انگلیسی): Principles of Plant Biotechnology

نوع درس: اختیاری      پیش نیاز / هم نیاز: دارد ■      ندارد □      پیش نیاز: ژنتیک مولکولی

تعداد واحد: ۲      نوع واحد: نظری      تعداد ساعت: ۳۲

## اهداف درس:

آشنایی با اصول و کلیات زیست فناوری گیاهی

## توانایی‌ها و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد:

درک و توضیح اصول و مبانی زیست فناوری گیاهی و کاربردهای آن.

## سرفصل درس:

- آشنایی با زیست فناوری، جذابیت‌های زیست فناوری و آینده این رشته
- آشنایی با اصول کشت بافت، کاربردهای کشت بافت و سلول گیاهی، ریز ازدیادی گیاهان
- ژنوم گیاهان
- ساختار و تنظیم بیان ژن
- روش‌های مطالعه بیان ژن
- اصول کلونینگ ژن
- ترانسفورماسیون گیاهان
- گیاهان تراریخته در صنعت و دارو
- گیاهان تراریخته و تنش‌ها و بیماری‌های گیاهی
- گیاهان تراریخته زراعی
- جنبه‌های زیست محیطی و اخلاقی تراریخته سازی

## روش یاددهی - یادگیری:

تدریس به صورت سخنرانی و ارزیابی آموخته‌های دانشجویان به صورت پرسش و پاسخ و/با برگزاری کویزهای منظم.



### روش ارزیابی:

پروژه	آزمون نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
-	%۶۰	%۳۰	%۱۰

### فهرست منابع:

Stewart, C. N. 2017. *Plant Biotechnology and genetics: principles, techniques and application*.

Primerose, S.B., Twyman, R. 2016. *Principles of gene manipulation and genomics*.

### فهرست مطالعاتی:

-Insights in Aquaculture and Biotechnology

-Plant Biotechnology Journal

-Journal of Plant Biotechnology





## مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): رابطه آب خاک و گیاه

عنوان درس (انگلیسی): Water Relations of Plants and Soils

نوع درس: اختیاری      پیش نیاز/ هم نیاز: دارد ■      ندارد □

پیش نیاز: فیزیولوژی گیاهی ۱

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری

تعداد ساعت: ۳۲

## اهداف درس:

آشنایی با اصول روابط حاکم بر روابط آب، خاک و گیاه.

## توانایی‌ها و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد:

درک و توضیح سازوکارهای حرکت آب در خاک و گیاه.

## سرفصل درس:

- معرفی منابع، تاریخچه مبحث آب و خاک و گیاه، اهمیت و کاربردهای این درس
- مقدمه، ترکیب و منشأ خاک‌ها، فازهای مختلف خاک، نحوه تشکیل خاک و فرایندهای دخیل، بافت خاک و انواع آن، مقایسه ویژگی‌های ذرات مختلف خاک، فاز جامد خاک
- فاز محلول خاک، فاز گازی خاک، ویژگی‌های فیزیکی خاک‌ها، پدیده رانشینی، پدیده فلوکولاسیون
- نقش مواد آلی در رانشینی، عامل مؤثر بر رانشینی شامل غلظت، بار و اندازه یون، آبدگی عناصر، پدیده مبادله یون در خاک، اثرات زیان‌بار مبادله یون در خاک (اسیدی شدن خاک)
- عوامل مؤثر در اسیدی شدن خاک، نحوه تعیین خاصیت تبادل کاتیونی خاک (CEC)، خصوصیات جزء رس خاک، انواع رس (کائولینایت، مونت موری لونایت، ایلایت و...) و ویژگی‌ها و پراکنش آن‌ها، فرضیه‌های مختلف نحوه جذب یون‌ها از خاک (برخورد تماسی و...)، مناطق جذب عناصر در ریشه، اهمیت کمی تبادل تماسی (آزمایش Dittmer)، سازوکارهای مختلف عناصر در خاک، نقش جریان توده‌ای در خاک‌های مختلف
- غلظت مواد معدنی در محلول خاک و عوامل مؤثر بر آن، جذب غیرفعال و فعال، انواع جذب فعال، ناقل‌ها، تلبه‌ها، کانال‌ها، انرژی‌تیک جذب فعال، معادله نرنست، نحوه تعیین جذب غیرفعال و فعال
- آب، اهمیت و ویژگی‌های آن، اشکال مختلف آب در گیاه و خاک، پتانسیل آب و اجزای آن، مقایسه پتانسیل آب در نقاط مختلف گیاه، عوامل مؤثر بر پتانسیل آب، حل چند مسئله درباره پتانسیل آب، دیاگرام هوفلر



- روش‌های اندازه‌گیری پتانسیل آب و اجزای آب
- نقاط پتانسیلی مهم آب خاک، ظرفیت مزرعه‌ای نقطه پژمردگی، آب فراهم، آب سهل‌الوصول، حداکثر تخلیه مجاز، پتانسیل آب خاک به‌عنوان تابعی از مقدار آب در خاک‌های رسی، لومی و ماسه‌ای
- عوامل مؤثر بر آب فراهم در خاک، لیفت هیدرولیک، ساختار خاک و عوامل مؤثر بر آن، درجه اشباع کاتیونی
- تنش کم‌آبی (خشکی)، سازوکارهای مقاومت گیاهان در برابر کم‌آبی (تحمل، پرهیز)، گیاهان پوئی کیلوهیدر، گیاهان همئو هیدر، سازش‌های موجود در گیاهان در برابر خشکی
- تنش شوری، خاک‌های شور، انواع خاک‌های شور، ویژگی‌های آن‌ها، پاسخ‌های ریخت‌شناسی، تشریحی و فیزیولوژیکی گیاهان به تنش شوری، سازوکارهای مقاومت گیاهان در برابر شوری
- روش‌های اندازه‌گیری شوری آب و خاک، روش‌های اندازه‌گیری رطوبت خاک‌ها حل چند مسئله درباره نحوه محاسبه رطوبت خاک
- روش‌های تعیین بافت خاک
- صعود آب در گیاه \_ عوامل مؤثر بر صعود آب در آوند چوب، مشکلات موجود در صعود آب \_ فشار ریشه‌ای \_ تعرق و اهمیت آن، عوامل مؤثر بر تعرق
- مکانیسم‌های جذب آب توسط ریشه \_ عوامل مؤثر بر جذب آب توسط ریشه \_ مسیرهای حرکت آب در ریشه
- مقاومت‌های موجود در مسیر خروج آب از گیاه \_ مکانیسم باز و بسته شدن روزنه‌ها \_ عوامل مؤثر در باز و بسته شدن روزنه‌ها
- اثر کم‌آبی بر رشد و فرآیندهای فیزیولوژی گیاه

### روش یاددهی - یادگیری:

تدریس به‌صورت سخنرانی و ارزیابی آموخته‌های دانشجویان به‌صورت پرسش و پاسخ و/با برگزاری کوئیزهای منظم.

### روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان‌ترم	آزمون نهایی	پروژه
۱۰٪	۳۰٪	۶۰٪	-

### فهرست منابع:

Glass, A. D. M. (1989). *Plant Nutrition*. Jones and Bartlett Publishers.

Jones, H. G., Flowers, T. J. & Jones, M. B. (1992). *Plants under stress*. Cambridge University Press.

Kramer, P. J. & Boyer, J. S. (1995). *Water relations of plants and soils*. Academic Press.



Levitt, J. (1980). *Responses of plants to environmental stresses*. Academic Press, New York, San Francisco, London.

Taiz, L. & Zeiger, E. (2002). *Plant Physiology*. Sinauer Associates, Inc. Publisher.

### فهرست مطالعاتی:

- Plant and Soil
- International Journal of Plant and Soil Science
- Journal of Plant Nutrition and Soil Science
- Plant, Soil and Environment
- Asian Journal of Plant and Soil Sciences



## مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): گیاهان آبی

عنوان درس (انگلیسی): Aquatic Plants

نوع درس: اختیاری      پیش نیاز / هم نیاز: دارد ■      ندارد □      پیش نیاز: سیستماتیک گیاهی ۱

تعداد واحد: ۲      نوع واحد: نظری      تعداد ساعت: ۳۲

## اهداف درس:

آشنایی با گیاهان آبی

## توانایی‌ها و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد:

توضیح گیاهان آبی، روش‌های کشت و نگهداری و کاربردهای آن‌ها

## سرفصل درس:

- محیط‌های آبی: انواع محیط‌های آبی، وضعیت نور، حرارت، ترکیبات محلول، اکسیژن، سوبسترا و تأثیر آن در انتشار گونه‌ها، اشکال رشدی و جوامع
- گیاهان آبی: ویژگی‌های این گیاهان، طبقه‌بندی این گیاهان بر اساس شکل حیاتی و اشکال رشدی، منطقه بندی (Zonation) در رویش گیاهان آبی
- ساختار تشریحی، مورفولوژی و تولیدمثلی گیاهان آبی: ساختمان برگ‌های شناور، غوطه‌ور و وضعیت هتروفیلی، ساختمان تشریحی ریزوم‌ها و ریشه‌ها و اندام‌های غوطه‌ور، کاهش اندازه و اشکال حیاتی در گیاهان آبی شناور، تولیدمثل جنسی، تولیدمثل رویشی، انتشار میوه‌ها، دانه‌ها و نشاءها
- جنبه‌های جغرافیایی گیاهان آوندی آبی: آندمیسم در هیدروفیت‌ها، هیدروفیت‌ها با دامنه انتشار قاره‌ای، انتشار گسسته در بین هیدروفیت‌ها، دامنه رو به گسترش گیاهان آبی ناخواسته، رشد اجتماعات گیاهان آبی و ارتباط متقابل با محیط‌های آبی و سایر موجودات آبی
- گیاهان آبی در محیط‌های ماندابی: مفهوم مانداب و منابع آب و انواع آن، گیاهان ماندابی و ویژگی‌های فیزیولوژی آن‌ها
- گیاهان آبی در نهرها و رودخانه‌ها: انواع گیاهان آبی این محیط‌ها، تأثیر گیاهان روی جریان رودخانه‌ها و نهرها و انواع مقاومت به جریان، تأثیر آن‌ها بر کیفیت آب (خود پالایشی)



- گیاهان آبرزی ناخواسته یا هرز (Weed) و گسترش آنها: کنترل گیاهان هرز آبی (روش های مکانیکی، شیمیایی و زیستی)، زیست شناسی و اکولوژی علف های هرز آبی، انواع گیاهان آبرزی ناخواسته (غوطه ور، شناور)
- ارزش اقتصادی گیاهان آبرزی: گیاهان آبرزی در مذهب، هنر و معماری، استفاده های غذایی، استفاده های دارویی و باغبانی و ایجاد چشم انداز با گیاهان آبرزی

### روش یاددهی - یادگیری:

تدریس به صورت سخنرانی و ارزیابی آموخته های دانشجویان به صورت پرسش و پاسخ و/با برگزاری کویزهای منظم.

### روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
٪۱۰	٪۳۰	٪۶۰	-

### فهرست منابع:

- Baird, J. and Wilby, R. L. (Eds.) (1999). *Eco-Hydrology Plants and Water in Terrestrial and Aquatic Environments*. Routledge.
- Apieterse, H. and Murphy, K. J. (Eds.) (1993). *Aquatic Weed, The Ecology and Management of Nuisance Aquatic Vegetation*. Oxford Science Publications.
- Prescott, G. W. (1987). *How to Know the Aquatic Plants*. Wm. C. Brown Company Publishers.
- Robinson, P. (1987). *Pool and Waterside Gardening*. Timber Press.
- Teas, H. J. (Ed.) (1983). *Ecology of Mangroves*. Dr. W. Junk Publishers.
- Caffrey, J., Barrett, P. R. F., Ferreira, M. T. and Moreira, I. S. (2010). *Biology, Ecology and Management of Aquatic Plants*. Springer.
- Fassett, N. C. (2006). *A Manual of Aquatic Plants*, 2<sup>nd</sup> Edition. University of Wisconsin Press.
- Cronk, J. K. and Fennessy, M. S. (2001). *Wetland Plants: Biology and Ecology*. CRC Press.

### فهرست مطالعاتی:

- Aquatic Botany
- Journal of Aquatic Plant Management
- African Journal of Aquatic Sciences



## مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): کشت بافت و سلول گیاهی

عنوان درس (انگلیسی): Plant Tissue and Cell Culture

نوع درس: اختیاری      پیش نیاز/ هم نیاز: دارد ■      ندارد □      پیش نیاز: فیزیولوژی گیاهی ۱

تعداد واحد: ۲      نوع واحد: ۱ واحد نظری - ۱ واحد عملی      تعداد ساعت: ۴۸

## اهداف درس:

آشنایی با اصول کشت بافت و سلول های گیاهی

## توانایی ها و شایستگی هایی که درس پرورش می دهد:

آشنایی عملی با چگونگی کشت سلول و بافت های گیاهی و توانایی کشت بافت ها و سلول های متعلق به گیاهان مختلف را با اهداف مختلف در شیشه (In Vitro)

## سرفصل درس:

- تاریخچه
- مقدمه و تکنیک ها
- محیط های کشت بافت
- کشت سلول
- بس توانی سلول
- رویان زایی رویشی
- ریز ازدیادی
- تولید گیاهان هاپلوئید
- تراریختی ژنتیکی
- تغییرات کلون های رویشی
- دو رگ گیری رویشی
- تولید گیاهان عاری از بیماری
- جداسازی و کشت پروتوپلاست ها



• مطالعات سیتوژنتیکی بافت‌ها و سلول‌ها

### روش یاددهی - یادگیری:

تدریس به صورت عملی و سخنرانی و ارزیابی آموخته‌های دانشجویان به صورت پرسش و پاسخ و/با برگزاری کویزهای منظم.

### روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
٪۱۰	٪۳۰	٪۶۰	-

### فهرست منابع:

Bhojwani, S. S. & Razdan, M. K. (1983). *Plant Tissue Culture: Theory and Practice*. Elsevier.

Ewin F. George, Michael A. Hall & Geert Jan Deklerk (2008). *Plant Propagation by Tissue Culture*. Springer.

Neumanng, K.H., Kumar, A. & Imani, J. (2009). *Plant Cell and Tissue Culture, A Tool in Biotechnology Basic and Application*. Springer.

Kyte, L. (1990). *Plants Form Test Tubes An Introduction to Micropropagation*, revised edition. Timber Press.

Razdan, M. K. (2002). *Introduction to Plant Tissue Culture*, 2<sup>nd</sup> edition. Science Publishers, Inc.

Robert, J. & Lebowitz, (1995). *Plant Biotechnology A Laboratory Manual*. W.m.c. Brown Publishers.

Robert, N., Tigiano, Dennis, J. & Gray (2005). *Plant Development and Biotechnology*. CRC Press.

Mohan Jain, S. & Haaggman, H. (2007). *Protocols for Micropropagation of Woody Trees and Fruits*. Springer.

Mohan Jain, S. & Gupta, P. K. (2005). *Protocol for Somatic Embryogenesis in Woody Plants*. Springer.

### فهرست مطالعاتی:

-Plant cell, Tissue and Organ Culture (PCTOC)  
-Plant Tissue Culture Research  
-Plant Tissue Culture and Biotechnology



## مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): گیاهان و تنش های محیطی

عنوان درس (انگلیسی): Plants and Environmental Stresses

نوع درس: اختیاری      پیش نیاز/ هم نیاز: دارد ■      ندارد □      پیش نیاز: بیوشیمی، مبانی زیست شناسی

سلولی و مولکولی

تعداد ساعت: ۳۲

نوع واحد: نظری

تعداد واحد: ۲

## اهداف درس:

آشنایی با اثرات تنش های محیطی بر گیاهان و مطالعه سازوکارهای مقابله گیاهان با این تنش ها

## توانایی ها و شایستگی هایی که درس پرورش می دهد:

توضیح تغییرات فیزیولوژیکی، بیوشیمیایی و تشریحی گیاهان تحت تنش های محیطی و سازوکار مقابله گیاهان در برابر انواع تنش های غیر زیستی و زیستی.

## سرفصل درس:

- مقدمه: انواع تنش های غیر زیستی و زیستی و پاسخ های گیاهان در برابر این تنش ها
- تنش کم آبی (خشکی) و سازوکار تحمل تنش
- تنش غرقابی و سازوکار تحمل تنش، پاسخ گیاهان به کم اکسیژنی و بی اکسیژنی
- تنش دمایی و تحمل گیاه
- مقاومت گیاه در برابر تنش نوری
- تنش فلزات سنگین
- آلودگی محیطی و راه های مقابله گیاه با آن
- تجمع فلزات سنگین و مقاومت در برابر آنها
- تنش های زیستی و سازوکارهای دفاع گیاهان در برابر عوامل بیماری زا
- درک علامت تنش های محیطی و مسیرهای ترانس سانی علامت (سیگنالینگ)
- مطالعات مولکولی اثر تنش های محیطی بر گیاهان
- بهبود تحمل تنش های محیطی و تراریختی ژنتیکی گیاهان جهت افزایش تحمل تنش





## روش یاددهی - یادگیری:

تدریس به صورت سخنرانی و ارزیابی آموخته‌های دانشجویان به صورت پرسش و پاسخ و/یا برگزاری کویزهای منظم.

## روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
٪۱۰	٪۳۰	٪۶۰	-

## فهرست منابع:

Buchanan, B. B., Gruissem, W. & Jones, R. L. (2015). *Biochemistry and Molecular Biology of Plants*. American society of plant physiologists.

Orcutt, D. M. & Nilsen, E. T. (2000). *Physiology of plants under stress, Soil and Biotic Factors*. John Wiley & Sons.

Schulze, E. D., Beck, E. & Muller-Hohenstein, K. (2005). *Plant Ecology*. Springer.

Taiz, L. & Zeiger, E. (2010). *Plant Physiology*. Sinauer Associates, Inc. Publisher.

Taiz, L. & Zeiger, E. (2015). *Plant Physiology*. Sinauer Associates, Inc. Publisher.

## فهرست مطالعاتی:

-Plant Abiotic Stress      -Plant, Cell and Environment      -American Journal of Plant Sciences



## مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): ایمنی در آزمایشگاه

عنوان درس (انگلیسی): Biosafety

نوع درس: اختیاری      پیش نیاز / هم نیاز: دارد  ندارد       پیش نیاز: -

تعداد واحد: ۲      نوع واحد: نظری      تعداد ساعت: ۳۲

## اهداف درس:

آشنایی با اصول ایمنی در آزمایشگاه‌های زیست‌شناسی

## توانایی‌ها و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد:

آشنایی با اصول ایمنی و انواع مواد شیمیایی مورد استفاده در آزمایشگاه‌های زیست‌شناسی جهت انجام هر چه ایمن‌تر پژوهش‌های علوم زیستی و کار با موجودات زنده و مواد شیمیایی در آزمایشگاه

## سرفصل درس:

- وضعیت عمومی آزمایشگاه‌ها:
- طراحی و ساخت آزمایشگاه‌ها
- عوارض مواد شیمیایی
- مواد سرطانزا
- مواد سمی
- مواد اساینده
- مواد خورنده
- مواد شیمیایی قابل اشتعال
- مواد شیمیایی فوق‌العاده فعال
- مواد شیمیایی ناپایدار و منفجره
- قوانین آزمایشگاهی:
- رعایت موارد ایمنی
- نحوه به کارگیری لوازم برقی، مکانیکی، لیزری و ...



- نکات ایمنی در تماس با میکروارگانیزم‌ها
- نحوه جابجایی ظروف تحت فشار و بسیار سرد
- ضایعات مواد شیمیایی
- انبارداری مواد شیمیایی
- گروه‌بندی مواد شیمیایی
- کمک‌های اولیه
- گزارش مرتب و روزانه حوادث و ثبت آن‌ها
- پیشگیری حوادث
- تهویه مناسب در آزمایشگاه‌ها
- حفاظت شخصی
- استانداردهای ایمنی
- حوادث چشمی، پوستی، سوختگی، بریدگی
- احیای قلبی - تنفسی
- اقدامات ایمنی در مقابله با آتش‌سوزی
- طبقه‌بندی آتش و مواد آتش‌گیر
- دستورات لازم در مواقع خطر و فوریت
- روش کار و انواع کپسول‌های آتش‌نشانی

### روش یاددهی - یادگیری:

تدریس به صورت سخنرانی و ارزیابی آموخته‌های دانشجویان به صورت پرسش و پاسخ و/با برگزاری کوئیزهای منظم.

### روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان‌ترم	آزمون نهایی	پروژه
۱۰٪	۳۰٪	۶۰٪	-



## فهرست منابع:

Laboratory Biosafety Manual. (2004), *World Health Organization (WHO)*; Geneva, Switzerland, 3<sup>rd</sup> ed.

Biological Safety Manual. (2007). University of Pennsylvania; Pennsylvania, USA.

The Laboratory Biosafety Guidelines. (2004), 3<sup>rd</sup> ed; Public Health Agency of Canada; Canada.

Biosafety in Microbiological and Biomedical Laboratories. (2007), 5<sup>th</sup> ed; US Government Printing Office, USA.

## فهرست مطالعاتی:

-Journal of Biosafety

-Journal of Biosafety and Biosecurity

- Journal of Bioterrorism and Biosafety



## مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): تاریخ و فلسفه علم زیست‌شناسی

عنوان درس (انگلیسی): History and Philosophy of Biology

نوع درس: اختیاری      پیش‌نیاز/هم‌نیاز: دارد  ندارد       پیش‌نیاز: -

تعداد واحد: ۲      نوع واحد: نظری      تعداد ساعت: ۳۲

## اهداف درس:

آشنایی با تاریخچه و مبانی نظری علم زیست‌شناسی

## توانایی‌ها و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد:

توضیح مبانی و تاریخچه علم زیست‌شناسی و روند تاریخی این علم را در جهان و ایران

## سرفصل درس:

- تاریخ علوم در جهان
- تاریخ زیست‌شناسی در جهان
- تاریخ زیست‌شناسی در جهان اسلام
- زیست‌شناسی در ایران امروز
- زیست‌شناسی نوین
- علوم مشتق از زیست‌شناسی و ارتباط زیست‌شناسی با سایر علوم
- تاریخ تحول ابزارهای آزمایشگاهی زیست‌شناسی
- تکامل زیستی، نظریه‌های تکامل، آفرینش تکاملی
- قوانین، سازوکارها و مدل‌ها در زیست‌شناسی
- فلسفه و تبارزایی موجودات زنده
- عصب زیست‌شناسی (نورویبولوژی)
- نظریه بازی‌ها و زیست‌شناسی تکاملی
- زیست‌شناسی مولکولی، زیست‌شناسی سامانه‌ها و اخلاق زیستی
- زیست‌شناسی، رفتارهای بشری، علوم اجتماعی و فلسفه اخلاقی



• زیست‌شناسی و دین

### روش یاددهی - یادگیری:

تدریس به صورت سخنرانی و ارزیابی آموخته‌های دانشجویان به صورت پرسش و پاسخ و/با برگزاری کوئیزهای منظم.

### روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان‌ترم	آزمون نهایی	پروژه
٪۱۰	٪۳۰	٪۶۰	-

### فهرست منابع:

Hull, D. (2007). *The Cambridge companion to the philosophy of biology*. Cambridge University Press.

Rosenberg, A. & McShea, D. W. (2008). *Philosophy of Biology- A Contemporary Introduction*. Taylor & Francis.

ابراهیم‌زاده، حسن (۱۳۸۶). *تاریخ زیست‌شناسی ایران و جهان*. نشر خانه زیست‌شناسی.

### فهرست مطالعاتی:

-Biology and Philosophy

-Philosophy of Biology

-Philosophy, Theory and Practice in Biology



## مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): اخلاق زیستی

عنوان درس (انگلیسی): Bioethics

نوع درس: اختیاری      پیش نیاز/ هم نیاز: دارد  ندارد       پیش نیاز: -

تعداد واحد: ۲      نوع واحد: نظری      تعداد ساعت: ۳۲

## اهداف درس:

آشنایی با بینش‌های اخلاقی و حقوقی در زیست‌شناسی

## توانایی‌ها و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد:

آگاهی از لزوم رعایت اصول اخلاقی و حقوقی در پژوهش‌های علمی و درک اهمیت الزام به رعایت این اصول

## سرفصل درس:

- تاریخچه اخلاق در علوم زیستی: اخلاق پزشکی در بابل، یونان و در ایران باستان، اخلاق پزشکی در اسلام و ایران اسلامی
- اخلاق و زیست‌شناسی انسانی: خرید و فروش نمونه‌های زیست‌شناختی انسان، آزمون داروها (نو ترکیب و غیر نو ترکیب) در انسان، کلون سازی انسان، سلول‌های بنیادی
- اخلاق در زیست‌شناسی گیاهی: دست ورزی ژنتیکی در گیاهان، تولید مواد مؤثر دارویی گیاهی، رهاسازی گیاهان تراریخت در محیط زیست
- اخلاق در زیست‌شناسی جانوری: ایجاد جانوران ترانس ژنیک، کلونینگ جانوران، رهاسازی جانوران تراریخت در محیط
- اخلاق در میکروبیولوژی: استفاده از میکروارگانیسم‌ها در محیط، عواقب ناشی از کلونینگ میکروارگانیسم‌ها در محیط، استفاده از ذرات نانو
- مسائل حقوقی در زیست‌شناسی: چگونگی برخورد با اطلاعات بیماران در تحقیقات زیستی، ثبت نمودن اکتشافات زیستی و موجودات زنده حاصل تحقیقات در زیست‌شناسی



## روش یاددهی - یادگیری:

تدریس به صورت سخنرانی و ارزیابی آموخته‌های دانشجویان به صورت پرسش و پاسخ و/با برگزاری کوئیزهای منظم.

## روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان‌ترم	آزمون نهایی	پروژه
٪۱۰	٪۳۰	٪۶۰	-

## فهرست منابع:

Maienschein, J. & Ruse, M. (1999). *Biology and the Foundations of Ethics*. Cambridge Studies in Philosophy and Biology.

صنعتی، محمد حسین (۱۳۸۱). تبیین بینش‌های اخلاقی و حقوقی در زیست‌فناوری. مرکز ملی تحقیقات مهندسی ژنتیک و تکنولوژی زیستی.

پروتوکل جهانی ایمنی زیستی کارتاگنا، گروه مترجمین (۱۳۸۰). مرکز ملی تحقیقات مهندسی ژنتیک و تکنولوژی زیستی.

جعفری، محمدتقی (۱۳۸۵). طرح ژنوم انسانی (پاسخ به سؤالات اعلامیه جهانی ژنوم انسانی و حقوق بشر). موسسه تدوین و نشر آثار علامه جعفری.

## فهرست مطالعاتی:

-American Journal of Bioethics      -Bioethics      -Journal of Bioethical Inquiry







## فصل چهارم:

### ترم بندی دروس

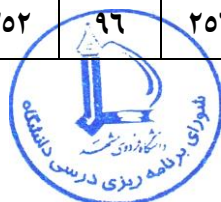


### ترم اول

ردیف	نام درس	تعداد واحد			تعداد ساعت		
		نظری	عملی	جمع	نظری	عملی	جمع
۱	زبان عمومی	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸
۲	ریاضی عمومی	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸
۳	شیمی عمومی	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸
۴	مبانی زیست‌شناسی	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲
۵	آزمایشگاه شیمی عمومی	-	۱	۱	-	۳۲	۳۲
۶	مبانی زمین‌شناسی	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲
۷	مهارت‌های آزمایشگاهی در زیست‌شناسی	-	۱	۱	-	۳۲	۳۲
۸	درس عمومی	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲
<b>جمع کل</b>		۱۵	۲	۱۷	۲۴۰	۶۴	۳۰۴

### ترم دوم

ردیف	نام درس	تعداد واحد			تعداد ساعت		
		نظری	عملی	جمع	نظری	عملی	جمع
۱	فارسی عمومی	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸
۲	مبانی شیمی آلی	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸
۳	مبانی جانورشناسی	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸
۴	مبانی بوم‌شناسی	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸
۵	فیزیک عمومی	۴	-	۴	۶۴	-	۶۴
۶	آزمایشگاه مبانی شیمی آلی	-	۱	۱	-	۳۲	۳۲
۷	آزمایشگاه مبانی جانورشناسی	-	۱	۱	-	۳۲	۳۲
۸	آزمایشگاه مبانی بوم‌شناسی	-	۱	۱	-	۳۲	۳۲
<b>جمع کل</b>		۱۶	۳	۱۹	۲۵۶	۹۶	۳۵۲



ترم سوم

ردیف	نام درس	تعداد واحد			تعداد ساعت		
		نظری	عملی	جمع	نظری	عملی	جمع
۱	اصول و روش‌های رده‌بندی گیاهان	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲
۲	درس عمومی	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲
۳	بیوشیمی ساختار	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸
۴	مبانی زیست‌شناسی میکروبی	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸
۵	جلبک‌شناسی	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲
۶	آزمایشگاه بیوشیمی ساختار	-	۱	۱	۳۲	۳۲	۳۲
۷	آزمایشگاه مبانی زیست‌شناسی میکروبی	-	۱	۱	۳۲	۳۲	۳۲
۸	آزمایشگاه جلبک‌شناسی	-	۱	۱	۳۲	۳۲	۳۲
۹	تربیت بدنی ۱	-	۱	۱	۳۲	۳۲	۳۲
<b>جمع کل</b>		۱۲	۴	۱۶	۱۹۲	۱۲۸	۳۲۰

ترم چهارم

ردیف	نام درس	تعداد واحد			تعداد ساعت		
		نظری	عملی	جمع	نظری	عملی	جمع
۱	بیوشیمی متابولیسم	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲
۲	مبانی زیست‌شناسی سلولی و مولکولی	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸
۳	فیزیولوژی گیاهی ۱	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲
۴	آمار زیستی	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲
۵	ریخت‌شناسی و تشریح گیاهی	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸
۶	آزمایشگاه ریخت‌شناسی و تشریح گیاهی	-	۱	۱	۳۲	۳۲	۳۲
۷	آزمایشگاه مبانی زیست‌شناسی سلولی و مولکولی	-	۱	۱	۳۲	۳۲	۳۲
۸	آزمایشگاه فیزیولوژی گیاهی ۱	-	۱	۱	۳۲	۳۲	۳۲
۹	کارگاه آمار زیستی	-	۱	۱	۳۲	۳۲	۳۲
۱۰	درس عمومی	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲



۳۲	۳۲	-	۱	۱	-	تربیت بدنی ۲	۱۱
۳۸۴	۱۶۰	۲۲۴	۱۹	۵	۱۴	جمع کل	

نرم پنجم

تعداد ساعت			تعداد واحد			نام درس	ردیف
جمع	عملی	نظری	جمع	عملی	نظری		
۴۸	-	۴۸	۳	-	۳	ژنتیک پایه	۱
۳۲	-	۳۲	۲	-	۲	سیستماتیک گیاهی ۱	۲
۳۲	-	۳۲	۲	-	۲	فیزیولوژی گیاهی ۲	۳
۴۸	-	۴۸	۳	-	۳	مبانی فیزیولوژی جانوری	۴
۳۲	-	۳۲	۲	-	۲	زیست‌شناسی تکوینی گیاهی	۵
۳۲	۳۲	-	۱	۱	-	آزمایشگاه ژنتیک پایه	۶
۳۲	۳۲	-	۱	۱	-	آزمایشگاه سیستماتیک گیاهی ۱	۷
۳۲	۳۲	-	۱	۱	-	آزمایشگاه فیزیولوژی گیاهی ۲	۸
۳۲	۳۲	-	۱	۱	-	آزمایشگاه مبانی فیزیولوژی جانوری	۹
۳۲	-	۳۲	۲	-	۲	درس عمومی	۱۰
۳۵۲	۱۲۸	۲۲۴	۱۸	۴	۱۴	جمع کل	



ترم ششم

ردیف	نام درس	تعداد واحد			تعداد ساعت		
		نظری	عملی	جمع	نظری	عملی	جمع
۱	مبانی اکو فیزیولوژی گیاهی	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲
۲	سیستماتیک گیاهی ۲	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲
۳	کاربرد رایانه در زیست‌شناسی	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲
۴	بوم‌شناسی گیاهی	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲
۵	آزمایشگاه مبانی اکو فیزیولوژی گیاهی	-	۱	۱	-	۳۲	۳۲
۶	آزمایشگاه سیستماتیک گیاهی ۲	-	۱	۱	-	۳۲	۳۲
۷	آزمایشگاه بوم‌شناسی گیاهی	-	۱	۱	-	۳۲	۳۲
۸	درس عمومی	۲	-	۲	-	۳۲	۳۲
۹	تکثیر گیاهان	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲
۱۰	یک درس اختیاری	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲
۱۱	یک درس اختیاری	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲
<b>جمع کل</b>		۱۶	۳	۱۹	۲۲۴	۱۲۸	۳۵۲



نوم هفتم

ردیف	نام درس	تعداد واحد			تعداد ساعت		
		نظری	عملی	جمع	نظری	عملی	جمع
۱	ژنتیک مولکولی	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸
۲	سیستماتیک گیاهی ۳	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲
۳	فیزیولوژی گیاهی ۳	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲
۴	ژنتیک گیاهی	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲
۵	تکامل موجودات زنده	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲
۶	یک درس عمومی	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲
۷	آزمایشگاه ژنتیک مولکولی	-	۱	۱	۳۲	۳۲	۳۲
۸	آزمایشگاه سیستماتیک گیاهی ۳	-	۱	۱	۳۲	۳۲	۳۲
۹	یک درس اختیاری	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲
<b>جمع کل</b>		۱۵	۲	۱۷	۲۴۰	۶۴	۳۰۴

نوم هشتم

ردیف	نام درس	تعداد واحد			تعداد ساعت		
		نظری	عملی	جمع	نظری	عملی	جمع
۱	متون تخصصی زیست‌شناسی گیاهی	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲
۲	درس عمومی	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲
۳	درس اختیاری		-	۲			۳۲
۴	درس اختیاری		-	۳			۹۶
۵	درس اختیاری			۱			۳۲
<b>جمع کل</b>				۱۰			۲۲۴

