



وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

## برنامه درسی

(بازنگری شده)

دوره: دکتری

رشته: علوم و مهندسی محیط زیست



گروه: مهندسی کشاورزی و منابع طبیعی

مصوب جلسه شماره ۶۱ مورخ ۱۳۹۴/۱۲/۹

کمیسیون برنامه ریزی آموزشی

## بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

عنوان برنامه درسی: دکتری علوم و مهندسی محیط زیست

(۱) برنامه درسی دوره دکتری رشته علوم و مهندسی محیط زیست، در جلسه شماره ۶۱ مورخ ۱۳۹۴/۱۲/۹ کمیسیون برنامه ریزی آموزشی بازنگری و تصویب شد.

(۲) برنامه درسی دوره دکتری رشته علوم و مهندسی محیط زیست از تاریخ تصویب جایگزین برنامه درسی دوره دکتری محیط زیست با سه گرایش: ۱- آلودگی محیط زیست ۲- تنوع زیستی ۳- آمایش محیط زیست، مصوب جلسه شماره ۴۱۴ مورخ ۱۳۸۱/۲/۲۹ شورای عالی برنامه ریزی آموزشی شد.

(۳) برنامه درسی فوق الذکر از تاریخ ۱۳۹۵/۱۲/۹ برای تمامی دانشگاه ها و مؤسسه های آموزش عالی و پژوهشی کشور که طبق مقررات مصوب وزارت علوم، تحقیقات و فناوری فعالیت می کنند به مدت پنج سال قابل اجرا است و پس از آن قابل بازنگری است.



عبدالرحیم نوده ابراهیم

دبیر شورای عالی برنامه ریزی آموزشی

## فصل اول



مشخصات کلی برنامه درسی دوره دکتری رشته

علوم و مهندسی محیط زیست

### ۱- تعریف

دوره دکتری علوم و مهندسی محیط زیست بالاترین مقطع تحصیلی آموزش عالی است که دانش آموختگان آن به اخذ مدرک دکتری نائل می‌شوند. دوره دکتری مجموعه ای هماهنگ و منسجم از فعالیت‌های آموزشی و پژوهشی در زمینه‌های علوم محیط زیست است. برنامه درسی رشته شامل فهرستی از دروس تخصصی برای ارتقاء مهارت، جامع‌نگری و تعمیق تفکر خلاق در دانشجویان است که برحسب نیاز و توانایی دانشگاه‌های مختلف ارائه خواهند شد.

### ۲- اهداف

هدف از ایجاد دوره دکتری علوم و مهندسی محیط زیست تربیت افراد متخصصی است که با تسلط بر منابع علمی و روش‌های پیشرفته پژوهش، بتوانند با نوآوری در زمینه‌های علمی و تحقیقی در رفع نیازهای کشور و گسترش مرزهای دانش در علوم محیط زیست فعالانه مشارکت نمایند.

### ۳- اهمیت و ضرورت

حفاظت از محیط زیست و توسعه پایدار نیازمند به آموزش عمومی در سطح جامعه، تربیت نیروهای متخصص در سطوح کاردانی، کارشناسی و کارشناسی ارشد در دانشگاهها و مؤسسات آموزش عالی و همچنین انجام پژوهش‌های بنیادی و کاربردی در مراکز تحقیقاتی است. ایجاد دوره دکتری محیط زیست علاوه بر تامین هیأت علمی برای دانشگاهها، نیروهای متخصص و محقق مورد نیاز در سطح دکتری برای سازمان‌های تحقیقاتی و اجرایی نیز تربیت خواهد شد.

### ۴- تعداد و نوع واحدهای درسی

مجموع واحدهای درسی دوره دکتری ۱۸ واحد تخصصی و مجموع واحدهای پژوهشی (رساله دکتری) نیز ۱۸ واحد است و در مجموع ۳۶ واحد درسی و پژوهشی برای دانش آموختگی الزامی است.

#### ۵- نقش، توانایی و شایستگی دانش آموختگان

دانش آموختگان دوره دکتری علوم و مهندسی محیط زیست می‌توانند در دانشگاهها و مؤسسات آموزشی و پژوهشی به عنوان هیأت علمی در تدریس و تحقیق مشغول شوند. همچنین در تدوین سیاست گذاری، برنامه‌ریزی، مدیریت، امور اجرایی و انجام طرح‌های پژوهشی سازمان‌های مختلف مانند سازمان حفاظت محیط زیست، وزارت کشور، شهرداری، صنایع، شرکت‌های خصوصی و ... مشارکت خواهند داشت.



#### ۶- شرایط و ضوابط ورود به دوره

مطابق مقررات وزارت علوم، تحقیقات و فناوری می‌باشد.

## فصل دوم

جدول دروس دوره دکتری رشته علوم و مهندسی محیط زیست



ردیف	عنوان درس	تعداد واحد (۳ تا ۱)	نوع واحد درسی			تعداد ساعات (۶ تا ۱۶)	پیش نیاز
			نظری	عملی	نظری - عملی		
۱	عناصر کمیاب در محیط زیست	۲	۲	-	-	۳۲	-
۲	فناوری های کنترل آلاینده های محیط زیست	۲	۲	-	-	۳۲	-
۳	روش های تصمیم گیری در محیط زیست	۲	۲	-	-	۳۲	-
۴	تحلیل و نگارش علمی	۲	۲	-	-	۳۲	-
۵	داده کاوی در محیط زیست	۲	۲	-	-	۳۲	-
۶	آمار چند متغیره	۲	۲	-	-	۳۲	-
۷	مباحث ویژه در محیط زیست	۲	۲	-	-	۳۲	-
۸	روشهای ارزیابی و برنامه ریزی محیط زیست	۲	۲	-	-	۳۲	-
۹	مدلسازی محیط زیست	۲	۲	-	-	۳۲	-
۱۰	زیست فناوری محیط زیست	۲	۲	-	-	۳۲	-
۱۱	سم شناسی محیط زیست	۲	۲	-	-	۳۲	-
۱۲	ژنتیک سیمای سرزمین	۲	۲	-	-	۳۲	-
۱۳	پایش زیستی	۲	۲	-	-	۳۲	-
۱۴	ارزیابی استراتژیک محیط زیست	۲	۲	-	-	۳۲	-
۱۵	سازگاری با تغییر اقلیم	۲	۲	-	-	۳۲	-
۱۶	مدیریت پایدار سرزمین	۲	۲	-	-	۳۲	-

۱۷	مدیریت اکوسیستمی	۲	۲	-	-	۲۲	-
۱۸	برآورد ظرفیت برد محیط زیست	۲	۲	-	-	۲۲	-
۱۹	نانوفناوری و محیط زیست	۲	۲	-	-	۲۲	-
۲۰	بوم‌شناسی حفاظت	۲	۲	-	-	۲۲	-
۲۱	تحلیل داده‌های محیطی با R-	۲	۲	-	-	۲۲	-
۲۲	منشأ‌یابی آلاینده‌های محیط زیست	۲	۱	۱	-	۴۸	-
۲۳	مدیریت ریسک در محیط زیست	۲	۲	-	-	۲۲	-
۲۴	روش‌های پیشرفته تجزیه دستگاهی	۲	۱	۱	-	۴۸	-





## فصل سوم

### سرفصل دروس دوره دکتری رشته علوم و مهندسی محیط زیست

	دروس پیش نیاز:	۲ واحد نظری	نوع درس: تخصصی	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	ردیف درس: ۱	عنوان درس به فارسی: عناصر کمیاب محیط زیست
		<input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> سفر علمی	<input checked="" type="checkbox"/> دارد <input type="checkbox"/> ندارد	آموزش تکمیلی عملی؛		عنوان درس به انگلیسی: Trace Elements in the Environment

هدف درس: آشنایی با سرنوشت و انتقال عناصر کمیاب در محیطهای مختلف (آب، خاک و هوا)، ریسک آنها و روشهای کنترل و کاهش اثرات منفی عناصر مذکور

#### رئوس مطالب:

-نظری: تعریف عناصر کمیاب؛ تقسیم بندی عناصر (عناصر کمیاب- عناصر سنگین- عناصر ضروری- عناصر نادر- متالوآزیمها- عناصر سمی- متالوئیدها - آلكالی متالها)، اهمیت و اثرات عناصر کمیاب در محیط زیست، عناصر کمیاب در آب، خاک و هوا و منابع تولید آنها، تاثیر ویژگی های محیط بر شکل و قابلیت جذب عناصر کمیاب، روش های انتقال عناصر کمیاب در محیط زیست، عناصر سمی و اثر آنها بر گیاهان و موجودات زنده، ارزیابی ریسک و خطر عناصر کمیاب در محیط زیست، مفاهیم غنی شدن و تجمع زیستی، RfC و RfD عناصر کمیاب، روش های پایش صحرایی (پایش زیستی)، روش های کنترل و پالایش عناصر کمیاب در آب، خاک و هوا (با تاکید بر روش های زیستی مانند گیاه پالایی و زیست پالایی).

روش ارزیابی (درصد):

ارزشیابی مستمر	آزمون میان ترم	آزمون پایان ترم	پروژه/کار عملی
۱۰	-	۷۰	۲۰

#### منابع:

1. M.N.V. Prasad, K.S. Sajwan, R. Naidu (Eds.), Trace Elements in the Environment: Biogeochemistry, Biotechnology, and Bioremediation, CRC/Taylor & Francis Group, Boca Raton, FL, 2006 (744 pp., ISBN 1-56670-685-8)
2. Trace Elements from Soil to Human, Alina Kabata-Pendias and Arun B. Mukherjee, Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2007
3. Biogeochemistry of Trace Elements in Arid Environments, (Eds), Brian J. Alloway and Jack T. Trevors, Springer, Dordrecht, The Netherlands, 2007.
4. Leeuwen, C.J. van, Vermeire, T.G. (Eds.), Risk Assessment of Chemical: An Introduction, 2nd edition. Springer, The Netherlands, 2007.

دروس پیش نیاز:	۲ واحد نظری	نوع درس: تخصصی	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	ردیف درس: ۲	عنوان درس به فارسی: فناوری های کنترل آلاینده های محیط زیست عنوان درس به انگلیسی: Environmental Pollution Control
آموزش تکمیلی عملی؛ دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/>					
سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>					



هدف درس: آشنایی با روش های کنترل و پاکسازی آلاینده ها در آب، خاک و هوا

#### رئوس مطالب:

-نظری: مروری بر آلودگی های محیط زیست، استانداردها و قوانین زیست محیطی ایران و جهان، مدیریت آلاینده های محیط زیست، راهبردهای پیشگیری آلودگی محیط زیست، آموزش و تغییر الگوی مصرف، فناوری های سازگار با محیط زیست، انرژی های پاک، معیارها و شاخص های مهم انتخاب روش های پالایش، تقسیم بندی روش های برجا و نابرجا در کنترل آلاینده های محیط زیست، روش های فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیک کنترل آلاینده ها در محیط زیست، استفاده از فناوری های نوین (نانو و زیستی) در کنترل آلاینده های محیط زیست، ابزارها و نرم افزارهای تصمیم گیری برای انتخاب روش های مناسب پالایش.

#### روش ارزیابی (درصد):

ارزشیابی مستمر	آزمون میان ترم	آزمون پایان ترم	پروژه/کار عملی
۱۰	-	۷۰	۲۰

#### منابع:

1- Environmental Pollution Control Engineering, C.S. Rao, 7th Edition, 2007, New Age International Publisher.

2- Mary K. Theodore, Louis Theodore, Introduction to Environmental Management, 2009, CRC Press.



عنوان درس به فارسی: روش های تصمیم گیری در محیط زیست	ردیف درس: ۳	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	نوع درس: تخصصی	۲ واحد نظری	دروس پیش نیاز: ندارد
عنوان درس به انگلیسی: Environmental Decision Making	آموزش تکمیلی عملی؛ دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>				



هدف: آشنایی علمی و عملی با مفهوم و الگوهای تصمیم گیری و کاربرد آن در علوم محیط زیست

### سرفصل درس:

تعریف و مفهوم تصمیم گیری، اطلاعات و تصمیم گیری، خلاقیت در تصمیم گیری و آشنایی با فنون تصمیم گیری جمعی، تحلیل و تشخیص مشکل، مولفه های تصمیم چند معیاری، طبقه بندی مسائل تصمیم گیری چند معیاری، تصمیم گیری تحلیلی، تحلیل های چند صفتی و تحلیل های چند هدفی، تصمیم گیری فردی و تصمیم گیری گروهی، قطعیت و عدم قطعیت در تصمیم گیری، تحلیل تصمیم چند معیاری فضایی، سامانه اطلاعات جغرافیایی و پشتیبانی تصمیم گیری، معیارها و شاخص های تصمیم گیری فضایی در محیط زیست، فنون انتخاب معیار، اولویت بندی و وزن دهی معیارها، روش های برآورد وزن ها (رتبه بندی، درجه بندی، مقایسه زوجی، تحلیل موازنه ای و جایگشتی)، گزینه های تصمیم گیری، گزینه ها و محدودیت های تصمیم گیری مکانی، قواعد تصمیم گیری، قواعد تصمیم گیری چند صفتی، قواعد تصمیم گیری چند هدفی، تحلیل حساسیت، مسائل تصمیم گیری و پشتیبانی تصمیم فضایی، مدل سازی برای تصمیم گیری، مدل های جبرانی و غیر جبرانی، مدل های بولین و فازی، آشنایی با روش های تصمیم گیری در محیط زیست، روش های شاخص سازی و کمی سازی معیارها در محیط زیست، روش های بی مقیاس کردن، روش های ارزیابی وزن ها شامل روش آنترویی و روش کمترین مجزورات وزن شده، آشنایی با مدل سازی غیر جبرانی شامل روش تسلط، روش ماکسی-مین، روش رضایت شمول و مدل های جبرانی شامل روش AHP، روش TOPSIS و روش TAXONOMY.

### روش ارزیابی (درصد):

ارزشیابی مستمر	آزمون میان ترم	آزمون پایان ترم	پروژه/کار عملی
	-	۵۰	۵۰

### منابع:

- اصغر پور، محمد جواد، ۱۳۸۳، تصمیم گیری های چند معیاره، دانشگاه تهران (ش ۹۳۲۰)، تهران، ۳۹۸ص.
- ساعتی، توماس ال، ۱۳۸۶، تفکر خلاق، حل مشکل و تصمیم گیری، (ترجمه مجید عزیزی و رضا نقدی)، دانشگاه تهران (ش ۲۸۶۹)، تهران، ۴۳۳ص.

۳- قدسی پور، سید حسن، ۱۳۸۵، مباحثی پیرامون تصمیم گیری چند معیاره: برنامه ریزی چند هدفه، دانشگاه صنعتی امیر کبیر، تهران، ۲۵۰ص.

۴- مالچفسکی، یاچک، ۱۳۸۵، سامانه اطلاعات جغرافیایی و تحلیل تصمیم چند معیاری، (ترجمه اکبر پرهیزکار و عطا غفاری گیلانده)، سمت، ۵۹۷ص.



۵- مهرگان، محمد رضا، ۱۳۸۶، تصمیم گیری با چندین هدف، دانشگاه تهران، ۳۴۰ص.

دروس پیش نیاز: ندارد	۲ واحد نظری	نوع درس: تخصصی	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	ردیف درس: ۴	عنوان درس به فارسی: تحلیل و نگارش علمی عنوان درس به انگلیسی: Scientific Writing and Reviewing
آموزش تکمیلی عملی؛ <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>					



هدف: توانمندسازی دانشجویان در زمینه نگارش و نقد مقالات علمی

سرفصل درس:

مقدمه‌ای بر اصول نگارش مقالات علمی، معرفی پایگاههای اطلاعات علمی، بررسی کیفیت ژورنال‌های تخصصی داخلی و بین المللی، شناسایی مجلات معتبر و نامعتبر داخلی و بین المللی، اصول اخلاقی نگارش علمی، سرقت علمی (Plagiarism)، اصول نگارش بخش‌های مختلف مقاله شامل چکیده، مقدمه، مواد و روش‌ها، نتایج، بحث، و منابع، آماده سازی صحیح جداول و شکل‌ها، چگونگی داوری مقالات علمی، تمرین داوری مقاله با نقد مقالات چاپ شده در مجلات معتبر علمی، دلایل رد مقالات علمی، تمرین نگارش یک مقاله از داده‌های موجود توسط دانشجویان و نقد مطالب آماده شده در کلاس توسط استاد و دیگر دانشجویان.

عملی: ندارد

روش ارزیابی (درصد):

ارزشیابی مستمر	آزمون میان ترم	آزمون پایان ترم	پروژه/کار عملی
۱۵	-	۵۰	۴۰

منابع:

۱- ملکیان، منصوره، فاخران، سیما، ۱۳۹۲، روش تحقیق و آمار در مطالعات حیات وحش، جهاد دانشگاهی

مشهد

2- Barnet P., 2010, Lecture note on Scientific Writing, Department of Applied Linguistics, Zurich University of Applied Science.

3- Schmid B., 2010, Lecture note on Writing Up Scientific research, University of Zurich, Switzerland

عنوان درس به فارسی: داده کاوی در محیط زیست	ردیف درس: ۵	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	نوع درس: تخصصی	۲ واحد نظری	دروس پیش نیاز:
عنوان درس به انگلیسی: Environmental Data Mining	آموزش تکمیلی عملی: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/>	سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/>	آزمایشگاه <input type="checkbox"/>	سمینار <input type="checkbox"/>	ندارد <input checked="" type="checkbox"/>

هدف: ایجاد مهارت در کاربرد تکنیک‌های پردازش با داده‌های سنگین و اطلاعات محیطی در تصمیم‌گیری‌های محیط زیستی

سرفصل درس:

نظری: تعاریف و مفاهیم داده‌کاوی و اکتشاف دانش، تفاوت داده‌کاوی و آمار، انواع داده، عناصر و قوانین داده کاوی، اندازه‌گیری داده‌ها و معرفی انواع داده‌ها و پایگاه‌های داده که می‌توان بر روی آن‌ها داده‌کاوی انجام داد، بررسی دشواری‌ها و مشکلات موجود در مسیر داده‌کاوی، تکنیک‌های داده‌کاوی، کیفیت داده‌ها، OLAP و انباره داده، بررسی انواع الگوهای قابل شناسایی در داده‌ها و تجزیه و تحلیل و کاوش داده‌ها، تحلیل داده‌ها و عدم قطعیت، طبقه‌بندی و پیش‌بینی در داده‌کاوی، ارزیابی شباهت داده، آماده‌سازی و پیش پردازش داده‌ها، کاربرد درختان و قوانین تصمیم در داده‌کاوی، الگوریتم‌ها و تکنیک‌های خوشه‌بندی و دسته‌بندی در داده‌کاوی (درخت تصمیم، شبکه‌های عصبی، ماشین بردار پشتیبان، نزدیکترین همسایه، بیزین، رگرسیون)، داده‌کاوی و کاربرد آن در هوش مصنوعی، داده کاوی فضایی / مکانی، نمایش تصویری داده‌ها و بررسی آنها، تکنیک‌های بهینه سازی داده‌ها، سری‌های زمانی و الگوریتم‌ها، متن و وب‌کاوی، آشنایی و کار با چند الگوریتم برتر داده‌کاوی در محیط زیست، آشنایی با نرم افزارهای داده‌کاوی و نرم افزار R.

روش ارزیابی (درصد):

ارزشیابی مستمر	آزمون میان ترم	آزمون پایان ترم	پروژه/کار عملی
-	۲۰	۵۰	۳۰

منابع:

۱- اسماعیلی، مهدی، ۱۳۹۳، داده کاوی مفاهیم و تکنیک ها، نشر نیاز دانش

۲- غضنفری، مهدی، علیزاده، سمیه، تیمورپور، بابک، ۱۳۹۰، داده‌کاوی و کشف دانش، انتشارات دانشگاه علم و صنعت

3- Tang,P.N., M. Steinback and V. Kumar. 2006.Introduction to Data Mining. Addison Wesley, USA.

4- Han, J. and M. Kamber. 2012. Data Mining: Concepts and Techniques. 2012. Morgan Kaufman Publishers.



عنوان درس به فارسی: آمار چند متغیره	ردیف درس: ۶	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	نوع درس: تخصصی	۲ واحد نظری	دروس پیش نیاز: ندارد
عنوان درس به انگلیسی: Multivariate Statistics					
آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد					
سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>					



هدف: توانمندسازی دانشجویان در راستای کاربرد روش‌های آماری چند متغیره برای طراحی صحیح مطالعات علمی، تجزیه و تحلیل درست داده‌ها و در نتیجه تولید دانش معتبر

#### سرفصل درس:

تجزیه و تحلیل واریانس (ANOVA) و تجزیه و تحلیل واریانس چند متغیره (Multivariate Analysis of Variance)، تجزیه و تحلیل کوواریانس (ANCOVA) و تجزیه و تحلیل کوواریانس چند متغیره (Multivariate Analysis of Covariance)، رگرسیون چندگانه (Multiple Regression Analysis) و رگرسیون چندمتغیره (Multivariate Regression Analysis)، تحلیل مسیر (Path Analysis)، سری-های زمانی (Time Series Analysis)، تجزیه به مولفه‌های اصلی (Principal Components Analysis)، آنالیز تطبیقی (Correspondence Analysis)، تجزیه و تحلیل فاکتوری (Factor Analysis)، تجزیه و تحلیل همبستگی کانونی (Canonical Correlation Analysis)، Redundancy Analysis، Multidimensional Scaling، تجزیه تابع تشخیص (Discriminant Function Analysis)، تجزیه تابع تشخیص خطی (Linear Discriminant Analysis)، Multiple Correspondence Analysis، Hill and Smith، تجزیه خوشه‌ای (Clustering Analysis)، شبکه مصنوعی عصبی (Artificial Neural Network) و مشکل گوشه چهارم (Fourth-corner Problem)، حل تمرین و کار با نرم افزارهای تخصصی.

#### روش ارزیابی (درصد):

ارزشیابی مستمر	آزمون میان ترم	آزمون پایان ترم	پروژه/کار عملی
۰	۰	۵۰	۵۰

#### منابع:

۱- پوریابایی، حسن، ۱۳۸۳، کاربرد آمار در بوم‌شناسی (روش‌ها و محاسبات پایه‌ای)، انتشارات دانشگاه گیلان، ۴۲۸ص.

۲- فرشادفر، عزت الله، ۱۳۸۴، اصول و روش‌های آماری چند متغیره، انتشارات طاق پستان، ۷۳۴ص.



- 3- Dalgaard, P. 2008. Introductory Statistics with R (Statistics and Computing). Oxford Ornithological series. Oxford University press.
- 4- Johnson, Richard A.; Wichern, and Dean W. 2007. Applied Multivariate Statistical Analysis (Sixth ed.). Prentice Hall.
- 5- Legendre, P., and L. Legendre. 2012. Numerical ecology. Third edition, Elsevier, Amsterdam.
- 6- Daniel Borcard, Francois Gillet, and Pierre Legendre, 2011, Numerical Ecology with R, Springer.
- 7- Muirhead, R.J. 2005. Aspects of Multivariate Statistical Theory .Wiley Series in Probability and Statistics.



عنوان درس به فارسی: مباحث ویژه در محیط زیست	ردیف درس: ۷	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	نوع درس: تخصصی	۲ واحد نظری	دروس پیش نیاز: ندارد
عنوان درس به انگلیسی: Advanced Topics	آموزش تکمیلی عملی: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/>				
	سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>				



هدف: ایجاد توانایی نقد و تحلیل پژوهش‌های موضوعی نوین، ویژه و کاربردی در حوزه محیط زیست

### سرفصل درس:

این درس با مشارکت گروه آموزشی و در قالب برگزاری جلسات نقد و تحلیل مقالات علمی پژوهشی داخلی و خارجی و یا پژوهش‌های دانشگاهی داخلی و بین‌المللی و یا طرح‌های پژوهشی ویژه و کاربردی در حوزه ارزیابی و آمایش سرزمین، بوم‌شناسی و مدیریت حیات وحش، مدیریت آلاینده‌ها و گردشگری طبیعت صورت می‌گیرد. جلسات به صورت هفتگی برگزار می‌شود و هر دانشجو موظف است ضمن تشریح یک یا چند مقاله یا دستاورد پژوهشی در طول ترم، تجزیه و تحلیل ساختاری، محتوایی، روش شناختی، روش‌های آماری، نرم‌افزارهای تخصصی و جنبه‌های کاربردی تحقیق را مورد نقد و ارزیابی قرار دهد و به نقاط قوت و ضعف پژوهش بپردازد. ارائه و نقد مقالات جدید تخصصی از مجلات معتبر علمی برای یافتن ایده‌ها و موضوعات رساله دانشجویان دکتری بسیار مثر ثمر خواهد بود. این جلسات که به **Journal Club** هم موسوم است با حضور تمام اعضا هیأت علمی گروه و در صورت استقبال با حضور دیگر دانشجویان تحصیلات تکمیلی انجام می‌شود.

### روش ارزیابی (درصد):

ارزشیابی مستمر	آزمون میان ترم	آزمون پایان ترم	پروژه/کار عملی
۰	۰	۵۰	۵۰

منابع:

تمام مقالات علمی پژوهشی، ISI, JCR, رساله‌های دکتری مرتبط در داخل و خارج، طرح‌های پژوهشی داخلی مرتبط با علوم محیط زیست در ۱۰ سال اخیر

دروس پیش نیاز: ندارد	۲ واحد نظری	نوع درس: تخصصی	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	ردیف درس: ۸	عنوان درس به فارسی: روش های ارزیابی و برنامه ریزی محیط زیست عنوان درس به انگلیسی: Methods of Environmental Assessment and Planning
					آموزش تکمیلی عملی؛ دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>

هدف درس: ایجاد توانایی و مهارت در دانشجویان برای کاربرد روش های ارزشیابی و ارزیابی محیط زیست برای تعیین قابلیت سرزمین به منظور توسعه فعالیت های انسانی

#### رتوس مطالب:

تجزیه و تحلیل مفهوم سرزمین و ارتباط فعالیت های انسانی با منابع سرزمینی، تشریح ارزشیابی و ارزیابی محیط زیست در چرخه ارتباط سرزمین و فعالیت های انسانی، آشنایی با روش های قابلیت اراضی و تناسب اراضی و ارتباط هر یک با ارزشیابی و ارزیابی سرزمین، تشریح نقش و عملکرد معیارها در سنجش قابلیت و تناسب اراضی، روش های شناسایی و غربال سازی معیارها و شاخص ها، آشنایی با کاربرد روش دلفی در مطالعات محیط زیستی، آشنایی با روش های ارزیابی چند معیاره، آشنایی با روش های تحلیل سلسله مراتبی ساده و فازی، تحلیل روش TOPSIS، آشنایی با روش تحلیل شبکه ای ساده و فازی در مطالعات مکان گزینی زیست محیطی، تجزیه و تحلیل کاربرد سامانه اطلاعات جغرافیایی در ارزیابی چند معیاره مکانی، آشنایی با مفاهیم برنامه ریزی سرزمین (Land Use Planning)، طرح ریزی مدیریتی (Management Planning) در محیط زیست، تجزیه و تحلیل روش های زون بندی کاربری های انسانی، روش های تعیین ظرفیت برد محیط زیستی در فعالیت های انسانی، تجزیه و تحلیل روش های ارزشیابی اثرات محیط زیستی فعالیت های انسانی، رویکردهای فازی در مطالعات ارزیابی آثار زیست محیطی، آشنایی با روش های ارزشیابی محیط زیستی استراتژیک، کاربرد روش SWOT در برنامه ریزی های محیط زیستی، کاربرد روش های برنامه ریزی و مدیریت استراتژیک در محیط زیست، آشنایی با روش های ارزیابی ریسک و ممیزی زیست محیطی.

#### روش ارزیابی (درصد):

ارزشیابی مستمر	آزمون میان ترم	آزمون پایان ترم	پروژه/کار عملی
۰	۰	۵۰	۵۰

#### منابع:

- ۱- ایوبی، شمس الله، جلالیان، احمد، ۱۳۸۵، ارزیابی اراضی (کاربری های کشاورزی و منابع طبیعی)، اصفهان: مرکز نشر دانشگاه صنعتی اصفهان، ۳۹۴ ص.
- ۲- جوزی، سیدعلی و همکاران، ۱۳۹۳، مبانی آمایش سرزمین و برنامه ریزی منطقه ای، تهران: انتشارات علم کشاورزی ایران، ۳۰۸ ص.

- ۳- حکمت نیا، حسن، موسوی، میرنجف، ۱۳۹۲، کاربرد مدل در جغرافیا (با تأکید بر برنامه ریزی شهری و ناحیه ای)، چاپ سوم. تهران: انتشارات آزادپیمان، ۳۹۰ ص.
- ۴- ساعتی، توماس ال، ۱۳۸۶، تفکر خلاق، حل مشکل و تصمیم گیری، (مترجمان: مجید عزیزی و رضا نقدی)، تهران: انتشارات دانشگاه تهران، ۴۳۳ ص.
- ۵- قدسی پور، سید حسن، ۱۳۸۵، مباحثی پیرامون تصمیم گیری چند معیاره: برنامه ریزی چند هدفه، دانشگاه صنعتی امیر کبیر، تهران، ۲۵۰ ص.





عنوان درس به فارسی: مدل سازی در محیط زیست	ردیف درس: ۹	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	نوع درس: تخصصی	۲ واحد نظری	دروس پیش نیاز: ندارد
عنوان درس به انگلیسی: Environmental Modeling	<input type="checkbox"/> آموزش تکمیلی عملی؛ دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>				



هدف: آشنایی با انواع مدل‌های شبیه‌سازی و پیش‌یابی در تصمیم‌گیری‌های محیط زیستی ایجاد مهارت در کاربرد آنها.

**سرفصل درس:**

آشنایی با مفهوم و عملکرد مدل‌ها و عناصر آن. تفاوت مدل‌سازی و شبیه‌سازی. مدل‌سازی و اهمیت آن در محیط زیست، دسته بندی مدل‌ها به غیر مکانی- مکانی، حرفی، مکانیکی-تجربی، ریاضی و آماری، احتمال بیس، دمپستر-شيفر و عوامل مورد توجه در مدل‌ها. مدل‌های قطعی و تصادفی، آشنایی با مدل‌های مفهومی و کاربرد آن در تصمیم‌گیری‌های محیط زیستی. محیط‌های مدل‌سازی رایانه‌ای (باز، نیمه باز، بسته و غیر قابل تغییر)، برنامه‌ریزی خطی و آرمانی، مدل CA-Markov، الگوریتم‌های فرا اکتشافی، مدل‌های عامل مینا، نظریه بازی‌ها و کاربرد آن در مدل‌سازی محیط زیست، روش‌های تحلیل حساسیت مدل‌ها شامل روش‌های MONTE CARLO، MII، SOBOLE، RMS، FAST؛ صحت سنجی و دقت یابی در مدل‌سازی. عمومیت‌پذیری مدل‌ها، مقیاس‌های زمانی و مکانی در مدل‌سازی‌های محیط زیستی، مراحل انجام مدل‌سازی شامل طراحی نمودار ادراکی، تعیین روابط ریاضی، کالیبراسیون، واقعیت سنجی و غیره، معرفی ویژگی‌های انواع مدل‌سازی‌ها (ادراکی، فرایند-مبنای، ماتریسی، ایستا، تصادفی و آماری)، معرفی انواع توزیع‌های آماری و کاربرد آنها در مدل‌سازی محیط زیست، برازش منحنی (Curve-fitting) و کاربرد آنها در مدل‌سازی محیط زیست، قابلیت و محدودیت‌های مدل‌ها، روش‌های تعیین میزان کارایی مدل‌ها، معرفی و کاربرد برخی از مدل‌های شبیه‌سازی در حوزه سنجش آلاینده‌های محیطی، ارزیابی سرزمین و مدیریت حیات وحش. کاربرد سامانه اطلاعات جغرافیایی در مدل‌سازی‌های محیط زیستی. انجام یک پروژه کلاسی در زمینه مدل‌سازی.

**روش ارزیابی (درصد):**

ارزشیابی مستمر	آزمون میان ترم	آزمون پایان ترم	پروژه/کار عملی
-	-	۶۰	۴۰

**منابع:**

- 1- Michael L.L. Deuton, J. Wine brake. 2000. Dynamic Modeling of Environment Systems, Springer-Verlag.
- 2- Ford, A. 2009. Modeling the Environment. Island Press, USA.
- 3- Barnsley, J.M. 2007. Environmental Modeling: A Practical Introduction. CRC Press, USA.



عنوان درس به فارسی: زیست فناوری محیط زیست	ردیف درس: ۱۰	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	نوع درس: تخصصی	۲ واحد نظری	دروس پیش نیاز: -
عنوان درس به انگلیسی: Environmental Biotechnology	آموزش تکمیلی عملی؛ سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>	دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/>			



هدف درس: آشنایی با کاربرد فناوری های زیستی در محیط زیست

#### رتوس مطالب:

**نظری:** تاریخچه و تعریف زیست فناوری محیط زیست، تقسیم بندی فناوری های زیستی شامل زیست پالایی و گیاه پالایی، زیست فناوری و تصفیه آب و پساب، فرآیند لجن فعال، فرایند هضم بی هوازی پساب، مدیریت پسماندها و فناوری زیستی (فرآیندهای کمپوست و ورمی کمپوست)، انرژی های زیستی، روش های زیستی در کاهش آلودگی هوا و کنترل بو (Odor)، فناوری های زیستی برای کاهش اثرات منفی فعالیت های کشاورزی بر محیط زیست مانند کودهای بیولوژیک، آفت کش ها و غلف کش های بیولوژیک و کنترل بیولوژیک، سلامت و اخلاق زیستی، نقش و کاربرد بیوانفورماتیک در محیط زیست، بازدید از شرکت ها و سازمان های فعال در زمینه زیست فناوری زیست محیطی.

#### روش ارزیابی (درصد):

ارزشیابی مستمر	آزمون میان ترم	آزمون پایان ترم	پروژه/کار عملی
۱۰	-	۷۰	۲۰

#### منابع:

- 1- Environmental Biotechnology : Principles and Applications Rittmann, B.E., and McCarty, P.L., McGraw Hill, 2001.
- 2- Environmental Biotechnology, Fulekar, M.H., CRC Press, 2010.
- 3-Environmental Biotechnology: Concepts and Applications. Hans-Joachim Jördening, Josef Winter. Wiley-Blackwell, 2004.



عنوان درس به فارسی: سم‌شناسی محیط زیست عنوان درس به انگلیسی: Environmental Ecotoxicology	ردیف درس: ۱۱	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	نوع درس: تخصصی	۲ واحد نظری	درس پیش‌نیاز: -
آموزش تکمیلی عملی؛ دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/>					
سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>					

هدف درس: شناسایی و ارزیابی اثرهای سمی آلاینده‌های محیط زیست بر اکوسیستم و انسان  
رتوس مطالب:

نظری: مقدمه، مفاهیم پایه سمیت (RfC, NOAEL, BMD, POD, End point) و اصول کلی سمیت محیط زیست، سرنوشت آلاینده‌های آلی و معدنی در محیط زیست، آزمون‌های سمیت (EC50, LD50)، جذب (uptake, intake) در موجودات و انسان، توزیع، متابولیسم و رهاسازی (ADME) آلاینده‌ها در بدن موجودات زنده، واکنش‌های بیوشیمیایی و فیزیولوژیک آلاینده‌ها، روش‌های دفع آلاینده‌ها در موجودات، آبشش، پوست، کلیه و گوارش، تأثیر سمیت آلاینده‌ها بر جمعیت، جامعه و اکوسیستم، مفهوم تحمل آلاینده‌ها و مکانیسم‌های مرتبط با آن در موجودات زنده، مکانیزم سم‌زدایی در بدن، کلات‌های طبیعی در بدن موجودات، کلات‌های شیمیایی جهت سم‌زدایی، نحوه محاسبه دوز رفرنس در مواد غذایی در آب، هوا، تعیین حد مجاز مصرف بر اساس باقیمانده آلاینده‌ها در آب، هوا و مواد غذایی؛ ریسک خطرات ناشی از سموم در اکوسیستم‌ها، روش‌های ارزیابی اثرات سمیت حاد، نیمه مزمن و مزمن، پایش زیستی و بیومارکرها.

روش ارزیابی (درصد):

ارزشیابی مستمر	آزمون میان ترم	آزمون پایان ترم	پروژه/کار عملی
۱۰	-	۷۰	۲۰

منابع:

Principles of Ecotoxicology, 2012, C.H. Walker, S.P. Hopkin R.M. Sibly, and D.B. Peakall, 2nd edition, CRC Press.



عنوان درس به فارسی: ژنتیک سیمای سرزمین	ردیف درس: ۱۲	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	نوع واحد: تخصصی	۲ واحد نظری	دروس پیش نیاز: ندارد
عنوان درس به انگلیسی: Landscape Genetics	آموزش تکمیلی عملی؛ دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/>				
	سفر علمی <input type="checkbox"/>	کارگاه <input type="checkbox"/>	آزمایشگاه <input type="checkbox"/>	سمینار <input type="checkbox"/>	

#### هدف درس:

آشنایی با مفاهیم ژنتیک سیمای سرزمین و چگونگی به کارگیری این علم در خصوص مطالعات تکاملی و زیست شناسی حفاظت با تکیه بر ساختار زیستگاه‌ها و جدایی جمعیت‌ها.

#### رئوس مطالب:

- نظری: تعاریف سیمای سرزمین، بوم شناسی سیمای سرزمین و ژنتیک سیمای سرزمین، تاریخچه و هدف شکل‌گیری ژنتیک سیمای سرزمین، پیوستگی جمعیت‌ها از طریق بررسی تنوع ژنتیکی در الگوهای مکانی. روش‌های استفاده از علوم جدید مولکولی و ژنتیکی برای بررسی انتشار گونه در سیمای سرزمین. روش‌های به کارگیری طرح‌های آماری با توجه به ماهیت داده‌های ژنتیکی برای آزمون فرضیه‌های مکانی-زمانی. ارتباط بین بوم شناسی سیمای سرزمین و ژنتیک جمعیت در مطالعات ژنتیک سیمای سرزمین. بررسی ساختار سیمای سرزمین و پیوستگی آن در ارتباط با جریان ژن در مقیاس‌های مختلف. ارتباط بین موانع طبیعی و انسانی با امکان جریان ژن در اشکال مختلف سیمای سرزمین. تغییرات ژنتیکی در یک گرادیان محیطی و تغییرات زیستگاه. معرفی مارکرهای مولکولی (مستقل بر ژنوم میتوکندری و هسته‌ای)، ژنومیکس و کاربرد آنها در مدیریت و حفاظت گونه‌ها.

- عملی: معرفی و آموزش نرم افزارهای تخصصی ژنتیک سیمای ژنتیک نظیر Geneland, Network, Structure.

#### روش ارزیابی (درصد):

ارزشیابی مستمر	آزمون میان ترم	آزمون پایان ترم	پروژه/کار عملی
-	-	۶۰	۴۰

#### منابع:

۱- درام استاد، دابلیو. جی. دی. اولسون، آر. تی. تی. فورمن، ۱۳۸۶، (ترجمه فرود آذری دهکردی)، اصول اکولوژی سیمای سرزمین، نشر ایلاز، تهران، ۹۵ ص.

- 2- Balkenhol, Niko, Cushman, Samuel, Storfer, Andrew, Waits, Lisette 2015. Landscape Genetics: Concepts, Methods, Applications, Wiley-Blackwell Pub. 288p.
- 3- Holderegger, R., F. Gugerli, C. Scheidegger, and P. Taberlet. 2007. Integrating population genetics with landscape ecology to infer spatio-temporal processes. Pages 145–156. Kienast, F., O. Wildi, and S. Gosh, editors. A Changing World: Challenges for Landscape Research. Dordrecht (Netherlands) Springer.
- 4- Lowe, A. J., S. A. Harris, and P. Ashton. 2004. Ecological Genetics: Design, Analysis, and Application. Oxford (United Kingdom) Blackwell.
- 5- Turner, M., R. H. Gardner, and R. V. O'Neil. 2001. Landscape Ecology in Theory and Practice: Patterns and Processes. New York Springer.





دروس پیش‌نیاز: -	۲ واحد نظری	نوع درس: تخصصی	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	ردیف درس: ۱۳	عنوان درس به فارسی: پایش زیستی عنوان درس به انگلیسی: Biomonitoring
آموزش تکمیلی عملی؛ <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/> سفر علمی					



هدف درس: ارزیابی کیفیت اکوسیستم با استفاده از شاخص‌های زیستی

رتوس مطالب:

**نظری:** تعریف پایش زیستی و روش‌های آن، طبقه‌بندی شاخص‌های زیستی، روش نمونه‌برداری و آماده‌سازی نمونه‌ها در پایش زیستی، بیومارکرها و تقسیم‌بندی آنها (exposure, effect, susceptibility) برای پایش زیستی آلاینده‌های معدنی (فلزات سنگین) و آلاینده‌های آلی (PCB, PAHs, حلال‌ها و آفت‌کشها)، شاخص‌های زیستی در اکوسیستم‌های آبی شامل جلبک، پرفیتون، ماکروفیت، ماهی و ماکروبتیک، روش‌های متداول در پایش زیستی، شاخص هیلسینهوفف، شاخص BMWP/ASPT، شاخص Beak، شاخص ماهیان Karr، شاخص ماکروفیت MTR، شاخص پرفیتون TDI، شاخص تروفی کارلسون، شاخص Q-value، روش ارزیابی سریع زیستی RBP، شاخص ساپروبی، روش محاسبه اندکس ساپروبی، تعیین توان خودپالایی اکوسیستم، شاخص‌های زیستی در اکوسیستم‌های خشکی (میکروارگانسیم‌ها و گیاهان)، پایش کیفیت هوا به کمک شاخص‌های زیستی مانند گل‌سنگ‌ها.

روش ارزیابی (درصد):

ارزشیابی مستمر	آزمون میان ترم	آزمون پایان ترم	پروژه/کار عملی
۱۰	-	۷۰	۲۰

منابع:

- 1- Biological Monitoring, Theory and Applications, Editor: M.E. Conte, 2008. WIT press, Southampton, Boston. ISBN:978-1-84564-002-6.
2. Rapid bioassessment protocol for use in stream, and wadeable rivers, priphyton, benthic, macroinvertebrate and fish, US-EPA Washington DC 2002.



دروس پیش نیاز: ندارد	۲ واحد نظری	نوع درس: تخصصی	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	زدیف درس: ۱۴	عنوان درس به فارسی: ارزیابی استراتژیک محیط زیست عنوان درس به انگلیسی: Strategic Environmental Assessment
 آموزش تکمیلی عملی؛ دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>					

هدف درس: آشنایی دانشجویان با مفهوم و چارچوب ارزیابی استراتژیک و نحوه به کارگیری آن در جهت نیل به توسعه پایدار در محیط زیست  
رنوس مطالب:

مقدمه‌ای بر برنامه ریزی و مدیریت استراتژیک: اصول، مفاهیم و رویکردها، مفاهیم اصلی در ارزیابی محیط زیستی استراتژیک، تاریخچه ارزیابی محیط زیستی استراتژیک، انواع ارزیابی محیط زیستی استراتژیک، ارتباط میان ارزیابی محیط زیستی استراتژیک و ارزیابی اثرات محیط زیستی، ضرورت، اهداف، نیازها، مزایا، موانع و چالش‌های و کاربردهای ارزیابی محیط زیستی استراتژیک، ارزیابی محیط زیستی استراتژیک و توسعه پایدار، ارزیابی محیط زیستی استراتژیک و برنامه ریزی سرزمین، زمان و مسئولیت اجرای ارزیابی محیط زیستی استراتژیک، نظام‌های ارزیابی محیط زیستی استراتژیک، پیش نیازها و چارچوب یک سیستم ارزیابی محیط زیستی استراتژیک، نحوه اجرای ارزیابی محیط زیستی استراتژیک، ارزیابی محیط زیستی استراتژیک و بحران‌های بین المللی، ارزیابی محیط زیستی استراتژیک و تنوع زیستی، ارزیابی محیط زیستی استراتژیک و تغییر اقلیم، ارزیابی محیط زیستی استراتژیک و آمایش سرزمین، مثال‌هایی از ارزیابی محیط زیستی استراتژیک در برخی کشورها، سابقه و ضوابط قانونی ارزیابی محیط زیستی استراتژیک در ایران.

روش ارزیابی (درصد):

ارزشیابی مستمر	آزمون میان ترم	آزمون پایان ترم	پروژه/کار عملی
۰	۰	۵۰	۵۰

منابع:

- منوری، مسعود، ۱۳۸۸، ارزیابی زیست محیطی استراتژیک، انتشارات میترا، تهران، ۳۳۶ص.
- Fischer, Th.B. 2007. The Theory and Practice of Strategic Environmental Assessment. Earthscan Publications Ltd, London.
- Sadler, B. and J. Dusik. 2011. Handbook of Strategic Environmental Assessment. Earthscan, UK.
- Therivel, R. 2004. Strategic Environmental Assessment. Earthscan, UK.



عنوان درس به فارسی: سازگاری با تغییر اقلیم	ردیف درس: ۱۵	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	نوع درس: تخصصی	۲ واحد نظری	دروس پیش نیاز: ندارد
عنوان درس به انگلیسی: Climate Change Adaptation and Mitigation					
آموزش تکمیلی عملی؛ دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/>					
سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>					

هدف: توانمندسازی دانشجویان در زمینه ارائه و اجرای راهکارهای مقابله و سازگاری با تغییرات اقلیمی  
سرفصل درس:

تعاریف، مفاهیم، بررسی گزارش های IPCC، اثرات تغییرات اقلیمی در اکوسیستم های طبیعی و انسان ساخت، پیامدهای اکولوژیک تغییرات اقلیمی، حفاظت از تنوع زیستی در قبال تغییرات اقلیمی، شاخص های تغییرات اقلیمی، سازگاری با تغییرات اقلیمی در شهرهای بزرگ، راههای سازگاری با تغییرات اقلیمی در اکوسیستم های حساس، سواحل و دریاها و مناطق تحت حفاظت، کاهش آسیب پذیری، تاب آوری سیستم ها در قبال تغییرات اقلیمی، حدود آستانه (Thresholds) در ارتباط با آسیب پذیری اقلیمی، سیستم های پیش آگاهی (Early Warning System-EWS) و آسیب پذیری جوامع از تغییرات اقلیمی، چارچوب تاب آوری (Resilience)-گذار (Trnsition)-تبدیل (Trnsformation)، امنیت آب و غذا، مسائل اقتصادی و اجتماعی تغییرات اقلیمی، آشنایی با مبانی مدیریت و ظرفیت سازی، مدیریت ریسک (risk management) و مدیریت بحران (Crisis mangement)، برنامه عمل ملی مقابله با تغییرات اقلیمی، بیم ها و امیدها در قبال تغییرات اقلیمی، مرور و ارائه مقالات و گزارش های مرتبط توسط دانشجویان.

روش ارزیابی (درصد):

ارزشیابی مستمر	آزمون میان ترم	آزمون پایان ترم	پروژه/کار عملی
۱۵	-	۵۰	۴۰

منابع:

- 1- Lim, B., Erika Spanger-Siegfried, 2004, Adaptation Policy Frameworks for Climate Change: Developing Strategies, Policies and Measures, Cambridge University Press, UNDP, 263 p.
- 2- Pelling M., 2010, Adaptation to Climate Change: From Resilience to Tranformation, Routledge, USA. 224 p.



عنوان درس به فارسی: مدیریت پایدار سرزمین	ردیف درس: ۱۶	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	نوع درس: تخصصی	۲ واحد نظری	دروس پیش نیاز: ندارد
عنوان درس به انگلیسی: Sustainable Land Management	آموزش تکمیلی عملی؛ دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/>				
	سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>				

هدف درس: آشنایی با رویه‌ها و الگوهای مدیریت سرزمین و کاربرد مفهوم و اصول شاخص‌های پایدار

در برنامه ریزی سرزمین

رئوس مطالب:

آشنایی با مفهوم سرزمین و ابعاد مختلف آن، اکوسیستم‌های کلان سرزمین، ساختار، فرایند و عملکردهای سرزمین و اکوسیستم‌های آن، فواید و خدمات اکوسیستم‌های سرزمین، آشنایی و تحلیل طبقات پوشش و کاربری سرزمین، ارتباط طبقات پوشش طبیعی زمین با بیوم‌های زمین و اکوسیستم‌های کلان ایران، تشریح کاربری‌های سرزمین: کاربری‌های کشاورزی، کاربری‌های منابع طبیعی، کاربری‌های حفاظتی، کاربری‌های سکونتگاهی، کاربری‌های صنعتی، ارتباط فعالیت‌های گردشگری با کاربری‌ها، ارتباط زیرساخت‌ها و واحدهای پشتیبانی با کاربری‌ها، تشریح مدل مفهومی مدیریت پایدار سرزمین، تشریح چگونگی توسعه پایدار سرزمین، معیارها و شاخص‌های توسعه پایدار، آشنایی با الگوهای تصمیم‌گیری در سرزمین، تصمیم‌گیری‌های چند صفتی، تصمیم‌گیری‌های چند هدفی، گروه‌های ذیربط در تصمیم‌گیری‌های سرزمین، آشنایی با فنون قابلیت اراضی، آشنایی با فنون تناسب اراضی، اختلاف و ارتباط ارزشیابی سرزمین و ارزیابی سرزمین، چگونگی کاربرد روش‌های چند معیاری در تصمیم‌گیری‌های سرزمین، روش دلفی، تحلیل سلسله مراتبی، تحلیل شبکه‌ای، نقش انسان و شبکه سکونتگاهی در مدیریت پایدار سرزمین، مفهوم حریم در مدیریت سرزمین، پشتوانه‌های قانونی مدیریت سرزمین، نقش اصلاحات اراضی ایران در مدیریت سرزمین، روش‌ها و تکنیک‌های مدیریت پایدار سرزمین

روش ارزیابی (درصد):

ارزشیابی مستمر	آزمون میان ترم	آزمون پایان ترم	پروژه/کار عملی
۱۰	۲۰	۵۰	۲۰

منابع:

۱- اکالاکان، جی.آر. ۱۳۸۶، (ترجمه منوچهر طبیبیان)، کاربری زمین: اثر متقابل اقتصاد، اکولوژی و هیدرولوژی، انتشارات دانشگاه تهران، (ش ۲۴۳۲)، تهران: ۲۸۴ص.

۲- ایوبی، شمس الله، جلالیان، احمد، ۱۳۸۵، ارزیابی اراضی (کاربردهای کشاورزی و منابع طبیعی)، انتشارات دانشگاه صنعتی اصفهان

۳- باقری بداغ آبادی، محسن، ۱۳۸۷، ارزیابی سرزمین کاربردی و آمایش سرزمین، انتشارات پلک، تهران، ۳۹۲ص.

۴- زارعی، علی اکبر، باقری نشانی، عبدالله، ۱۳۸۹، مدیریت پایدار اراضی، جهاد دانشگاهی تهران، ۳۶۰ص.

- 5- Brown, K. and Hall W.I. 2010. Sustainable Land Development and Restoration: Decision Consequence Analysis. Elsevier, USA.
- 6- Maser, Chris. 2014. land-use planning for sustainable development. Taylor & Francis Group. 274p.
- 7- Stallworthy, M. 2002. Sustainability Land Use and Environment. Cavendish publishing, UK, 412p.





دروس پیش‌نیاز: ندارد	۲ واحد نظری	نوع درس: تخصصی	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	ردیف درس: ۱۷	عنوان درس به فارسی: مدیریت اکوسیستمی
<p>آموزش تکمیلی عملی؛ دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/></p>					عنوان درس به انگلیسی: Ecosystem Management



هدف درس: آشنایی با روش های مدیریت اکوسیستم‌ها و شیوه های مدیریتی مناسب برای اکوسیستم‌های طبیعت

رنوس مطالب:

شناخت ساختار، فرایندها و عملکردهای بوم شناختی اکوسیستم‌ها، معرفی فواید و خدمات اکوسیستم‌ها، سنجش روش‌های پایداری ساختار و عملکردهای بوم‌شناختی در اکوسیستم‌های جنگلی، استپی، تالابی، بیابانی، کوهستانی، ساحلی و جزیره‌ای. راه‌های بهره‌برداری پایدار از عملکردهای بوم‌شناختی اکوسیستم‌های طبیعی، آشنایی با مفهوم تعادل در توسعه فعالیت‌های انسانی، توازن در بهره‌برداری از منابع، روش‌های توان‌سنجی و تناسب‌سنجی در توسعه درخت‌ها در فعالیت‌های انسانی، آشنایی با مفهوم تاب‌آوری و حدود قابل قبول تغییر در توسعه کاربری‌های انسان در اکوسیستم‌های مختلف، مفهوم مدیریت سازشی و اصول و شرایط به کارگیری آن، آشنایی با دو رویکرد مدیریت سازشی فعال و منفعل، مراحل اجرای مدیریت سازشی، درک چگونگی طراحی، طرح‌ریزی، اجرا و پایش پروژه‌های حفاظتی با استفاده از اصول مدیریت سازشی، مدیریت سازشی در پروژه‌های حفاظتی، کاربرد مدیریت سازشی در حفاظت گونه‌ها و اکوسیستم‌های طبیعی، چگونگی توانمندسازی جامعه محلی در مدیریت اکوسیستمی، آشنایی با روش‌های اقتصادی مدیریت اکوسیستم‌ها، مفهوم عدم قطعیت در مدیریت اکوسیستم، اهمیت مقیاس در مدیریت اکوسیستمی، آشنایی با مخاطرات محیط زیستی و نحوه مدیریت آن.

روش ارزیابی (درصد):

ارزشیابی مستمر	آزمون میان ترم	آزمون پایان ترم	پروژه/کار عملی
۰	۰	۵۰	۵۰

منابع:

- ۱- گلد اسمیت، باری، ۱۳۸۶، پایش برای اکولوژی و حفاظت، (ترجمه حسین ارزانی و احسان شهریاری)، دانشگاه تهران.
- 2- Meffe, K.G. Nielsen, L.A. Knight, R.L. Schenborn, D.A. 2002. Ecosystem management- Adaptive, Community-Based Conservation. Island Press USA. 333p.
- 3- Maser, Ch. 2014. land-use planning for sustainable development. Taylor & Francis Group. 274p.

- 4- Sugumaran, R; Degroote, J. 2011. Spatial Decision Support Systems (Principles and Practices). Taylor & Francis. 10p.
- 5- Pirot, J.-Y., Meynell P.J. and Elder D. 2000. Ecosystem Management: Lessons from Around the World. A Guide for Development and Conservation Practitioners. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK, 132p..
- 6- Pirot, J.-Y., Meynell P.J. and Elder D. 2000. Ecosystem Management: Lessons from Around the World. A Guide for  
Development and Conservation Practitioners. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK, 132p.



عنوان درس به فارسی: برآورد ظرفیت برد محیط زیست	ردیف درس: ۱۸	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	نوع درس: تخصصی	۲ واحد نظری	دروس پیش نیاز: ندارد
عنوان درس به انگلیسی: Environmental Carrying Capacity	آموزش تکمیلی عملی؛ دارد سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/>	ندارد <input checked="" type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/>	سمینار <input type="checkbox"/>		



هدف درس: آشنایی دانشجویان با مفاهیم ظرفیت برد و روش‌های برآورد آن برای مدیریت اکوسیستم‌های

طبیعی

رئوس مطالب:

تعاریف و مفاهیم ظرفیت برد، جایگاه ظرفیت برد در فرآیند ارزیابی، برنامه ریزی و مدیریت سرزمین، انواع ظرفیت برد شامل: ظرفیت برد فیزیکی، ظرفیت برد اکولوژیک، ظرفیت برد روانی، فرهنگی، اقتصادی و اجتماعی، ظرفیت برد محیط زیستی، ظرفیت برد تفریحی، روش برآورد ظرفیت برد تفریحی شامل: ظرفیت برد فیزیکی، واقعی و موثر؛ رویکردهای جدید در برآورد ظرفیت برد تفریحی شامل: فرآیند مدیریت فعال بازدیدکننده پارک-های ملی کانادایی (Process of Canadian National Parks Visitor Activity Management)، حفاظت منبع / تجربه بازدیدکننده (Visitor Experience Resource Protection)، طیف فرصت تفریحی (Recreation Opportunity Spectrum) و حدود قابل قبول تغییر (Limits of Acceptable Change)، روش‌های اندازه‌گیری ظرفیت برد در بهره‌برداری از جنگل، روش‌های اندازه‌گیری ظرفیت برد تغذیه‌ای در بهره‌برداری از حیات وحش، روش‌های اندازه‌گیری ظرفیت برد در بهره‌برداری از مراتع، روش‌های اندازه‌گیری ظرفیت برد در بهره‌برداری از منابع آبی، روش‌های اندازه‌گیری ظرفیت برد در بهره‌برداری از منابع انرژی.

روش ارزیابی (درصد):

ارزشیابی مستمر	آزمون میان ترم	آزمون پایان ترم	پروژه/کار عملی
۰	۰	۵۰	۵۰

منابع:

۱. مجنونیان، هنریک، ۱۳۷۷، راهنمای آماده‌سازی پارک‌های ملی و مناطق حفاظت شده برای توریسم، انتشارات سازمان حفاظت محیط زیست، ۱۰۴ص.
2. McCool, S. F.; Clark R. N. and Stankey G. H. 2007. An Assessment of Frameworks Useful for Public Land Recreation Planning. General Technical Report PNW-GTR-705.
3. Manning, R. E. 2007. Parks and carrying capacity. Island press, USA, 313p.
4. Middleton T. C.; Hawkins R. and Heinemann B. 1998. Sustainable Tourism, Oxford University Press, 266 p.

عنوان درس به فارسی: نانوفناوری و محیط زیست	ردیف درس: ۱۹	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	نوع درس: تخصصی	۲ واحد نظری	دروس پیش نیاز: ندارد
عنوان درس به انگلیسی: Nanotechnology and Environment	آموزش تکمیلی عملی؛ دارد سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/>	ندارد <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	سمینار <input type="checkbox"/>	



هدف درس: آشنایی با کاربرد فناوری نانو در محیط زیست

رئوس مطالب:

اهمیت و تاریخچه نانوفناوری، تعریف نانو ذرات (ساختار و ویژگی ها) و تاریخچه استفاده از آنها، تقسیم بندی مواد نانو، نانو ذرات فلزی، نانوکربن ها و نانورسها و ویژگی های آنها، مشخصه یابی و روش های اندازه گیری نانومواد مانند SEM, AFM, TEM, BET, XRD. روش های سنتز نانومواد، نانوفناوری و پایداری محیط زیست، کاربردهای نانوفناوری در محیط زیست، کاربرد ذرات نانو در پالایش آلاینده های آب؛ خاک و هوا، استفاده از نانوذرات آهن و نانو ساختارهای مغناطیسی در پالایش آلاینده ها در آب های زیرزمینی، ویژگی ها و ساختار فوتوکاتالیست ها مانند دی اکسید تیتانیوم، نانوستورها و کاربرد آنها در پایش آلاینده های محیط زیست، ریسک نانوذرات در محیط زیست، ارزیابی چرخه حیات نانوذرات در محیط زیست

ارزشیابی مستمر	آزمون میان ترم	آزمون پایان ترم	پروژه/کار عملی
۱۰	-	۷۰	۲۰

منابع:

1. P. Charles, Jr. Poole, J. Frank, Introduction to Nanotechnology. 2003, John Wiley & Sons, INC.
2. D.Y. Zhao, W. Wan, Y. Zhou, Ordered Mesoporous Materials. 2013, Wiley-VCH Verlag & Co. KGaA Boschstr. 12, 69469 Weinheim, Germany.
3. M. Hosokawa, K. Nogi, M. Naito, T. Yokoyama, Nanoparticle Technology Handbook. 2007, Elsevier Linacre House, Jordan Hill, Oxford OX2 8DP, UK.
4. Nanotechnology and the Environment. 2008, Kathleen Sellers, Christopher Mackay, Lynn L. Bergeson, Stephen R. Clough, Marilyn Hoyt, Julie Chen, Kim Henry, Jane Hamblen, CRC Press



	۲ واحد نظری	نوع واحد: تخصصی	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	ردیف درس: ۲۰	عنوان درس به فارسی: بوم‌شناسی حفاظت عنوان درس به انگلیسی: Conservation Ecology
	<input checked="" type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> سفر علمی	<input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> سفر علمی	آموزش تکمیلی عملی: دارد		

هدف درس: آشنایی با نحوه به کارگیری مفاهیم بوم‌شناسی و فنون راهبردی مدیریت برای حفاظت از تنوع زیستی.

رئوس مطالب:

مقدمه: نقش بوم‌شناسی در حفاظت از تنوع زیستی، سطوح تنوع زیستی و روش‌های اندازه‌گیری آن، عوامل تهدید کننده تنوع زیستی (تخریب و چند پاره شدن زیستگاه‌ها، اختلال و آشفتگی زیستگاه، گونه‌های تراریخت، گونه‌های غیربومی و مهاجم، تغییرات اقلیمی، استرس‌های محیطی)، انقراض گونه‌ها و اثرات انسان برانقراض گونه‌ها، ارزیابی ریسک انقراض گونه‌ها، حفاظت در سطح ژن، جمعیت و گونه، حفاظت در مقیاس سیمای سرزمین، کریدور و ارتباط زیستگاه‌ها، حفاظت از اکوسیستم‌های آبی و خشکی، خدمات اکوسیستمی، مدیریت اکوسیستم‌ها، رویکردهای چند گونه‌ای در حفاظت، استراتژی‌های حفاظت، طرح-ریزی حفاظت، مبانی حقوقی حفاظت، اخلاق ارزش‌ها در حفاظت، مدیریت انتقال گونه‌ها، اقتصاد تنوع-زیستی، سیاست‌گذاری و تغییر سیاست‌ها برای حفاظت، اصول و رویکردهای تلفیق توسعه و حفاظت، کاربرد فناوری‌های نو در حفاظت، بررسی پروژه‌های حفاظتی انجام شده در ایران، اولویت‌بندی حفاظتی در ایران، ارزیابی و بررسی کارایی شبکه مناطق حفاظت شده در ایران و خلاءهای حفاظتی (تحلیل گپ).  
روش ارزیابی (درصد):

ارزشیابی مستمر	آزمون میان ترم	آزمون پایان ترم	پروژه/کار عملی
-	-	۶۰	۴۰

منابع:

- 1- Lindenmayer, D. Burgman, M. 2005. Practical Conservation Biology. CSIRO Pub, Australia
- 2- Caroll, S.P. and C.W. Fox. 2008. Conservation Biology: evolution in action. Oxford University press.
- 3- Dyke, F.V. 2008. Conservation Biology: Foundation, Concepts, Applications. Second edition. Springer.
- 4- Sodhi, N.S. and P. R. Ehrlich. 2010. Conservation Biology for All. Oxford University Press.
- 5- Maccdonald, D. and K. Service. 2007. Key Topic in Conservation Biology. Blackwell publishing.
- 6- Fryxell, J. M., Sinclair, A. R. E., and G. Caughley. 2014. Wildlife Ecology: Conservation and Management. 3<sup>rd</sup> edition. Blackwell publishing, 528 pp.

عنوان درس به فارسی: تجزیه و تحلیل داده‌های محیطی با R عنوان درس به انگلیسی: Environmental Data Analysis using R	ردیف درس: ۲۱	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	نوع درس: تخصصی	۲ واحد نظری	دروس پیش‌نیاز: ندارد
آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>					



هدف: توانمندسازی دانشجویان در زمینه آنالیزهای آماری، برنامه‌نویسی و مدل‌سازی با استفاده از

نرم افزار R

سرفصل درس:

مقدمه‌ای بر R (زبان برنامه‌نویسی و گرافیک)، چرایی استفاده از R، ورود داده‌ها، اصول طرح‌ریزی آزمایشات، برنامه‌نویسی آماری با R، مدل‌های خطی با R، آنالیزهای همبستگی و رگرسیون، آنالیز واریانس (ANOVA)، آنالیز کوواریانس (ANCOVA)، شبه تکرار (Pseudoreplication)، مدل‌سازی در R، مقایسه مدل‌ها، انتخاب بهترین مدل، AIC، خوشه‌بندی (Cluster Analysis)، گرافیک و تغییر ظاهر گراف‌ها، آمار مکانی Spatial Analysis، معرفی انواع بسته‌ها (Package) در R و حل مثال‌های موردی.

روش ارزیابی (درصد):

ارزشیابی مستمر	آزمون میان ترم	آزمون پایان ترم	پروژه/کار عملی
۱۵	-	۵۰	۴۰

منابع:

- 1- Crawley, M.J. 2008, The R Book, John Wiley, UK.
- 2- Schmid B., 2006, Study Design and Data Analysis, University of Zurich, Switzerland

دروس پیش نیاز: ندارد	۱ واحد نظری ۱ واحد عملی	نوع درس: تخصصی	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۴۸	ردیف درس: ۲۲	عنوان درس به فارسی: منشاء یابی آلاینده های محیط زیست عنوان درس به انگلیسی: Source Identification of Environmental Pollutants
<input type="checkbox"/> آموزش تکمیلی عملی؛ دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> سفر علمی <input checked="" type="checkbox"/> کارگاه <input checked="" type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار					



هدف درس: معرفی روش های منشاء یابی آلاینده ها به ویژه هیدروکربن های نفتی در محیط زیست

#### رئوس مطالب:

اهمیت و تاریخچه منشایابی آلاینده ها، روش های مختلف منشاء یابی فلزات در رسوبات شامل روش استخراج مرحله ای (Sequential Extraction)، روش تی شر و روش BCR، معایب و مزایای روش های تعیین منشاء فلزات، تقسیم بندی هیدروکربن ها (ترکیبات آروماتیک چند حلقوی، آلکان ها، هویان ها)، فرآیندهای انتشار و سرنوشت هیدروکربن ها (ترکیبات آروماتیک چند حلقوی، آلکان ها، هویان ها)، عوامل محیطی بازدارنده در حلالیت مواد آلی محلول، دسترسی زیستی هیدروکربن ها برای موجودات آبی، فرم های مختلف کربن آلی، ترکیب ایزوتوپ کربن، منشاء هیدروکربن ها، روش های منشاء یابی و انگشت نگاری ترکیبات PAH (نسبت های تشخیصی، الگوهای ترکیبی، آنالیز ایزوتوپی ویژه (CSIA)، روش های آماری PCA و رگرسیون خوشه ای)، فرضیه های موجود درباره شکل گیری ترکیب Perylene و توصیف منشاء طبیعی این ترکیب در اکوسیستم های مختلف، تجزیه زیستی ترکیبات PAH در اکوسیستم های آبی، فرآیندهای سازگاری میکروبی در ریزش های نفتی، تنش های اکسیژن و پتانسیل احیاء در تجزیه زیستی، منشاء آلکان های نرمال، فرآیندهای دیازنز و کاتازنز، شاخص ارجحیت کربن CPI، انواع CPI (Overall CPI15-35, Low CPI15-25 و High CPI25-35)، Average Chain Length (ACL) مارکرهای زیستی (ایزوپرنوئیدهای غیرحلقوی پرستان و فیتان)، مخلوط پیچیده جدا نشده (UCM)، استفاده از مارکرهای زیستی در تعیین منشاء آلکان ها (UCM، TARHC، Pr/Ph، ratio، Py/nC18، Pr/nC17)، ترکیبات هویانوئید، منشایابی ترکیبات هویان.

عملی: آنالیز فلزات در نمونه های رسوب با سه روش استخراج پی در پی، تی شر و BCR

روش ارزیابی (درصد):

ارزشیابی مستمر	آزمون میان ترم	آزمون پایان ترم	پروژه/کار عملی
۱۰	۱۵	۵۰	۲۵

منابع:

- 1) Z. Wang , B.S. Stout , 2006. Oil Spill Environmental Forensics, Fingerprinting and Source Identification, 1st Edition, Academic Press.
- 2) Ryoung OH, J., 2004. POPs in the Marine Environment. Pp.411
- 3) Peters, K.E., Moldowan, J.M., 1993. The biomarker guide-interpreting molecular fossils in petroleum and ancient sediments. Pp. 363.



دروس پیش‌نیاز: ندارد	۲ واحد نظری	نوع درس: تخصصی	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	ردیف درس: ۲۳	عنوان درس به فارسی: مدیریت ریسک در محیط زیست عنوان درس به انگلیسی: Environmental Risk Management
آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>					



هدف: آشنایی دانشجویان با شناسایی و کمی‌سازی ریسک‌های زیست‌محیطی

#### رئوس مطالب:

نظری: مفاهیم ریسک زیست محیطی، عدم قطعیت و تغییرپذیری، اجزای ارزیابی و مدیریت ریسک، شناسایی مخاطرات، کمی‌سازی مخاطرات، شاخص مخاطرات، ویژگی‌سازی ریسک، انواع مدل‌های مدیریت ریسک، مدل دوز-پاسخ در مدیریت ریسک، مدل‌های چندمتغیره در ارزیابی ریسک، Bioavailability و Bioaccessability در ارزیابی و مدیریت ریسک، مدل‌های علت و معلولی در مدیریت ریسک از جمله شبکه‌های بی‌زین، دیاگرام‌های تاثیر، درخت‌های رگرسیون و طبقه بندی، طبقه بندی ریسک، مدیریت ریسک، تصمیم‌گیری در مدیریت ریسک


#### روش ارزیابی (درصد):

ارزشیابی مستمر	آزمون میان ترم	آزمون پایان ترم	پروژه/کار عملی
۱۰	۰	۷۰	۲۰

#### منابع:

- 1- Methodology for Deriving Ambient Water Quality Criteria for the Protection of Human Health, 2000, USEPA, USA.
- 2- CJ van Leeuwen C.J., and Vermeire T.G., 2007. Risk Assessment of Chemicals: An Introduction, Second Edition. Springer, Dordrecht, The Netherlands,
- 3- Ricci P. 2005, Environmental and Health Risk Assessment and Management: Principles and Practices, Springer.



دروس پیش نیاز: ندارد	۱ واحد نظری ۱ واحد عملی	نوع درس: تخصصی	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۴۸	ردیف درس: ۲۴	عنوان درس به فارسی: روش های پیشرفته تجزیه دستگاهی عنوان درس به انگلیسی: Modern Instrumental Analysis
					آموزش تکمیلی عملی؛ دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input checked="" type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>

هدف درس: آشنایی با روش های جدید آماده سازی و اندازه گیری آلاینده های محیط زیست

رئوس مطالب:

مقدمه ای بر روش های نوین استخراج و آماده سازی نمونه ها، استخراج با فاز جامد (SPE)، میکرو استخراج با حلال (SDE)، میکرو استخراج با فاز جامد (SPME)، استخراج با سیال فوق بحرانی، استخراج کمک شده با امواج مایکروویو (MAE)، استخراج تسریع شده با حلال (ASE)، روش های نوین اندازه گیری آلاینده های محیط زیست: اسپکتروسکوپی پلاسمای جفت شده القایی-اسپکترومتر جرمی (ICP-MS)، کروماتوگرافی گازی-اسپکترومتر جرمی (GC-MS)، کروماتوگرافی مایع-اسپکترومتر جرمی (LC-MS) عملی: هضم نمونه های جامد به روش مایکروویو، استخراج آلودگی های نفتی موجود در نمونه های آبی به روش SPE، استخراج آلاینده های آلی از نمونه های جامد با کمک امواج اولتراسونیک، اندازه گیری فلزات سنگین با دستگاه ICP، اندازه گیری هیدروکربن های نفتی با دستگاه GC-MS و اندازه گیری آلاینده های آلی با استفاده از دستگاه LC-MS

روش ارزیابی (درصد):

ارزشیابی مستمر	آزمون میان ترم	آزمون پایان ترم	پروژه/کار عملی
۱۰	۲۰	۵۰	۲۰

منابع:

- M.M. Barbooti, Environmental Applications of Instrumental Chemical Analysis, 2015 CRC Press Taylor & Francis Group
- J.R. Dean, Methods for Environmental Trace Analysis, Northumbria University, Newcastle, UK, 2003 John Wiley & Sons Ltd
- R.N. Reeve, Introduction to Environmental Analysis, University of Sunderland, UK, 2002 John Wiley & Sons, Ltd
- J.R. Dean, Environmental Trace Analysis: Techniques and Applications, 2013 John Wiley & Sons Ltd
- J. Carol, Advanced Analytical Chemistry, 2015, NY Research Press
- Leo M. L. Nollet, Chromatographic Analysis of the Environment, Third Edition, Chromatographic Science Series Volume 93, 2006 Taylor & Francis
- P. Patnaik, Handbook of Environmental Analysis, Second Edition, 2010 CRC Press Taylor & Francis Group
- M. Radojevic and V.N. Bashkin, Practical Environmental Analysis, Second Edition, 2006 Royal Society of Chemistry Publishing