

سال تحصیلی: ۱۴۰۱-۱۴۰۲	تاریخ ارائه درس: بهمن ۱۴۰۱
نوع درس: اختصاصی	مقطع/ارشته: کارشناسی مهندسی بهداشت محیط
دانشکده: بهداشت	نام مدرس: دکتر محمد رضا سمائی
نام درس(واحد): مبانی و مفاهیم مدل‌سازی در بهداشت محیط	تعداد دانشجو: ۲۹
ترم: ششم	مدت کلاس: ۴ ساعت

جلسه: یک
اهداف: معرفی منابع درس و تعریف مدل و مدل‌سازی
شناختی: شناخت منابع اصلی و کمکی درس
مهارتی: توجیه و تعریف مدل‌سازی محیطی و اهمیت آن در حوزه مهندسی محیطی و بهداشت محیط
نگرشی: ایجاد آگاهی و توجه به پژوهش‌ها و کاربردهای عملی مدل‌سازی محیطی در حوزه‌های مختلف از جمله بهداشت محیط، منابع آب، آلودگی هوا، و مدیریت پسماندها.

### روش تدریس

حضور:	مجازی:
نحوه تعامل استاد و دانشجو: پرسش و پاسخ	
ارزیابی تکوینی: گفتگوی گروهی	
ارزشیابی تکمیلی: سوالات مفهومی	

**اهداف:** کاربردهای مدلسازی در مهندسی بهداشت محیط

**شناختی:** ۱- شناخت مفاهیم اساسی مدلسازی در مهندسی بهداشت محیط و درک نحوه استفاده از مدلسازی در ارزیابی و مدیریت عوامل آلودگی. ۲- فهم مزایا و محدودیت‌های مدلسازی در بهداشت محیط و توانایی تطبیق مدلسازی با شرایط مختلف.

**مهارتی:** توانایی انتخاب و استفاده از مناسب‌ترین روش‌ها و نرم‌افزارها برای مدلسازی در حوزه‌ی بهداشت محیط.

**نگرشی:** ۱- توجه به اهمیت مدلسازی در بهداشت محیط و تأکید بر استفاده صحیح و مسئولانه از مدلسازی در مدیریت عوامل آلودگی. ۲- ایجاد اعتقاد قوی به اثربخشی مدلسازی در تصمیم‌گیری‌های مرتبط با بهداشت محیط و ارائه توصیه‌های مبتنی بر نتایج مدلسازی به منظور بهبود شرایط بهداشت محیط.

**روش تدریس**

مجازی:	حضور:
<b>نحوه تعامل استاد و دانشجو: پرسش و پاسخ</b>	
<p><b>ارزیابی تکوینی:</b> ۱- گفتگوی گروهی: تشکیل گروه‌های کوچک و انجام گفتگو و بحث درباره مسائل مرتبط با کاربردهای مدلسازی در مهندسی بهداشت محیط. در این گروه‌ها، دانشجویان باید بر اساس دانش خود و تحلیل مطالب جلسه، ایده‌ها و نقاط قوت و ضعف کاربردهای مدلسازی را بررسی و بحث کنند. ۲- مطالعه موردی: ارائه یک مطالعه موردی مرتبط با کاربردهای مدلسازی در مهندسی بهداشت محیط و تحلیل آن توسط دانشجویان. دانشجویان باید مطالعه موردی را بررسی کنند، نتایج و نتایج مدلسازی را تحلیل کنند و نقد و بررسی خود را درباره مطالعه موردی ارائه کنند.</p> <p><b>ارزشیابی تکمیلی:</b> بحث و گفتگو: تشکیل یک جلسه بحث و گفتگو در مورد کاربردهای مدلسازی در مهندسی بهداشت محیط. دانشجویان باید درباره مزایا، محدودیت‌ها، چالش‌ها و فرصت‌های کاربردهای مدلسازی در مهندسی بهداشت محیط بحث کنند.</p>	

**اهداف:** تعاریف و مفاهیم مدلسازی، سیستم، تاریخچه مدلسازی

**شناختی:** ۱- درک مفهوم مدلسازی و اهمیت آن در حل مسائل پیچیده و پیش‌بینی عملکرد سیستم‌ها. ۲- آشنایی با تعاریف و مفاهیم اساسی مرتبط با مدلسازی، مانند مدل، سیستم و ورودی/خروجی. ۳- شناخت تاریخچه مدلسازی و فهم ارتباط آن با تکنولوژی و پیشرفت علمی.

**مهارتی:** ۱- توانایی تعریف و تمیزکاری از مفاهیم مدلسازی مهم مانند مدل، سیستم، ورودی و خروجی. ۲- توانایی شناسایی و توصیف ساختارهای مدلسازی مختلف، مانند مدل‌های تصادفی، مدل‌های تعاملی و مدل‌های دینامیکی. ۳- توانایی تعیین تاریخچه و تکامل مدلسازی در حوزه‌های مختلف، از ریاضیات تا علوم کامپیوتر و مهندسی.

**نگرشی:** ۱- ایجاد ارتباط بین مفاهیم مدلسازی و تحقیقات علمی، صنعت و فناوری. ۲- توجه به اهمیت تاریخچه مدلسازی و درک ارزش افزوده آن در توسعه علمی و فناورانه. ۳- توجه به چالش‌ها و مسائل اخلاقی مرتبط با مدلسازی و توسعه نگرش‌های مسئولانه و پایدار در استفاده از مدلسازی در محیط‌های مختلف.

### روش تدریس

**حضور:**

**نحوه تعامل استاد و دانشجو:** پرسش و پاسخ

**ارزیابی تکوینی:** ۱- پرسش‌های مفهومی: طی جلسه، پرسش‌هایی از دانشجویان که مرتبط با تعاریف و مفاهیم مدلسازی، سیستم و تاریخچه مدلسازی باشد پرسیده می‌شود. این پرسش‌ها به دانشجویان کمک می‌کند تا مفاهیم را بهتر درک کنند و ارتباط بین آنها را برقرار کنند.

**ارزیابی تکمیلی:** گزارش خلاصه: از دانشجویان خواسته می‌شود یک گزارش خلاصه از مفاهیم مطرح شده در جلسه را تهیه کنند. این گزارش باید شامل تعریف و توضیح مفاهیم مدلسازی، سیستم و تاریخچه مدلسازی باشد و نتایج یادگیری دانشجویان را نشان دهد.

## جلسه: چهار

**اهداف:** معرفی اجمالی نرم افزار متلب و روش نصب آن

**شناختی:** ۱- شناخت نرم افزار متلب و آشنایی با قابلیت‌ها و امکانات آن در مدلسازی محیط‌های بهداشت محیط. ۲- آشنایی با روش نصب نرم افزار متلب بر روی سیستم‌های مختلف و مشکلات مرتبط با نصب و راه‌اندازی.

**مهارتی:** ۱- تسلط بر مفاهیم اساسی متلب، از جمله متغیرها، عملگرها، توابع و ساختارهای کنترلی. ۲- توانایی نصب و راه‌اندازی نرم افزار متلب بر روی سیستم و اجرای محیط توسعه متلب. ۳- توانایی استفاده از رابط‌های کاربری متلب برای ورود و مدیریت داده‌ها، تنظیم پارامترها و نمایش نتایج مدلسازی.

**نگرشی:** ۱- ارزیابی اهمیت استفاده از نرم افزارهای مدلسازی در حوزه بهداشت محیط و توسعه فناوری‌های مرتبط. ۲- توجه به روش‌های دیگر مدلسازی و نرم افزارهای مشابه موجود در صنعت و تحقیقات بهداشت محیط. ۳- تشویق به انعطاف‌پذیری و خلاقیت در استفاده از نرم افزار متلب برای مدلسازی مسائل مختلف بهداشت محیط.

## روش تدریس

### حضور:

**نحوه تعامل استاد و دانشجو:** توضیح مفهومی توسط استاد، ذکر نمونه‌ها و مثال‌ها، بحث و تمرین‌های عملی

**ارزیابی تکوینی:** ۱- نظرسنجی مقدماتی: در ابتدای جلسه، به دانشجویان یک پرسشنامه کوتاه ارائه می‌گردد تا نظرات خود درباره میزان آشنایی با نرم افزار متلب و انتظارات خود از جلسه را بیان کنند. ۲- بحث و گفتگو: برای بررسی مفاهیم مطرح شده و تبادل نظر بیشتر، بحث و گفتگو با دانشجویان صورت می‌گیرد. این امر به دانشجویان کمک می‌کند تا بیشتر در مورد موضوعات مطرح شده فکر کنند و نقاط قوت و ضعف خود را شناسایی کنند.

**ارزیابی تکمیلی:** تحقیق کوتاه: دانشجویان به انجام تحقیق کوتاه درباره موضوعاتی که در جلسه مطرح شده است تشویق می‌شوند. آن‌ها باید جمع‌بندی اطلاعات را ارائه دهند و نتایج تحقیق خود را به صورت کتبی در جلسه بعد ارائه دهند.

## جلسه: پنج

**اهداف:** روش های مختلف مدلسازی.

**شناختی:** ۱- درک و شناخت مفاهیم و اصول مرتبط با روش های مختلف مدلسازی. ۲- آشنایی با ابزارها و تکنیک های مورد استفاده در مدلسازی. ۳- بهره گیری از دانش و اطلاعات جدید در حوزه مدلسازی برای حل مسائل پیچیده.

**مهارتی:** ۱- اکتساب مهارت در استفاده از نرم افزارها و ابزارهای مدلسازی. ۲- توانایی انتخاب و استفاده از روش های مدلسازی مناسب برای مسائل مختلف. ۳- توانایی تحلیل و تفسیر نتایج مدلسازی و ارائه پیشنهادات بهبود.

**نگرشی:** ۱- توسعه دیدگاه های مثبت نسبت به مدلسازی و استفاده از آن در حل مسائل و تصمیم گیری. ۲- توجه به اهمیت دقت در مدلسازی و ارزش گذاری صحیح به نتایج حاصل از آن. ۳- توجه به نیاز به به روزرسانی و بهبود مدل ها بر اساس داده ها و شرایط جدید.

## روش تدریس

### حضور:

**نحوه تعامل استاد و دانشجو:** ۱- محتوای جلسه به صورت روشن و قابل درکی ارائه می گردد و سوالات و ابهامات دانشجویان پاسخ داده می شود. ۲- فرصت های بحث و گفتگو فراهم می گردد و از دانشجویان خواسته می شود تا نظرات و تجربیات خود را درباره مدلسازی به اشتراک بگذارند.

**ارزیابی تکوینی:** ۱- پرسش و پاسخ: در حین جلسه، سوالاتی از دانشجویان پرسیده می شود تا مشخص شود آیا مفاهیم و روش های مدلسازی را درست درک کرده اند یا خیر. ۲- بحث و گفتگو: برای بررسی مفاهیم مطرح شده و تبادل نظر بیشتر، بحث و گفتگو با دانشجویان صورت می گیرد.

**ارزیابی تکمیلی:** آزمون ها و پرسشنامه ها: از آزمون ها و پرسشنامه ها برای ارزیابی دقت و دانش دانشجویان در مورد مدلسازی استفاده می شود.

**اهداف:** مراحل و روند مدلسازی، در این جلسه، به توضیح مراحل مختلفی که در فرایند مدلسازی باید طی شوند و روند کلی ایجاد یک مدل پرداخته می‌شود.

**شناختی:** ۱- درک کامل مراحل مختلف مدلسازی و فرآیند سیستماتیک آن. ۲- آشنایی با مفاهیم و اصول کلیدی مرتبط با مدلسازی. ۳- فهمیدن تأثیر هر مرحله در نتیجه نهایی مدلسازی.

**مهارتی:** ۱- اکتساب مهارت در انتخاب و استفاده از روش‌های مدلسازی مناسب برای مسائل مختلف. ۲- توانایی اجرای مراحل مدلسازی به صورت عملی و استفاده از ابزارها و تکنیک‌های مربوطه. ۳- توانایی تفسیر و تحلیل نتایج مدلسازی و ارائه نتایج به شیوه قابل فهم.

**نگرشی:** ۱- ایجاد نگرش مثبت نسبت به مدلسازی و تأکید بر اهمیت استفاده از آن در حل مسائل و تصمیم‌گیری. ۲- توجه به اهمیت دقت در مدلسازی و ارزش‌گذاری صحیح به نتایج حاصل از آن. ۳- توجه به نیاز به به‌روزرسانی و بهبود مدل‌ها بر اساس داده‌ها و شرایط جدید.

### روش تدریس

حضوری:	
<p><b>نحوه تعامل استاد و دانشجو:</b> ۱- محتوای جلسه به صورت روشن و قابل درکی ارائه می‌گردد و سوالات و ابهامات دانشجویان پاسخ داده می‌شود. ۲- فرصت‌های بحث و گفتگو فراهم می‌گردد و از دانشجویان خواسته می‌شود تا نظرات و تجربیات خود را درباره مدلسازی به اشتراک بگذارند.</p>	
<p><b>ارزیابی تکوینی:</b> ۱- پرسش و پاسخ: در حین جلسه، سوالاتی از دانشجویان پرسیده می‌شود تا مشخص شود آیا مفاهیم و روش‌های مدلسازی را درست درک کرده‌اند یا خیر. ۲- بحث و گفتگو: برای بررسی مفاهیم مطرح شده و تبادل نظر بیشتر، بحث و گفتگو با دانشجویان صورت می‌گیرد.</p>	
<p><b>ارزشیابی تکمیلی:</b> تمرین‌های عملی: به دانشجویان تمرین‌هایی ارائه می‌شود که بتوانند مراحل مدلسازی را در عمل انجام دهند و عملکرد خود را در حل مسائل نشان دهند.</p>	

**اهداف:** مفاهیم و کمیت های ریاضی شامل موازنه جرم

**شناختی:** ۱- درک و فهم مفاهیم اساسی مربوط به موازنه جرم در مدلسازی. ۲- شناخت و توصیف کمیت های ریاضی که در موازنه جرم استفاده می شوند مانند جرم، حجم، نرخ واکنش.

**مهارتی:** ۱- توانایی استفاده از معادلات ریاضی و قوانین برای مدلسازی موازنه جرم. ۲- توانایی استفاده از نرم افزارها و ابزارهای محاسباتی برای حل و تحلیل موازنه جرم.

**نگرشی:** ۱- تأکید بر اهمیت مفهوم موازنه جرم در مدلسازی و نقش آن در تعیین رفتار سیستم ها. ۲- توجه به دقت و صحت در محاسبات ریاضی و استفاده از کمیت های درست در موازنه جرم.

### روش تدریس

#### حضور:

**نحوه تعامل استاد و دانشجو:** ۱- مفاهیم و قوانین ریاضی مرتبط به صورت روشن و قابل درکی ارائه می گردد و سوالات و ابهامات دانشجویان پاسخ داده می شود. ۲- مثال های عملی و تمرین های مرتبط با موازنه جرم ارائه می گردد تا دانشجویان بتوانند مفاهیم را درک کنند. ۳- به دانشجویان فرصتی داده می شود تا سوالات و ابهامات خود را مطرح کنند و پاسخ های مناسبی را دریافت کنند.

**ارزیابی تکوینی:** ۱- استفاده از سوالات و پرسش های تفکری و تحلیلی که دانشجویان را به فکر کردن و ارتباط دادن مفاهیم ریاضی با موازنه جرم تشویق می کند. ۲- تمرین های عملی که به دانشجویان ارائه می شود تا بتوانند مفاهیم ریاضی را در موازنه جرم به کار ببرند و مدل های مرتبط را بسازند. ۳- بحث و تبادل نظر در مورد نکات مرتبط با موازنه جرم و کمیت های ریاضی، که دانشجویان را به فعالیت ذهنی و تفکر گروهی تشویق می کند.

**ارزیابی تکمیلی:** ۱- تمرین های عملی پس از جلسه که دانشجویان باید آن ها را انجام دهند و مدل های مرتبط با موازنه جرم را بسازند. ۲- پروژه های مرتبط با موازنه جرم و کمیت های ریاضی که دانشجویان باید طراحی و ارائه کنند. ۳- آزمون ها و پرسشنامه ها که دانشجویان را در مورد مفاهیم و کمیت های ریاضی در موازنه جرم ارزیابی می کند.

## اهداف: انواع بارگذاری ها

**شناختی:** ۱- آشنایی با انواع بارگذاری جرمی، حجمی و شار (فلاکس) در مدل‌سازی ریاضی و تفاوت‌های آن‌ها.  
**مهارتی:** ۱- توانایی محاسبه بارگذاری های جرمی، حجمی و شار در مدل‌سازی ریاضی. ۲- توانایی استفاده از نرم‌افزارها و ابزارهای محاسباتی بویژه متلب برای حل و تحلیل انواع بارگذاری.  
**نگرشی:** ۱- درک اهمیت و کاربرد بارگذاری در مدل‌های ریاضی و شبیه‌سازی سیستم‌های پیچیده. ۲- توجه به اصول و قوانین مرتبط با هر نوع بارگذاری و استفاده مناسب از مدل‌های ریاضی مربوطه.

## روش تدریس

## حضور:

**نحوه تعامل استاد و دانشجو:** ۱- انواع بارگذاری جرمی، حجمی و شار (فلاکس) به صورت جامع و قابل درک توضیح داده شده و به پرسش‌ها و ابهامات دانشجویان پاسخ داده می‌شود. ۲- مثال‌های عملی و تمرین‌های مرتبط با بارگذاری‌ها ارائه می‌گردد تا دانشجویان بتوانند مفاهیم را درک کنند. ۳- به دانشجویان فرصتی داده می‌شود تا سوالات و ابهامات خود را مطرح کنند و پاسخ‌های مناسبی را دریافت کنند.

**ارزیابی تکوینی:** ۱- استفاده از سوالات و پرسش‌های تفکری و تحلیلی که دانشجویان را به فکر کردن و ارتباط دادن مفاهیم ریاضی با انواع بارگذاری تشویق می‌کند. ۲- تمرین‌های عملی که به دانشجویان ارائه می‌شود تا بتوانند مفاهیم ریاضی را در انواع بارگذاری به کار ببرند و مدل‌های مرتبط را بسازند. ۳- بحث و تبادل نظر در مورد نکات مرتبط با انواع بارگذاری، که دانشجویان را به فعالیت ذهنی و تفکر گروهی تشویق می‌کند.

**ارزشیابی تکمیلی:** ۱- تمرین‌های عملی پس از جلسه که دانشجویان باید آن‌ها را انجام دهند و مدل‌های مرتبط با انواع بارگذاری را بسازند. ۲- پروژه‌های مرتبط با انواع بارگذاری که دانشجویان باید طراحی و ارائه کنند. ۳- آزمون‌ها و پرسشنامه‌ها که دانشجویان را در مورد مفاهیم انواع بارگذاری ارزیابی می‌کند.  
 در این ارزیابی‌ها، تمرکز بر درک و فهم مفاهیم ریاضی، توانایی استفاده از مدل‌های ریاضی و تحلیل آن‌ها، توانایی حل مسائل عملی و تفکر تحلیلی قرار می‌گیرد.



**اهداف:** کاربردهای مدل‌های ریاضی و حل تمرین

**شناختی:** ۱- آشنایی با فرمول مدل‌های ریاضی و محاسبه ضریب خودپالایی. ۲- شناخت و توضیح کاربردهای مدل‌های ریاضی مرتبط با هر نوع بارگذاری. ۳- آشنایی با نوع تمرین‌ها و مسائل مرتبط با مدلسازی ریاضی. ۴- درک روش‌ها و الگوریتم‌های مورد استفاده در حل تمرین‌های ریاضی.

**مهارتی:** ۱- توانایی محاسبه ضریب خودپالایی. ۲- توانایی استفاده از نرم‌افزارها و ابزارهای محاسباتی بویژه متلب برای حل و تحلیل ضریب خودپالایی. ۳- توانایی استفاده از روش‌های صحیح برای حل تمرین‌های مدلسازی ریاضی. ۴- توانایی استفاده از نرم‌افزار متلب برای حل تمرین‌های ریاضی.

**نگرشی:** ۱- درک اهمیت و کاربرد ضریب خودپالایی در مدل‌های ریاضی و شبیه‌سازی سیستم‌های پیچیده. ۲- توجه به اهمیت و کاربرد حل تمرین در فراگیری و تقویت مفاهیم ریاضی.

**روش تدریس****حضور:**

**نحوه تعامل استاد و دانشجو:** ۱- انواع کاربردهای مدل‌های ریاضی به صورت جامع و قابل درک توضیح داده شده و به پرسش‌ها و ابهامات دانشجویان پاسخ داده می‌شود. ۲- مثال‌های عملی و تمرین‌های مرتبط با ضریب خودپالایی ارائه می‌گردد تا دانشجویان بتوانند مفاهیم را درک کنند. ۳- به دانشجویان فرصتی داده می‌شود تا سوالات و ابهامات خود را مطرح کنند و پاسخ‌های مناسبی را دریافت کنند. ۴- تمرین‌ها و مسائل به صورت جامع و قابل درک توضیح داده شده و روش‌های حل آن‌ها توضیح داده می‌شود. ۵- به دانشجویان فرصت داده می‌شود تا تمرین‌ها را به صورت عملی حل کنند و در صورت نیاز سوالات و ابهامات خود را مطرح کنند.

**ارزیابی تکوینی:** ۱- استفاده از سوالات و پرسش‌های تفکری و تحلیلی که دانشجویان را به فکر کردن و ارتباط دادن ضریب خودپالایی تشویق می‌کند. ۲- تمرین‌های عملی که به دانشجویان ارائه می‌شود تا بتوانند مفاهیم ریاضی را در کاربردهای عملی مدل‌های ریاضی به کار ببرند. ۳- بحث و تبادل نظر در مورد نکات مرتبط با ضریب خودپالایی و کاربردهای مدل‌های ریاضی، که دانشجویان را به فعالیت ذهنی و تفکر گروهی تشویق می‌کند. ۴- بررسی مشارکت فعال دانشجویان در جلسه و میزان تمرکز و تفهیم مفاهیم مرتبط با حل تمرین. ۵- ارزیابی کیفیت پرسش‌ها و پاسخ‌های دانشجویان در مورد مسائل و روش‌های حل تمرین. ۶- بررسی توانایی دانشجویان در استفاده از روش‌های صحیح برای حل تمرین‌های مدلسازی ریاضی.

**ارزشیابی تکمیلی:** ۱- تمرین‌های عملی پس از جلسه که دانشجویان باید آن‌ها را انجام دهند و مدل‌های مرتبط با ضریب خودپالایی را بسازند. ۲- پروژه‌های مرتبط با ضریب خودپالایی و کاربردهای مدل‌های ریاضی که دانشجویان باید طراحی و ارائه کنند. ۳- آزمون‌ها و پرسشنامه‌ها که دانشجویان را در مورد مفاهیم و کاربردهای ضریب خودپالایی ارزیابی می‌کند. ۴- ارزیابی تمرین‌های ارسالی توسط دانشجویان و بررسی کیفیت و صحت حل آن‌ها. در این ارزیابی‌ها، تمرکز بر درک و فهم مفاهیم ریاضی، توانایی استفاده از مدل‌های ریاضی و تحلیل آن‌ها، توانایی حل مسائل عملی و تفکر تحلیلی قرار می‌گیرد.

**اهداف:** سنتیک واکنش ها و مدلسازی درجه واکنش

**شناختی:** ۱- شناخت و درک مفاهیم مرتبط با سنتیک واکنش ها و مدلسازی درجه واکنش. ۲- فهمیدن روش های مختلف مدلسازی درجه واکنش و استفاده از آن ها در تحلیل و پیش بینی واکنش های مختلف در حوزه بهداشت محیط. **مهارتی:** ۱- توانایی استفاده از نرم افزارها و ابزارهای مدلسازی برای تحلیل و شبیه سازی سنتیک واکنش ها. ۲- توانایی تفسیر و تحلیل نتایج مدلسازی و ارائه گزارش های فنی مرتبط با سنتیک واکنش ها. ۳- توانایی استفاده از نرم افزار متلب برای حل تمرین های مربوطه. **نگرشی:** ۱- توسعه نگرش منطقی و علمی نسبت به سنتیک واکنش ها و مدلسازی درجه واکنش.

### روش تدریس

#### حضوری:

**نحوه تعامل استاد و دانشجو:** ۱- انواع کاربردهای مدل های ریاضی به صورت جامع و قابل درک توضیح داده شده و به پرسش ها و ابهامات دانشجویان پاسخ داده می شود. ۲- مثال های عملی و تمرین های مرتبط با ضریب خودپالایی ارائه می گردد تا دانشجویان بتوانند مفاهیم را درک کنند. ۳- به دانشجویان فرصتی داده می شود تا سوالات و ابهامات خود را مطرح کنند و پاسخ های مناسبی را دریافت کنند. ۴- تمرین ها و مسائل به صورت جامع و قابل درک توضیح داده شده و روش های حل آن ها توضیح داده می شود. ۵- به دانشجویان فرصت داده می شود تا تمرین ها را به صورت عملی حل کنند و در صورت نیاز سوالات و ابهامات خود را مطرح کنند.

**ارزیابی تکوینی:** ۱- بررسی مشارکت و فعالیت دانشجویان در جلسه و درک آن ها از مفاهیم و روش های مطرح شده درباره سنتیک واکنش ها و مدلسازی درجه واکنش. ۲- بررسی توانایی دانشجویان در تفهیم و توضیح مفاهیم مرتبط با سنتیک واکنش ها و مدلسازی درجه واکنش. ۳- ارزیابی میزان درک دانشجویان از روش های مدلسازی درجه واکنش و توانایی آن ها در استفاده از این روش ها برای حل مسائل مرتبط. ۴- بررسی مشارکت فعال دانشجویان در جلسه و میزان تمرکز و تفهیم مفاهیم مرتبط با حل تمرین. ۵- ارزیابی کیفیت پرسش ها و پاسخ های دانشجویان در مورد مسائل و روش های حل تمرین. ۶- بررسی توانایی دانشجویان در استفاده از روش های صحیح برای حل تمرین های مدلسازی ریاضی.

**ارزشیابی تکمیلی:** ۱- بررسی تمرین ها و پروژه هایی که توسط دانشجویان درباره سنتیک واکنش ها و مدلسازی درجه واکنش ارائه شده است و بررسی کیفیت و صحت آن ها. ۲- ارزیابی توانایی دانشجویان در استفاده از نرم افزارها و ابزارهای مدلسازی مرتبط با سنتیک واکنش ها و مدلسازی درجه واکنش. ۳- بررسی توانایی دانشجویان در انتخاب و استفاده از منابع معتبر و مراجع مرتبط با سنتیک واکنش ها و مدلسازی درجه واکنش. **ارزیابی ها بر اساس میزان تسلط دانشجویان بر مفاهیم و روش های مطرح شده در جلسه صورت می گیرد.**

## اهداف: موازنه جرم در حالت پایدار (steady state)

شناختی: ۱- شناخت و درک مفاهیم مرتبط با موازنه جرم در حالت پایدار. ۲- فهمیدن روش‌ها و مدل‌های مورد استفاده در موازنه جرم در حالت پایدار.

مهارتی: ۱- توانایی استفاده از معادلات و روش‌های موازنه جرم در حالت پایدار برای حل مسائل مرتبط. ۲- توانایی استفاده از نرم‌افزار متلب برای حل تمرین‌های مربوطه.

نگرشی: ۱- توسعه نگرش منطقی و علمی نسبت به موازنه جرم در حالت پایدار. ۲- توانایی ارزیابی کیفیت و قابلیت اعتماد مدل‌های موازنه جرم در حالت پایدار

## روش تدریس

## حضور:

نحوه تعامل استاد و دانشجو: ۱- مفاهیم مرتبط با موازنه جرم در حالت پایدار به صورت جامع و قابل درک توضیح داده شده و به پرسش‌ها و ابهامات دانشجویان پاسخ داده می‌شود. ۲- با استفاده از مثال‌ها و تمرین‌های عملی، به دانشجویان کمک می‌شود تا مفاهیم را بهتر درک کنند. ۳- به دانشجویان فرصتی داده می‌شود تا سوالات و ابهامات خود را مطرح کنند و پاسخ‌های مناسبی را دریافت کنند. ۴- تمرین‌ها و مسائل به صورت جامع و قابل درک توضیح داده شده و روش‌های حل آن‌ها توضیح داده می‌شود. ۵- به دانشجویان فرصت داده می‌شود تا تمرین‌ها را به صورت عملی حل کنند و در صورت نیاز سوالات و ابهامات خود را مطرح کنند.

ارزیابی تکوینی: ۱- بررسی مشارکت فعالیت دانشجویان در جلسه و فعالیت‌های آموزشی. ۲- ارزیابی درک و فهم دانشجویان از مفاهیم و مطالب ارائه شده در جلسه. ۳- بررسی توانایی دانشجویان در استفاده از روش‌ها و فنون مطرح شده در جلسه. ۴- مشاهده توانایی دانشجویان در حل مسائل و تمرین‌های مرتبط با موضوع جلسه. ۵- ارزیابی توانایی دانشجویان در انتقال و اعمال مفاهیم آموزشی به موقعیت‌های عملی.

ارزشیابی تکمیلی: ۱- بررسی تمرین‌ها و پروژه‌هایی که توسط دانشجویان درباره سنتیک واکنش‌ها و مدلسازی درجه واکنش ارائه شده است و بررسی کیفیت و صحت آن‌ها. ۲- ارزیابی توانایی دانشجویان در استفاده از نرم‌افزارها و ابزارهای مدلسازی مرتبط با موازنه جرم در حالت پایدار. ۳- بررسی توانایی دانشجویان در انتخاب و استفاده از منابع معتبر و مراجع مرتبط با موازنه جرم در حالت پایدار.

به طور کلی، ارزیابی تکوینی و تکمیلی بر اساس توانایی‌ها، مهارت‌ها و فهم دانشجویان از مفاهیم و مطالب مطرح شده در جلسه صورت می‌گیرد.

## جلسه: دوازده

**اهداف:** پخش مواد و روش مدلسازی آن‌ها.

در این جلسه، مفهوم و روش‌های مدلسازی پخش مواد مانند پخشیدگی، پخش مولکولی و پهن رفت بررسی می‌شود. **شناختی:** ۱- شناخت و درک مفاهیم مرتبط با پخش مواد و انواع روش‌های پخش. ۲- فهمیدن روش‌ها و مدل‌های مورد استفاده در مدلسازی پخش مواد.

**مهارتی:** ۱- توانایی استفاده از معادلات و روش‌های مدلسازی پخش مواد برای تحلیل و پیش‌بینی پخش مواد در محیط. ۲- توانایی استفاده از نرم‌افزار متلب برای شبیه‌سازی پخش مواد و حل تمرین‌های مربوطه. **نگرشی:** ۱- توسعه نگرش منطقی و علمی نسبت به پخش مواد و روش‌های مدلسازی آنها. ۲- توانایی تفسیر و تحلیل نتایج مدلسازی پخش مواد و ارائه گزارش‌های فنی مرتبط.

## روش تدریس

### حضور:

**نحوه تعامل استاد و دانشجو:** ۱- مفاهیم مرتبط با پخش مواد و روش‌های مدلسازی آنها به صورت جامع و قابل درک توضیح داده شده و به پرسش‌ها و ابهامات دانشجویان پاسخ داده می‌شود. ۲- با استفاده از مثال‌ها و تمرین‌های عملی، به دانشجویان کمک می‌شود تا مفاهیم را بهتر درک کنند. ۳- به دانشجویان فرصتی داده می‌شود تا سوالات و ابهامات خود را مطرح کنند و پاسخ‌های مناسبی را دریافت کنند. ۴- تمرین‌ها و مسائل به صورت جامع و قابل درک توضیح داده شده و روش‌های حل آن‌ها توضیح داده می‌شود. ۵- به دانشجویان فرصت داده می‌شود تا تمرین‌ها را به صورت عملی حل کنند و در صورت نیاز سوالات و ابهامات خود را مطرح کنند.

**ارزیابی تکوینی:** ۱- بررسی مشارکت فعالیت دانشجویان در جلسه و فعالیت‌های آموزشی. ۲- ارزیابی درک و فهم دانشجویان از مفاهیم و مطالب ارائه شده در جلسه. ۳- بررسی توانایی دانشجویان در استفاده از روش‌ها و فنون مطرح شده در جلسه. ۴- مشاهده توانایی دانشجویان در حل مسائل و تمرین‌های مرتبط با موضوع جلسه. ۵- ارزیابی توانایی دانشجویان در انتقال و اعمال مفاهیم آموزشی به موقعیت‌های عملی.

**ارزشیابی تکمیلی:** ۱- تحلیل و ارزیابی پروژه‌ها و تمرینات انجام شده: پروژه‌ها و تمریناتی که دانشجویان در این جلسه انجام داده‌اند ارزیابی شده و میزان توانایی دانشجویان در استفاده از روش‌های مدلسازی پخش مواد بررسی می‌شود. ۲- ارزیابی توانایی دانشجویان در استفاده از نرم‌افزار متلب. ۳- تحلیل و ارزیابی توانایی دانشجویان در تفسیر نتایج و گزارش‌دهی: دانشجویان به چه میزان قادر به تحلیل و تفسیر نتایج مدلسازی پخش مواد و ارائه گزارش‌های فنی هستند.

به طور کلی، ارزیابی تکوینی و تکمیلی بر اساس توانایی‌ها، مهارت‌ها و فهم دانشجویان از مفاهیم و مطالب مطرح شده در جلسه صورت می‌گیرد.

**اهداف:** موازنه جرم در حالت‌های غیردائمی.

در این جلسه، مفهوم و روش‌های موازنه جرم در حالت‌های غیردائمی مانند بارگذاری پله ای، نمایی، سینوسی و غیره بررسی می‌شود.

**شناختی:** ۱- شناخت و درک مفاهیم موازنه جرم در حالت‌های غیردائمی. ۲- فهمیدن روش‌ها و فرمول‌های مرتبط با موازنه جرم در حالت‌های غیردائمی.

**مهارتی:** ۱- توانایی استفاده از روش‌های موازنه جرم در حالت‌های غیردائمی برای حل مسائل و تمرین‌های مرتبط.

۲- توانایی استفاده از نرم‌افزار متلب برای شبیه‌سازی موازنه جرم در حالت‌های غیردائمی و حل تمرین‌های مربوطه.

**نگرشی:** ۱- توسعه نگرش منطقی و علمی نسبت به موازنه جرم در حالت‌های غیردائمی. ۲- توانایی تفسیر و تحلیل نتایج موازنه جرم در حالت‌های غیردائمی و ارائه گزارش‌های فنی مرتبط. ۳- توانایی ارزیابی کیفیت و قابلیت اعتماد مدل‌های موازنه جرم در حالت‌های غیردائمی.

### روش تدریس

#### حضور:

**نحوه تعامل استاد و دانشجو:** ۱- مفاهیم مرتبط با مفاهیم و روش‌های مرتبط با موازنه جرم در حالت‌های غیردائمی به طور دقیق و قابل درک توضیح داده شده و به پرسش‌ها و ابهامات دانشجویان پاسخ داده می‌شود. ۲- با استفاده از مثال‌ها و تمرین‌های عملی، به دانشجویان کمک می‌شود تا مفاهیم را بهتر درک کنند. ۳- به دانشجویان فرصتی داده می‌شود تا سوالات و ابهامات خود را مطرح کنند و پاسخ‌های مناسبی را دریافت کنند. ۴- تمرین‌ها و مسائل به صورت جامع و قابل درک توضیح داده شده و روش‌های حل آن‌ها توضیح داده می‌شود. ۵- به دانشجویان فرصت داده می‌شود تا تمرین‌ها را به صورت عملی حل کنند و در صورت نیاز سوالات و ابهامات خود را مطرح کنند.

**ارزیابی تکوینی:** ۱- بررسی مشارکت فعالیت دانشجویان در جلسه و فعالیت‌های آموزشی. ۲- ارزیابی درک و فهم دانشجویان از مفاهیم و مطالب ارائه شده در جلسه. ۳- بررسی توانایی دانشجویان در استفاده از روش‌ها و فنون مطرح شده در جلسه. ۴- مشاهده توانایی دانشجویان در حل مسائل و تمرین‌های مرتبط با موضوع جلسه. ۵- ارزیابی توانایی دانشجویان در انتقال و اعمال مفاهیم آموزشی به موقعیت‌های عملی.

**ارزشیابی تکمیلی:** ۱- تحلیل و ارزیابی پروژه‌ها و تمرینات انجام شده: پروژه‌ها و تمریناتی که دانشجویان در این جلسه انجام داده‌اند ارزیابی شده و میزان توانایی دانشجویان در استفاده از موازنه جرم در حالت‌های غیردائمی بررسی می‌شود. ۲- ارزیابی توانایی دانشجویان جهت موازنه جرم در حالت‌های غیردائمی با استفاده از نرم‌افزار متلب. ۳- تحلیل و ارزیابی توانایی دانشجویان در تفسیر نتایج و گزارش‌دهی: دانشجویان به چه میزان قادر به تحلیل و تفسیر نتایج موازنه جرم در حالت‌های غیردائمی و ارائه گزارش‌های فنی هستند.

به طور کلی، ارزیابی تکوینی و تکمیلی بر اساس توانایی‌ها، مهارت‌ها و فهم دانشجویان از مفاهیم و مطالب مطرح شده در جلسه صورت می‌گیرد.

## جلسه: چهارده

اهداف: مفاهیم اولیه متلب (MATLAB).

در این جلسه، مباحث و مفاهیم اساسی درباره نرم‌افزار متلب و استفاده از آن در محیط محاسباتی بررسی می‌شود. **شناختی:** ۱- شناخت و آشنایی با مفاهیم اولیه مرتبط با متلب. ۲- فهمیدن معماری و ویژگی‌های اصلی متلب. **مهارتی:** ۱- توانایی استفاده از محیط متلب برای انجام محاسبات و پردازش داده. ۲- آشنایی با دستورات و توابع پرکاربرد متلب..

**نگرشی:** ۱- توسعه نگرش مثبت و متعادل نسبت به استفاده از متلب در حل مسائل مهندسی و علوم تحقیقاتی. ۲- توانایی ارزیابی و انتخاب مناسب توابع و روش‌های متلب برای مسائل مشخص.

## روش تدریس

### حضور:

**نحوه تعامل استاد و دانشجو:** ۱- مفاهیم و قابلیت‌های متلب به طور دقیق و قابل درک توضیح داده شده و به پرسش‌ها و ابهامات دانشجویان پاسخ داده می‌شود. ۲- با استفاده از مثال‌ها و تمرین‌های عملی، به دانشجویان کمک می‌شود تا مفاهیم را بهتر درک کنند. ۳- به دانشجویان فرصتی داده می‌شود تا سوالات و ابهامات خود را مطرح کنند و پاسخ‌های مناسبی را دریافت کنند. ۴- تمرین‌ها و مسائل به صورت جامع و قابل درک توضیح داده شده و روش‌های حل آن‌ها توضیح داده می‌شود. ۵- به دانشجویان فرصت داده می‌شود تا خود را در محیط متلب تمرین دهند و مشکلات خود را بررسی کنند.

**ارزیابی تکوینی:** ۱- مشارکت و فعالیت دانشجویان: میزان حضور فعال دانشجویان و پاسخ به سوالات و انجام تمرینات در جلسه بررسی می‌شود. برای ارزیابی، پرسش‌های مفهومی و عملی مرتبط با مفاهیم ارائه شده مطرح شده و نظرات و پاسخ‌های دانشجویان بررسی می‌شود. ۲- توانایی دانشجویان در استفاده از محیط متلب: تمرینات عملی ارائه شده به دانشجویان داده می‌شود و نحوه استفاده از محیط متلب ارزیابی می‌گردد. از سوال‌های عملی، تمرینات و مسائل محاسباتی مرتبط با متلب برای ارزیابی دانشجویان استفاده می‌شود. ۳- تفاعل و همکاری: به دانشجویان فرصتی داده می‌شود تا به صورت تعاونی و همکاری در حل مسائل و تمرینات مرتبط با متلب مشارکت کنند. این می‌تواند باعث تقویت همکاری و تعامل دانشجویان با یکدیگر و با استاد شود. ۴- مشاهده عملکرد عملی: توانایی دانشجویان در اجرا و اعمال مفاهیم اولیه متلب در تمرینات و مثال‌های عملی بررسی می‌شود. این مشاهده توسط استاد و دستیار آموزشی در طول جلسه صورت گیرد.

**ارزشیابی تکمیلی:** ۱- تحلیل تمرینات و تمرینات عملی: تمریناتی که در این جلسه به دانشجویان داده شده است ارزیابی می‌گردد. این ارزیابی شامل بررسی دقت و صحت نتایج، استفاده صحیح از دستورات و توابع متلب و توانایی دانشجویان در حل مسائل و انجام محاسبات مرتبط با متلب است. ۲- ارزیابی توانایی دانشجویان در تفسیر و تحلیل نتایج: بررسی می‌شود که دانشجویان به چه میزان قادر به تفسیر و تحلیل نتایج حاصل از استفاده از متلب هستند. این شامل توانایی توضیح دادن نتایج، تحلیل پارامترهای مهم و بررسی صحت و قابلیت اعتماد نتایج است. ۳- ارزیابی توانایی دانشجویان در استفاده از منابع مرتبط ۴. تحلیل و بررسی پروژه‌ها و پروژه‌های کوچک.

## جلسه: پانزده

**اهداف:** کاربرد ماتریس ها و بردارها در متلب (MATLAB).

در این جلسه، به مطالعه و بررسی کاربردهای ماتریس ها و بردارها در نرم افزار متلب می پردازیم. این مفاهیم در حل مسائل علمی، مهندسی و ریاضی بسیار کارآمد هستند و در متلب قدرتمند و آسان قابل استفاده هستند.

**شناختی:** ۱- فهمیدن مفاهیم ماتریس ها و بردارها و کاربردهای آنها در متلب. ۲- شناخت دستورات و توابع متلب برای ایجاد و عملکرد با ماتریس ها و بردارها.

**مهارتی:** ۱- توانایی ساخت و مدیریت ماتریس ها و بردارها در متلب. ۲- استفاده از دستورات متلب برای اعمال عملیات ریاضی و الگویی روی ماتریس ها و بردارها.

**نگرشی:** ۱- توسعه نگرش خلاق و ابتکاری در استفاده از ماتریس ها و بردارها در حل مسائل. ۲- توسعه تفکر تجربی و تجزیه و تحلیلی در استفاده از ماتریس ها و بردارها در محیط متلب.

## روش تدریس

### حضور:

**نحوه تعامل استاد و دانشجو:** ۱- مفاهیم مرتبط با ماتریس ها و بردارها به طور دقیق و قابل درک توضیح داده می شود. ۲- با استفاده از مثال ها و تمرین های عملی، به دانشجویها کمک می شود تا مفاهیم را بهتر درک کنند. ۳- به دانشجویها فرصتی داده می شود تا سوالات و ابهامات خود را مطرح کنند و پاسخ های مناسبی را دریافت کنند. ۴- تمرین ها و مسائل به صورت جامع و قابل درک توضیح داده شده و روش های حل آنها توضیح داده می شود. ۵- به دانشجویها فرصت داده می شود تا خود را در محیط متلب تمرین دهند و مشکلات خود را بررسی کنند.

**ارزیابی تکوینی:** ۱- مشارکت و فعالیت دانشجویها: میزان حضور فعال دانشجویها و پاسخ به سوالات و انجام تمرینات در جلسه بررسی می شود. برای ارزیابی، پرسش های مفهومی و عملی مرتبط با مفاهیم ارائه شده مطرح شده و نظرات و پاسخ های دانشجویها بررسی می شود. ۲- توانایی دانشجویها در استفاده از محیط متلب: تمرینات عملی ارائه شده به دانشجویها داده می شود و نحوه استفاده آنها از محیط متلب ارزیابی می گردد. از سوال های عملی، تمرینات و مسائل محاسباتی مرتبط با متلب برای ارزیابی توانایی دانشجویها استفاده می شود. ۳- تفاعل و همکاری: به دانشجویها فرصتی داده می شود تا به صورت تعاونی و همکاری در حل مسائل و تمرینات مرتبط با متلب مشارکت کنند. این می تواند باعث تقویت همکاری و تعامل دانشجویها با یکدیگر و با استاد شود. ۴- مشاهده عملکرد عملی: توانایی دانشجویها در اجرا و اعمال مفاهیم اولیه متلب در تمرینات و مثال های عملی بررسی می شود. این مشاهده توسط استاد و دستیار آموزشی در طول جلسه صورت گیرد.

**ارزشیابی تکمیلی:** ۱- پروژه ها و تمرینات کوچک: به دانشجویها فرصتی برای انجام پروژه های کوچک مرتبط با ماتریس ها و بردارها در محیط متلب داده می شود. این پروژه ها شامل حل مسائل عملی، تحلیل داده ها، ساخت نمودارها و گزارش نتایج با استفاده از ماتریس ها و بردارها هستند. سپس عملکرد دانشجویها در انجام پروژه ها را ارزیابی می شود. ۲- ارزیابی کد نویسی: کدهایی که دانشجویها در متلب نوشته اند بررسی و ارزیابی می شود. این شامل بررسی تمیزی کد، سازگاری با استانداردهای برنامه نویسی، استفاده از توابع مناسب و بهینه سازی کد می شود. ۳- تحلیل و بررسی پروژه های بزرگتر: اگر دانشجویها پروژه های بزرگتر و پیچیده تری را در مورد ماتریس ها و بردارها در متلب انجام

داده‌اند، این پروژه‌ها بررسی شده و عملکرد و پیشرفت دانشجو‌ها ارزیابی می‌گردد. این شامل توانایی اجرای پروژه با دقت و صحت بالا، توانایی تفسیر و تحلیل نتایج و قدرت حل مسائل پیچیده است.



**اهداف:** رسم نمودارهای مختلف در متلب (MATLAB).

در این جلسه، به مطالعه و آموزش روش‌های مختلف رسم نمودارها در نرم‌افزار متلب می‌پردازیم. نمودارها یکی از ابزارهای قدرتمند برای تجسم و نمایش داده‌ها و الگوهای مختلف است و متلب به صورت آسان و کارآمد امکان رسم انواع نمودارها را فراهم می‌کند.

**شناختی:** ۱- فهمیدن مفهوم و اهمیت نمودارها در تجسم داده‌ها و نتایج. ۲- شناخت نوع و ساختار متغیرهای مرتبط با رسم نمودارها در متلب.

**مهارتی:** ۱- توانایی استفاده از دستورات و توابع متلب برای رسم نمودارهای نقطه‌ای، خطی و ستونی. ۲- توانایی تنظیم و سفارشی‌سازی نمودارها، اعمال خصوصیات مختلف مانند رنگ، سبک خط و آرایش دیگر.

**نگرشی:** ۱- توسعه نگرش خلاق در رسم و نمایش داده‌ها با استفاده از نمودارها. ۲- توسعه تفکر تحلیلی و تجربی در تفسیر نمودارها و استفاده از آنها در تحلیل داده‌ها.

### روش تدریس

<b>حضور:</b>	
<p><b>نحوه تعامل استاد و دانشجو:</b> ۱- مفاهیم مرتبط با رسم نمودارها به طور دقیق و قابل فهم توضیح داده می‌شود. ۲- با استفاده از مثال‌ها و تمرین‌های عملی، نحوه رسم نمودارها در متلب را به دانشجویان آموزش داده می‌شود. ۳- به دانشجویان فرصتی جهت تبادل نظر و پرسش و پاسخ داده می‌شود. ۴- تمرین‌ها و مسائل به صورت جامع و قابل درک توضیح داده شده و روش‌های حل آن‌ها توضیح داده می‌شود. ۵- به دانشجویان فرصت داده می‌شود تا خود را در محیط متلب تمرین دهند و مشکلات خود را بررسی کنند.</p>	
<p><b>ارزیابی تکوینی:</b> ۱- مشارکت و فعالیت دانشجویان: میزان حضور فعال دانشجویان و پاسخ به سوالات و انجام تمرینات در جلسه بررسی می‌شود. همچنین، نظرات و ایده‌های دانشجویان در مورد رسم نمودارها بررسی می‌شود. ۲- توانایی حل تمرینات و مثال‌ها: تمرینات و مثال‌های مرتبط با رسم نمودارها به دانشجویان داده می‌شود و نحوه حل آنها ارزیابی می‌گردد. این شامل دقت و صحت نتایج، استفاده صحیح از دستورات و توابع مرتبط با رسم نمودارها و توانایی دانشجویان در حل مسائل است. ۳- تفاعل و همکاری: به دانشجویان فرصتی داده می‌شود تا به صورت تعاونی و همکاری در رسم نمودارها و تمرینات مرتبط با متلب مشارکت کنند. این می‌تواند باعث تقویت همکاری و تعامل دانشجویان با یکدیگر و با استاد شود. ۴- مشاهده عملکرد عملی: توانایی دانشجویان در اجرا و اعمال مفاهیم اولیه متلب در تمرینات و مثال‌های عملی بررسی می‌شود. این مشاهده توسط استاد و دستیار آموزشی در طول جلسه صورت گیرد.</p>	
<p><b>ارزشیابی تکمیلی:</b> ۱- پروژه‌ها و تمرینات پیشرفته: از دانشجویان خواسته می‌شود تا پروژه‌ها و تمرینات پیشرفته مرتبط با رسم نمودارها در متلب انجام بدهند. این پروژه‌ها و تمرینات می‌توانند شامل رسم نمودارهای پیچیده و پیشرفته، استفاده از تکنیک‌های خاص و نوآورانه در رسم نمودارها و تحلیل داده‌ها باشند. ۲- تحلیل و ارزیابی پروژه‌ها: پروژه‌ها و تمریناتی که دانشجویان انجام داده‌اند بررسی شده و نحوه رسم نمودارها، استفاده از روش‌های مناسب، دقت و صحت نتایج و توانایی تفسیر و تحلیل نتایج ارزیابی می‌گردد.</p>	

**اهداف:** آشنایی با حلقه‌ها در متلب (MATLAB).

در این جلسه، به مطالعه و آموزش مفاهیم و روش‌های استفاده از حلقه‌ها در نرم‌افزار متلب می‌پردازیم. حلقه‌ها ابزاری قدرتمند در برنامه‌نویسی است که امکان تکرار کد یا اجرای دستورات به صورت تکراری را فراهم می‌کنند. با استفاده از حلقه‌ها، می‌توانید کدهای تکراری را به صورت موثرتر و کمترین تکرار نوشته و محاسبات خود را بهبود بخشید.

**شناختی:** ۱- فهمیدن مفهوم و اهمیت حلقه‌ها در برنامه‌نویسی و تجزیه و تحلیل داده‌ها. ۲- شناخت نوع و ساختار حلقه‌ها در متلب و قابلیت‌های آنها.

**مهارتی:** ۱- توانایی استفاده از دستورات و ساختار حلقه‌ها در متلب. ۲- توانایی استفاده از حلقه‌های تکراری مانند حلقه **for** و حلقه **while** برای اجرای تکراری دستورات. ۳- توانایی استفاده از دستورات کنترل حلقه مانند **break** و **continue** در متلب.

**نگرشی:** ۱- توسعه نگرش خلاق در استفاده از حلقه‌ها برای بهبود و بهینه‌سازی کدها. ۲- توسعه تفکر تحلیلی و تجربی در استفاده از حلقه‌ها برای حل مسائل و تجزیه و تحلیل داده‌ها.

### روش تدریس

<b>حضور:</b>	
	<p><b>نحوه تعامل استاد و دانشجو:</b> ۱- مفاهیم مرتبط با حلقه‌ها به طور دقیق و قابل فهم توضیح داده می‌شود. ۲- با استفاده از مثال‌ها و تمرین‌های عملی، نحوه استفاده از حلقه‌ها در متلب را به دانشجویان آموزش داده می‌شود. ۳- به دانشجویان فرصتی جهت تبادل نظر و پرسش و پاسخ داده می‌شود. ۴- تمرین‌ها و مسائل به صورت جامع و قابل درک توضیح داده شده و روش‌های حل آن‌ها توضیح داده می‌شود. ۵- به دانشجویان فرصت داده می‌شود تا خود را در محیط متلب تمرین دهند و مشکلات خود را بررسی کنند.</p>
	<p><b>ارزیابی تکوینی:</b> ۱- مشارکت و فعالیت دانشجویان: میزان حضور فعال دانشجویان و پاسخ به سوالات و انجام تمرینات در جلسه بررسی می‌شود. همچنین، نظرات و ایده‌های دانشجویان بررسی می‌شود. ۲- توانایی حل تمرینات و مثال‌ها: تمرینات و مثال‌های مرتبط با حلقه‌ها به دانشجویان داده می‌شود و نحوه حل آنها ارزیابی می‌گردد. این شامل دقت و صحت نتایج، استفاده صحیح از دستورات و توابع مرتبط با حلقه‌ها و توانایی دانشجویان در حل مسائل است. ۳- مشارکت در بحث‌ها: به دانشجویان فرصتی داده می‌شود تا به صورت تعاونی و همکاری در کدنویسی و تمرینات مرتبط با متلب مشارکت کنند. این می‌تواند باعث تقویت همکاری و تعامل دانشجویان با یکدیگر و با استاد شود. ۴- مشاهده عملکرد عملی: توانایی دانشجویان در اجرا و اعمال مفاهیم اولیه متلب در تمرینات و مثال‌های عملی بررسی می‌شود. این مشاهده توسط استاد و دستیار آموزشی در طول جلسه صورت گیرد.</p>
	<p><b>ارزیابی تکمیلی:</b> ۱- پیاده‌سازی یک برنامه کامل: دانشجویان می‌توانند یک برنامه کامل در متلب را بنویسند که از حلقه‌ها استفاده می‌کند. این برنامه می‌تواند شامل عملیات محاسباتی، پردازش داده‌ها یا حل یک مسئله خاص باشد. ۲- تحلیل داده‌های واقعی: دانشجویان می‌توانند داده‌های واقعی را دریافت کرده و با استفاده از حلقه‌ها در متلب، آنها را تحلیل کنند و نتایج را گزارش کنند. این می‌تواند شامل تحلیل داده‌های آماری، رسم نمودارها، محاسبات عددی و غیره باشد. ۳- پروژه تحقیقاتی: دانشجویان می‌توانند یک موضوع تحقیقاتی مرتبط با حلقه‌ها در متلب را انتخاب کنند و</p>

یک پروژه تحقیقاتی برای بررسی آن تهیه کنند. این شامل مرور مراجع، اجرای آزمایش‌ها، تحلیل نتایج و گزارش نهایی می‌شود.

**اهداف:** استفاده از متلب در آمار.

در این جلسه، به مطالعه و آموزش مفاهیم و روش‌های استفاده از حلقه‌ها در نرم‌افزار متلب می‌پردازیم. حلقه‌ها ابزاری قدرتمند در برنامه‌نویسی است که امکان تکرار کد یا اجرای دستورات به صورت تکراری را فراهم می‌کنند. با استفاده از حلقه‌ها، می‌توانید کدهای تکراری را به صورت موثرتر و کمترین تکرار نوشته و محاسبات خود را بهبود بخشید.

**شناختی:** ۱- فهمیدن مفهوم و اهمیت حلقه‌ها در برنامه‌نویسی و تجزیه و تحلیل داده‌ها درک مفاهیم آماری اصلی مانند میانگین، میانه، انحراف معیار و سایر آماره‌ها در متلب. ۲- شناخت و فهم نحوه استفاده از دستورات و توابع آماری در متلب برای محاسبه مقادیر آماری. ۳- آشنایی با مفاهیم مهمی مانند توزیع‌های آماری، آزمون‌های فرضیه و روش‌های تحلیل آماری در متلب.

**مهارتی:** ۱- توانایی استفاده از دستورات متلب برای محاسبه میانگین، میانه، انحراف معیار و سایر آماره‌ها برای داده‌ها و ماتریس‌ها. ۲- توانایی تحلیل داده‌های واقعی با استفاده از روش‌های آماری در متلب و استخراج نتایج معنادار. **نگرشی:** ۱- توسعه اعتقاد و اطمینان دانشجویان در استفاده از متلب برای تحلیل آماری و ارائه نتایج قابل اعتماد. ۲- تقویت ارتباط بین مفاهیم آماری و نحوه استفاده از متلب به عنوان یک ابزار قدرتمند در تجزیه و تحلیل داده‌ها. ۳- ایجاد تفکر آماری و توانایی تفسیر و توضیح نتایج آماری به صورت منطقی و قابل فهم.

### روش تدریس

#### حضور:

**نحوه تعامل استاد و دانشجو:** ۱- توضیح محتوا و اهداف جلسه: در ابتدای جلسه به دانشجویان محتوای درس و اهداف آن توضیح داده می‌شود. این شامل مفاهیم آماری مورد بررسی، استفاده از متلب برای تحلیل آماری و اهمیت آن در مطالعه و تحقیقات است. ۲- ارائه مثال‌های عملی: با استفاده از مثال‌های عملی استفاده از متلب در آمار به دانشجویان آموزش داده می‌شود. همچنین دانشجویان با مفاهیم و نحوه استفاده از دستورات و توابع آماری در متلب آشنا می‌شوند. ۳- مشارکت دانشجویان: از دانشجویان خواسته می‌شود در حل مسائل و تمرین‌های مرتبط با متلب و آمار مشارکت کنند. این شامل حل مثال‌های عملی، رفع ابهامات و پرسش‌های دانشجویان نیز می‌باشد. ۴- ارائه بازخورد: به دانشجویان بازخورد ارائه می‌شود و نکاتی که برای بهبود کار با متلب و درک مفاهیم آماری مهم است، مورد تأکید قرار می‌گیرد.

**ارزیابی تکوینی:** ۱- فهم و درک مفاهیم: میزان درک مفاهیم آماری از جمله میانگین، میانه، انحراف معیار و سایر مفاهیم مرتبط توسط دانشجویان بررسی می‌شود. این شامل توضیح مفاهیم و تعاریف آماری، مثال‌های توضیحی و ارائه تمرینات مرتبط است. ۲- توانایی اجرای عملیات آماری: تمرینات و مثال‌هایی در متلب ارائه شده و از دانشجویان خواسته می‌شود تا محاسبات آماری را برای داده‌ها و ماتریس‌ها با استفاده از دستورات متلب اجرا کنند. این شامل محاسبه میانگین، میانه، انحراف معیار و سایر مقادیر آماری است. ۳- نحوه تفسیر نتایج: توانایی دانشجویان در تفسیر درست نتایج و میزان درک آنها از معنای آماری داده‌ها و ماتریس‌ها بررسی می‌شود.

**ارزشیابی تکمیلی:** ۱- پیاده‌سازی الگوریتم آماری: دانشجویان یک الگوریتم آماری خاص را در متلب پیاده‌سازی می‌کنند و برای داده‌های ورودی، نتایج آماری مورد نیاز را محاسبه می‌کنند. این می‌تواند شامل الگوریتم‌های محاسبه میانگین، انحراف معیار، همبستگی و غیره باشد. ۲- تحلیل داده‌های واقعی و پیشرفته: دانشجویان داده‌های واقعی و

پیچیده را دریافت کرده و با استفاده از متلب، آنها را تحلیل می‌کنند. می‌توانند از روش‌های پیشرفته آماری مانند آزمون فرضیه، تحلیل تفاضل‌های میانگین، تحلیل رگرسیون و غیره استفاده کنند.

## جلسه: نوزده

**اهداف:** ترسیم خط راست، تعیین ضریب همبستگی

**شناختی:** ۱- درک مفهوم ترسیم خط راست و نحوه استفاده از آن در تحلیل داده‌ها. ۲- آشنایی با مفهوم ضریب همبستگی و اهمیت آن در ارتباطات آماری. ۳- درک رابطه بین ضریب همبستگی و خصوصیات داده‌ها مانند روند صعودی یا نزولی.

**مهارتی:** ۱- توانایی ترسیم خط راست با استفاده از داده‌ها در محیط متلب. ۲- توانایی محاسبه ضریب همبستگی بین دو متغیر با استفاده از متلب. ۳- توانایی تفسیر و تحلیل نتایج بدست آمده از ترسیم خط راست و محاسبه ضریب همبستگی.

**نگرشی:** ۱- ایجاد نگرش تحلیلی و دقیق نسبت به داده‌ها و روابط آماری. ۲- آگاهی از اهمیت استفاده صحیح از ترسیم خط راست و ضریب همبستگی در تحلیل داده‌ها و تفسیر نتایج. ۳- توجه به محدودیت‌ها و مسائل مرتبط با استفاده از ترسیم خط راست و ضریب همبستگی.

## روش تدریس

### حضوری:

**نحوه تعامل استاد و دانشجو:** ۱- توضیح محتوا و اهداف جلسه: در ابتدای جلسه به دانشجویان محتوای درس و اهداف آن توضیح داده می‌شود. این شامل مفاهیم مربوط به ترسیم خط راست و ضریب همبستگی و اهمیت آن در مطالعه و تحقیقات است. ۲- ارائه مثال‌های عملی: با استفاده از مثال‌هایی از ترسیم خط راست و محاسبه ضریب همبستگی با استفاده از داده‌های واقعی به دانشجویان آموزش داده می‌شود. همچنین دانشجویان با مفاهیم و نحوه استفاده از دستورات و توابع مربوطه در متلب آشنا می‌شوند. ۳- تمرین‌های عملی: تمرین‌هایی برای دانشجویان طراحی می‌شود تا آن‌ها بتوانند خودشان ترسیم خط راست و محاسبه ضریب همبستگی را با استفاده از متلب انجام دهند. در طول تمرین‌ها، استاد راهنمایی کننده است و به سوالات دانشجویان پاسخ می‌دهد. ۴- ارائه بازخورد: به دانشجویان بازخورد ارائه می‌شود و نکاتی که برای بهبود کار با متلب و درک مفاهیم مهم است، مورد تاکید قرار می‌گیرد.

**ارزیابی تکوینی:** ۱- فهم و درک مفاهیم: میزان درک مفاهیم ترسیم خط راست و ضریب همبستگی و سایر مفاهیم مرتبط توسط دانشجویان بررسی می‌شود. ۲- تمرین‌های عملی: تمرین‌هایی طراحی می‌شود تا دانشجویان بتوانند خودشان ترسیم خط راست و محاسبه ضریب همبستگی را با استفاده از متلب انجام دهند. در این مرحله، استاد بررسی می‌کند که دانشجویان به درستی از فرمول‌ها و روش‌های مربوطه استفاده کرده‌اند یا خیر. ۳- حل مسئله: یک مسئله عملی مرتبط با ترسیم خط راست و ضریب همبستگی مطرح می‌شود و از دانشجویان خواسته می‌شود تا آن را حل کنند.

**ارزشیابی تکمیلی:** ۱- تمرین‌های تکمیلی: تمرین‌هایی با سطوح دشواری بیشتر طراحی می‌شود تا دانشجویان بتوانند مفاهیم را به طور کامل درک کنند و تمرین‌های پیشرفته‌تر را انجام دهند. این تمرین‌ها شامل تحلیل داده‌های پیچیده‌تر، انجام تجزیه و تحلیل‌های آماری پیشرفته‌تر و استفاده از فرمول‌ها و تابع‌های پیچیده‌تر است. ۲- پروژه عملی: به دانشجویان یک پروژه عملی مرتبط با ترسیم خط راست و تعیین ضریب همبستگی ارائه می‌شود. این پروژه شامل تحلیل داده‌های واقعی، انجام آزمایشات آماری بر روی داده‌ها و ارائه نتایج و نتیجه‌گیری‌های کامل می‌باشد. این

پروژه به دانشجویان امکان می‌دهد مفاهیم را در یک مثال عملی بیشتر به کار ببرند و تجربه‌ی واقعی از کار با متلب و تحلیل داده‌ها کسب کنند.