

# کلیات راهنمای معلم

## مقدمه

اهمیت آموزش متوسطه (فنی و حرفه‌ای - نظری - کاردانش) روز به روز در حال افزایش است زیرا در این مرحله دانش‌آموزان باید بتوانند با توجه به نگرش و علاقه‌مندی‌های خود درباره آینده تصمیم بگیرند و نیز قادر باشند توانایی‌هایی را که لازمه یک شغل مناسب در بزرگسالی است، به دست آورند. از این رو جهان در سال‌های اخیر شاهد تحولات فراوانی در زمینه آموزش و پرورش بوده است. این تغییرات، همه زمینه‌ها، اعم از محتوا، اهداف، روش یاددهی - یادگیری و روش‌های ارزش‌یابی را در برمی‌گیرد. و از نیمه دوم دهه هفتاد روش‌های فعال تدریس رسماً وارد سیستم کنونی کشور شده و اکنون بسیاری از کتاب‌های درسی با این رویکرد تولید شده است. به طور مثال تدریس به روش مستقیم (سخنرانی، توضیحی، ...) که سال‌هاست در آموزش به کار گرفته می‌شود، کم‌کم به سمت شیوه‌های آموزشی فعال هدایت شده است.

## ضرورت تألیف کتاب راهنمای معلم عملیات دستگاهی در صنایع شیمیایی

درس عملیات دستگاهی در صنایع شیمیایی از دروس تخصصی و تا حدی محاسباتی رشته صنایع شیمیایی به حساب می‌آید. ارزش‌یابی پایانی آن نیز به صورت نهایی (کشوری) برگزار می‌شود و همچنین محتوای عملی آن به جهت کاربردی بودن در صنایع شیمیایی برای هنرجویان جدید است. این‌ها همه موجب تألیف کتاب راهنمای معلم در درس عملیات دستگاهی در صنایع شیمیایی شده است. هدف راهنمای معلم، هماهنگی و بالا بردن کیفیت آموزشی در سطح هنرستان‌های کشور است و اهمیت این راهنما، به خصوص در کمک به هنرآموز، در اجرای مطلوب برنامه درسی جهت تحقق اهداف آموزشی است.

درس عملیات دستگاهی در صنایع شیمیایی در سال سوم با سه واحد تخصصی، شامل فصول متنوع و مورد نیاز هنرجویان در صنعت است، ضمن این که اطلاعات لازم و اولیه برخی دستگاه‌های صنایع شیمیایی و عملیات مربوط به آنها را نیز ارائه می‌دهد. در کنار این درس، کارگاه عملیات دستگاهی در صنایع شیمیایی به ارزش دو واحد معادل چهار ساعت در هفته ارائه می‌شود تا مفاهیم علمی این درس، همزمان در کارگاه به صورت عملی برای هنرجویان اجرا شود.

## سخنی با معلم

امروزه، دسترسی به دانش و اطلاعات بسیار آسان شده است و آنچه بیشتر مورد توجه است این است که چگونه می‌توان دانش‌آموزان را آموزش داد تا با اطلاع از دانش و فناوری روز و با توانایی در به کارگیری و پردازش آنها، به حل مسائل و مشکلات خود در آینده بپردازند. به همین دلیل نقش معلمان نسبت به قبل تغییر یافته است و معلم فقط انتقال‌دهنده دانش نیست، بلکه او می‌تواند در ایجاد نگرش مثبت و توانایی برخورد با مسئله در دانش‌آموزان نقش اساسی

ایفا نماید. در این راستا، ابتدا معلم با طرح پرسش، نشان دادن یک تصویر یا فیلم، طرح یک فعالیت، ... در دانش آموزان ایجاد انگیزه می نماید، سپس آنها را هدایت می کند تا در آموختن و تولید مفاهیم علمی مشارکت داشته باشند.

در مواردی که تدریس از طریق گفت و گوی کلاسی انجام می شود انتظارات معلم از دانش آموز آن است که :

۱- پرسش ها را به درستی بفهمد، ۲- پاسخ درست بدهد، ۳- دلایل منطقی بیاورد، ۴- پرسش های به جا و مناسب طرح کند و ... .

تدریس این کتاب براساس یک «طرح درس سالانه» (که در ادامه مطلب آورده شده است) انجام می شود و با ارائه الگوهایی سعی شده است راه را برای آموزش بهتر هموار نماید. عناوین مطرح شده در این کتاب به اختصار عبارت اند از :

● **هدف ها :** ابتدای هر بخش با هدف های مربوط به درس (دانشی، مهارتی، نگرشی) همراه است.

● **دانسته های قبلی :** در این قسمت دانسته های قبلی هنرجویان، که در پایه های تحصیلی پایین تر مطرح شده و مرتبط با موضوع است، آمده است.

● **راهنمای تدریس :** روش هایی برای شروع درس به معلم پیشنهاد شده که کاملاً قابل انعطاف اند و معلم می تواند با توجه به شرایط کلاس، هر روش دیگری را که به ایجاد انگیزه و یادگیری بهتر هنرجویان کمک کند، به کارگیرد. استفاده از فیلم، تصویر، برنامه های نرم افزاری کامپیوتری مرتبط با موضوع به تدریس معلم عمق می بخشد و کار وی را آسان تر می کند.

● **فعالیت :** به منظور درک بهتر مفاهیم درسی و تشویق هنرجویان به انجام دادن کارهای گروهی، در بعضی موارد فعالیت هایی پیش بینی شده است. در عین حال، یک معلم مجرب می تواند، با توجه به وضعیت کلاس، فعالیت های دیگری را که مؤثر می داند به هنرجویان پیشنهاد دهد.

● **دانستنی ها :** بخش هایی با نام دانستنی ارائه شده که الزاماً نیازی به طرح آنها در کلاس درس نیست و صرفاً جهت ارائه اطلاعات بیشتر به معلم درباره موضوعات مرتبط با درس است و به صلاح دید همکاران عزیز تنها می توان تحقیق در مورد برخی از آنها را به عنوان فعالیت به گروه های دانش آموزی واگذار کرد.

● **سؤالات پیشنهادی :** در هر فصل تعدادی سؤال به صورت نمونه پیشنهاد شده است که بنا به نظر همکاران گرامی در بحث های کلاسی و آزمون ها مورد استفاده احتمالی قرار گیرد. بهتر است بعضی از آزمون ها به صورت شفاهی برگزار شوند، زیرا در این حالت با طرح سؤالات بیشتر و متنوع تر، مفاهیم فصل را می توان مرور کرد.

● **پاسخ تمرین ها :** پاسخ فعالیت ها و تمرین های آخر هر فصل و همچنین پاسخ برخی نمونه سؤالات در این قسمت آمده است.

هنرجویان علاقه مند می توانند نظرات و پیشنهادهای خود را به نشانی دفتر تألیف آموزش های فنی و حرفه ای، ارسال نمایند.

[www.tvoccd.medu.ir](http://www.tvoccd.medu.ir)

## فرصت های یاددهی – یادگیری

شما با روش هایی نظیر سخنرانی در تدریس، که مطالب یک طرفه و توسط معلم ارائه می شود به خوبی آشنا هستید. کتاب راهنمای معلم تلاش دارد تا با همراهی شما بیشتر از روش های یاددهی – یادگیری فعال (اکتشافی،

- حل مسئله، کارگاهی، ...) استفاده شود. زیرا این شیوه پرورش مهارت‌های مختلفی چون اندیشیدن، نقد کردن، و به کارگیری آموخته‌ها را در موقعیت‌های مختلف برای یافتن پاسخ پرسش‌های موجود در پی دارد.
- در اینجا، با توجه به اهمیت موضوع، جنبه‌های اساسی فرآیند یاددهی - یادگیری فعال ذکر می‌شود.
- ۱- فعالیت‌های آموزشی هنرجویان گروهی است و تأکید عمده بر همیاری است.
  - ۲- مسئول یادگیری هنرجو، خود اوست.
  - ۳- معلم نقش تسهیل کننده یادگیری و راهنمای هنرجو را دارد.
  - ۴- به مهارت‌های تفکر و مطالعه، بهای بیشتری داده می‌شود.
  - ۵- فرصت‌های یادگیری برابر، برای همه دانش‌آموزان فراهم می‌شود.
  - ۶- اعتماد به نفس در هنرجویان تقویت می‌شود.
  - ۷- رقابت فردی به حداقل برسد و در مقابل، احساس موفقیت گروه تقویت می‌شود.

## فضا و مواد آموزشی

هنرآموز می‌تواند از امکانات مختلفی برای تفهیم مطالب استفاده کند. به‌طور مثال بیان و توضیح مفاهیم مورد نظر، پیش‌بینی بازدیدهای محلی و منطقه‌ای، استفاده از فیلم، تصویر و پاورپوینت و دستگاه‌های موجود در کارگاه و... همچنین استفاده از فضاهای کلاس و کارگاه و واحدهای صنعتی محلی جهت آموزش.

## ارزش‌یابی

ارزش‌یابی یکی از بخش‌های مهم فرآیند یاددهی - یادگیری است. ارزش‌یابی، داوری و قضاوت در مورد آموخته‌ها و تغییر رفتار دانش‌آموز برای نیل به اهداف آموزش و پرورش است که از طریق سنجش و اندازه‌گیری حاصل می‌شود. مواد و آیین‌نامه آموزشی دوره سه ساله متوسطه روزانه که مرتبط با ارزش‌یابی هستند، به شرح زیر است:

### ماده ۴۳:

- ۱- بررسی و تعیین میزان پیشرفت آموزشی، پرورشی و تغییرات رفتاری دانش‌آموز؛
- ۲- آگاه کردن دانش‌آموز از میزان پیشرفت آموزشی و پرورشی خود و همچنین آگاه کردن اولیای وی از وضعیت تحصیلی فرزندشان؛
- ۳- تشخیص نارسایی‌های یادگیری دانش‌آموز و برنامه‌ریزی به منظور رفع آنها؛
- ۴- تشخیص استعداد و علاقه دانش‌آموز به راهنمایی آنان در امور شغلی و تحصیلی آینده؛
- ۵- تقویت انگیزه و روحیه تلاش و ایجاد رقابت‌های سالم در دانش‌آموز؛
- ۶- سنجش کیفیت و محتوای برنامه‌ها و عوامل مؤثر در آموزش از طریق تحلیل نتایج ارزش‌یابی‌ها به منظور یافتن نارسایی‌ها و رفع آنها؛
- ۷- حصول اطمینان از تحقق شرایط لازم در دانش‌آموز به منظور ارتقا یافتن به مراحل تحصیلی یا سطوح مهارتی بالاتر.

**ماده ۴۴:** (آیین‌نامه آموزش دوره سه ساله متوسطه روزانه در مورد ارزش‌یابی):

ارزش‌یابی از آموخته‌های دانش‌آموز در هر درس به صورت ورودی، تکوینی و پایانی با اهداف مشخص شده زیر به عمل می‌آید:

**الف)** ارزش‌یابی ورودی (آغازین) به منظور آگاهی از توانایی‌ها و آمادگی‌های دانش‌آموز برای شروع مناسب فرآیند یاددهی - یادگیری و جبران نارسایی‌ها و کاستی‌های احتمالی دانش‌آموز، در آغاز سال تحصیلی به وسیله معلمان انجام می‌گیرد.

**ب)** ارزش‌یابی تکوینی (مستمر): به منظور تقویت اعتماد به نفس، تحکیم آموخته‌های دانش‌آموز، آگاهی معلمان از نقاط قوت و ضعف درسی و نحوه عملکرد دانش‌آموز در فرآیند یاددهی - یادگیری و پرورش روحیه تحقیق، تفکر، تلاش، ابتکار و فعالیت‌های گروهی، تدارک باز خورد مناسب به معلمان، دانش‌آموزان، اولیا و اتخاذ روش‌های مناسب به منظور بهبود فرآیند یاددهی - یادگیری انجام می‌شود.

**ج)** ارزش‌یابی پایانی: به منظور حصول اطمینان از میزان تحقق هدف‌های آموزشی و پرورشی و حصول اطمینان لازم برای احراز شرایط قبولی در هر درس انجام می‌گیرد.

**ماده ۴۵:** ارزش‌یابی تکوینی به صورت مستمر از نحوه مشارکت دانش‌آموز در فعالیت‌های یاددهی - یادگیری و به شیوه‌های گوناگون با تکیه بر آزمون‌های کتبی، شفاهی، عملی با بررسی تکالیف فردی و گروهی، فهرست واریسی (چک لیست) مشاهده رفتار، میزان فعالیت، تلاش، ابتکار، خلاقیت و ... انجام می‌گیرد و نمره این ارزش‌یابی‌ها در هر ماده درسی در هر سال تحصیلی در دو نوبت تعیین و منظور می‌شود.

**تبصره:** برای درس‌هایی که در دوره تابستانی ارائه می‌شود و درس‌هایی از شاخه فنی و حرفه‌ای که فقط در طول یک نوبت ارائه می‌شود نمره ارزش‌یابی مستمر فقط یک بار تعیین و منظور می‌شود.

**ماده ۴۶:** ارزش‌یابی پایانی در طول سال تحصیلی در دو نوبت اول و دوم انجام می‌شود. ارزش‌یابی پایان نوبت اول از حدود پنجاه درصد اول محتوای برنامه درسی در دی ماه و ارزش‌یابی پایانی نوبت دوم از تمامی محتوای برنامه درسی (۵ نمره از محتوای نیمه اول برنامه درسی و ۱۵ نمره از محتوای نیمه دوم برنامه درسی) در خرداد ماه انجام می‌شود.

**تبصره:** ارزش‌یابی پایانی دوره تابستانی، شهریور ماه، دی ماه و همچنین امتحانات نهایی و درس‌های غیرحضور از کلیه محتوای برنامه درسی به عمل می‌آید.

**ماده ۵۱:** نمرات ارزش‌یابی تکوینی و پایانی هر نوبت از امتحانات داخلی باید به وسیله معلم مربوط، بدون خدشه و قلم‌خوردگی در برگ ریز نمرات ثبت شود و پس از امضا و درج تاریخ بلافاصله به دفتر واحد آموزشی تحویل گردد. نمرات ارزش‌یابی تکوینی باید دو هفته قبل از امتحانات پایانی و نمرات ارزش‌یابی پایانی باید حداکثر یک هفته بعد از انجام امتحانات هر درس در آن نوبت به دفتر واحد آموزشی تحویل داده شود.

**تبصره:** نمرات ارزش‌یابی مستمر باید در طول هر نوبت و قبل از امتحانات پایانی به اطلاع دانش‌آموز و ولی برسد.

**ماده ۵۵:** نمره هر درس در نوبت اول از مجموع نمره ارزش‌یابی مستمر با ضریب ۱ و نمره ارزش‌یابی پایانی با ضریب ۲ و در نوبت دوم از مجموع نمره ارزش‌یابی مستمر با ضریب ۱ و نمره ارزش‌یابی پایانی با ضریب ۶ به دست

می‌آید. نمره هر درس برابر جدول زیر محاسبه می‌شود:

نمره سالانه	نوبت دوم		نوبت اول	
مجموع نمرات ارزش‌یابی‌ها	نمره ارزش‌یابی پایانی	نمره ارزش‌یابی مستمر	نمره ارزش‌یابی پایانی	نمره ارزش‌یابی مستمر
با ضریب تقسیم بر ده	ضریب ۶	ضریب ۱	ضریب ۲	ضریب ۱

**ماده ۵۵:** نمره هر درس در دوره تابستانی از مجموع نمره ارزش‌یابی مستمر با ضریب ۱ و نمره ارزش‌یابی پایانی با ضریب ۴ به شرح جدول زیر محاسبه می‌شود:

نمره درسی تابستانی	نمره ارزش‌یابی پایانی	نمره ارزش‌یابی مستمر
مجموع نمرات ارزش‌یابی‌ها با ضریب تقسیم بر پنج	ضریب ۴	ضریب ۱

**ماده ۵۶:** نمره هر یک از امتحانات پایانی و ارزش‌یابی‌های مستمر دانش‌آموز در هر درس از صفر تا بیست است.

— علاقه‌مندان جهت کسب اطلاعات بیشتر می‌توانند به آدرس [www.tvoccd.medu.ir](http://www.tvoccd.medu.ir) مراجعه نمایند.

### برخی نکات مهم در طراحی سؤال

- در نوع و طراحی سؤالات ابهامی وجود نداشته باشد.
- حتی‌الامکان سؤالات به صورت پیوسته و مرتبط با هم «طراحی نشوند» و هر سؤال مستقل و غیروابسته به سؤال قبل یا بعد طراحی شود.
- هر سؤال باید به اندازه‌گیری هدف معینی که قابل اندازه‌گیری باشد بپردازد.
- سؤال باید دارای اعتبار و روایی باشد. منظور از اعتبار این است که سؤالات از دقت اندازه‌گیری و ثبات برخوردار باشند، به طوری که فرضاً، اگر از دانش‌آموزی دو مرتبه امتحان از درسی به عمل آید نمرات دو امتحان به هم نزدیک باشد و منظور از روایی این است که سؤالات در جهت اهداف کتاب باشد.
- پرسش‌ها طوری نوشته شوند که خواندن آنها تسهیل گردد (خط خوانا، رعایت فاصله و ذکر علائم لازم مثل نقطه، علامت سؤال و ...) و از گمراه کردن امتحان‌شوندگان پرهیز شود.
- زمان پاسخ‌گویی به سؤالات در سرپرگ آنها نوشته شود.
- برای جلوگیری از گمراه شدن هنجریان فقط از نمادها و علائم اختصاری واحدهای اندازه‌گیری استاندارد استفاده شود.

جدول (۱) ارزشیابی درس عملیات دستگاهی در صنایع شیمیایی رشته صنایع شیمیایی زمینه صنعت  
شاخه فنی و حرفه‌ای (سال تحصیلی ۹۱-۹۰)

راهنمای ارزشیابی پیشرفت تحصیلی درس نظری

وزارت آموزش و پرورش



سازمان پژوهش و برنامه ریزی آموزشی  
دفتر برنامه ریزی و تألیف آموزش‌های فنی و حرفه‌ای و کار دانش

درس: عملیات دستگاهی در صنایع شیمیایی پایه: سوم رشته: صنایع شیمیایی  
زمینه: صنعت شاخه: فنی و حرفه‌ای (سال تحصیلی ۹۱-۹۰)

نوع آزمون	داخلی □ نهایی ■	مدل ارزشیابی: ۱-۲-۳-۶ نمره قبولی: ۱۰	واحد: ۳ نظری: ۳ عملی: ۰	نام کتاب: عملیات دستگاهی در صنایع شیمیایی کد کتاب: ۴۹۲/۳ چاپ معتبر: ۱۳۸۸ به بعد
نوبت اول	مستتر (تربیه ۱)	فصل ۱۴: حیطه شناختی: اهداف رفتاری در حیطه شناختی مربوط به فصل‌های ۱ تا ۸ کتاب که در ابتدای هر فصل آورده شده است به عنوان شاخص اصلی ارزشیابی در حیطه شناختی تلقی می‌شود که با استفاده از ابزارهای سنجش و اندازه‌گیری آموزشی می‌توان آنها را ارزشیابی کرد برخی از این ابزارها عبارتند از: ۱- آزمون پاسخ کوتاه ۲- آزمون چندگزینه‌ای (چهار جوابی) ۳- آزمون دو گزینه‌ای (۵۰ درصدی) ۴- آزمون‌های جور کردنی ۵- آزمون‌های تشریحی ۶- دریافت پاسخ‌های شفاهی در کلاس درس ۷- انجام پروژه‌های تحقیقاتی، تکلیف و... حیطه عاطفی: برخی از شاخص‌های اندازه‌گیری در حیطه عاطفی عبارتند از: میزان ذوق فراگیری، آمادگی پاسخ به پرسش‌های کلاسی، حضور به موقع، فعال و با آرازش در کلاس، اعتماد به نفس در ارائه و فراگیری مطالب، علاقه‌مندی به شرکت در فعالیت‌های گروهی، حل تمرین و انجام به موقع تکالیف، استفاده از نرم افزارهای آموزشی مرتبط، استفاده از سایر منابع درسی، داشتن برنامه درسی در منزل، روحیه کمک به همکلاسی‌ها، مراقبت و نگهداری و استفاده مناسب از ابزار و تجهیزات جمع نمرات ارزشیابی مستتر نوبت اول	فصل ۱: سیستم‌های مختلف واحدهای اندازه‌گیری، واحدها و تبدیل واحدها فصل ۲: واحدهای دما و تبدیل آنها به یکدیگر فصل ۳: مفهوم فشار واحدهای فشار و تبدیل واحدهای فشار به یکدیگر فصل ۴: مفهوم دبی حجمی و جرمی و روشهای اندازه‌گیری جریان سیالات فصل ۵: مفهوم: جرم وزن جگالی چگالی نسبی فصل ۶: انواع پمپ، کاربرد و طرز کار آنها فصل ۷: ساختمان، طرز کار و انواع مبدل‌های حرارتی فصل ۸: کنترل دما، فشار - سطح جمع نمرات پایانی نوبت اول	فصل ۱۴: حیطه شناختی: شاخص‌های ارزشیابی از فصل ۹ تا فصل ۱۱ مانند نوبت اول عمل شود. حیطه عاطفی: شاخص‌های ارزشیابی مانند نوبت اول عمل شود. جمع نمرات ارزشیابی مستتر نوبت دوم
نوبت دوم	مستتر (تربیه ۱)	فصل ۱۴: حیطه شناختی: شاخص‌های ارزشیابی از فصل ۹ تا فصل ۱۱ مانند نوبت اول عمل شود. حیطه عاطفی: شاخص‌های ارزشیابی مانند نوبت اول عمل شود. جمع نمرات ارزشیابی مستتر نوبت دوم	فصل ۱: ارزش‌های ارزشیابی پایانی نوبت اول فصل ۲: ارزش‌های ارزشیابی پایانی نوبت اول فصل ۳: ارزش‌های ارزشیابی پایانی نوبت اول فصل ۴: ارزش‌های ارزشیابی پایانی نوبت اول فصل ۵: ارزش‌های ارزشیابی پایانی نوبت اول فصل ۶: ارزش‌های ارزشیابی پایانی نوبت اول فصل ۷: ارزش‌های ارزشیابی پایانی نوبت اول فصل ۸: ارزش‌های ارزشیابی پایانی نوبت اول فصل ۹: راکتور (تعریف) و جایگاه راکتور در یک واحد صنعتی و انواع راکتورها فصل ۱۰: توضیح مراحل مختلف طراحی راکتور فصل ۱۱: طرز کار انواع مخلوط کن‌ها و دستگاههای کاهش اندازه مواد و محدوده کاربرد هر یک از این دستگاهها اصول تقطیر، انواع تقطیر اصول استخراج مایع از مایع، کاربرد انواع برجهای تقطیر و استخراج جمع نمرات پایانی نوبت دوم	فصل ۱: ارزش‌های ارزشیابی پایانی نوبت اول فصل ۲: ارزش‌های ارزشیابی پایانی نوبت اول فصل ۳: ارزش‌های ارزشیابی پایانی نوبت اول فصل ۴: ارزش‌های ارزشیابی پایانی نوبت اول فصل ۵: ارزش‌های ارزشیابی پایانی نوبت اول فصل ۶: ارزش‌های ارزشیابی پایانی نوبت اول فصل ۷: ارزش‌های ارزشیابی پایانی نوبت اول فصل ۸: ارزش‌های ارزشیابی پایانی نوبت اول فصل ۹: راکتور (تعریف) و جایگاه راکتور در یک واحد صنعتی و انواع راکتورها فصل ۱۰: توضیح مراحل مختلف طراحی راکتور فصل ۱۱: طرز کار انواع مخلوط کن‌ها و دستگاههای کاهش اندازه مواد و محدوده کاربرد هر یک از این دستگاهها اصول تقطیر، انواع تقطیر اصول استخراج مایع از مایع، کاربرد انواع برجهای تقطیر و استخراج جمع نمرات پایانی نوبت دوم
نوبت نهایی	پایانی	فصل ۱: ارزش‌های ارزشیابی پایانی نوبت اول فصل ۲: ارزش‌های ارزشیابی پایانی نوبت اول فصل ۳: ارزش‌های ارزشیابی پایانی نوبت اول فصل ۴: ارزش‌های ارزشیابی پایانی نوبت اول فصل ۵: ارزش‌های ارزشیابی پایانی نوبت اول فصل ۶: ارزش‌های ارزشیابی پایانی نوبت اول فصل ۷: ارزش‌های ارزشیابی پایانی نوبت اول فصل ۸: ارزش‌های ارزشیابی پایانی نوبت اول فصل ۹: راکتور (تعریف) و جایگاه راکتور در یک واحد صنعتی و انواع راکتورها فصل ۱۰: توضیح مراحل مختلف طراحی راکتور فصل ۱۱: طرز کار انواع مخلوط کن‌ها و دستگاههای کاهش اندازه مواد و محدوده کاربرد هر یک از این دستگاهها اصول تقطیر، انواع تقطیر اصول استخراج مایع از مایع، کاربرد انواع برجهای تقطیر و استخراج جمع نمرات پایانی نوبت دوم	فصل ۱: ارزش‌های ارزشیابی پایانی نوبت اول فصل ۲: ارزش‌های ارزشیابی پایانی نوبت اول فصل ۳: ارزش‌های ارزشیابی پایانی نوبت اول فصل ۴: ارزش‌های ارزشیابی پایانی نوبت اول فصل ۵: ارزش‌های ارزشیابی پایانی نوبت اول فصل ۶: ارزش‌های ارزشیابی پایانی نوبت اول فصل ۷: ارزش‌های ارزشیابی پایانی نوبت اول فصل ۸: ارزش‌های ارزشیابی پایانی نوبت اول فصل ۹: راکتور (تعریف) و جایگاه راکتور در یک واحد صنعتی و انواع راکتورها فصل ۱۰: توضیح مراحل مختلف طراحی راکتور فصل ۱۱: طرز کار انواع مخلوط کن‌ها و دستگاههای کاهش اندازه مواد و محدوده کاربرد هر یک از این دستگاهها اصول تقطیر، انواع تقطیر اصول استخراج مایع از مایع، کاربرد انواع برجهای تقطیر و استخراج جمع نمرات پایانی نوبت دوم	فصل ۱: ارزش‌های ارزشیابی پایانی نوبت اول فصل ۲: ارزش‌های ارزشیابی پایانی نوبت اول فصل ۳: ارزش‌های ارزشیابی پایانی نوبت اول فصل ۴: ارزش‌های ارزشیابی پایانی نوبت اول فصل ۵: ارزش‌های ارزشیابی پایانی نوبت اول فصل ۶: ارزش‌های ارزشیابی پایانی نوبت اول فصل ۷: ارزش‌های ارزشیابی پایانی نوبت اول فصل ۸: ارزش‌های ارزشیابی پایانی نوبت اول فصل ۹: راکتور (تعریف) و جایگاه راکتور در یک واحد صنعتی و انواع راکتورها فصل ۱۰: توضیح مراحل مختلف طراحی راکتور فصل ۱۱: طرز کار انواع مخلوط کن‌ها و دستگاههای کاهش اندازه مواد و محدوده کاربرد هر یک از این دستگاهها اصول تقطیر، انواع تقطیر اصول استخراج مایع از مایع، کاربرد انواع برجهای تقطیر و استخراج جمع نمرات پایانی نوبت دوم
نکات اجرایی	نویسه می‌شود تا: - پس از پایان هر فصل، موضوع دوس با آزمایش و هرچون یک امتحان پایان فصل به عمل آید. - هر هفت فعالیت کلاسی هرچون ارزشیابی شده و از دفتر مخصوص ثبت گردد. - طرح درس مناسب برای سهولت تدریس و دریافت یادشود و هرچون از تهیه شود. - اهداف رفتاری مدرج در ابتدای هر فصل می‌تواند در ارزشیابی هر آموزش مجزوم باشد. - قسمت هدیه که برای مطالعه آورده و نظر گرفته شده است می‌تواند در هر فصل طرح شود. ۵- نمره هر درس در دوره ناستاسی از میانگین نمره ارزشیابی مستتر نامبریب ۱ و نمره ارزشیابی پایانی با نمریب * محاسبه می‌گردد ۶- نمره هر درس غیر حضوری و دروسی که ناستاسی برای آنها کلاسی تشکیل نمی‌شود، در شهریور و دیماه بدون نمریب محاسبه می‌گردد.			

جدول (۲) طرح درس سالانه پیشنهادی

ماه‌ها	هفته‌ها	فصل‌ها	عناوین دروس	موضوعات و اهداف کلی درس	فعالیت‌های دیگر
مهر ماه	هفته اول	فصل (۱)	معارفه سیستم واحدهای اندازه‌گیری	مفهوم اندازه‌گیری، کمیت و انواع آن، چگونگی اندازه‌گیری کمیت‌ها	تهیه جدول واحدها
	هفته دوم	فصل (۱)	سیستم واحدهای اندازه‌گیری	انواع سیستم‌ها، تهیه جدول واحدها، انواع واحدها، جدول پیشوندها	آزمون
	هفته سوم	فصل (۱)	سیستم واحدهای اندازه‌گیری	تبدیل واحد به روش نردبانی، استفاده از جدول تبدیل واحد چگونگی انجام اعمال ریاضی بر روی واحدها	آزمون
	هفته چهارم	فصل (۱)	سیستم واحدهای اندازه‌گیری	سال نوری و محاسبه مقدار آن، حل خودآزمایی فصل (۱)	آزمون
آبان ماه	هفته پنجم	فصل (۲)	اندازه‌گیری دما	مفهوم دما و گرما، انواع دماها و واحدهای مربوطه، نحوه تبدیل دماها به یکدیگر	آزمون فصل اول، تهیه جدول چهار مقیاس دما
	هفته ششم	فصل (۲)	اندازه‌گیری دما	مفهوم فاصله دمایی - دماسنج مایعی، حل خودآزمایی فصل (۲)	ارائه راه کوتاه برای حل مسائل فاصله دمایی در کنکور
	هفته هفتم	فصل (۳)	اندازه‌گیری فشار	مفهوم فشار، فشار گازها و مایعات، فشار ستون سیال، واحدهای فشار، مفهوم فشار نسبی و مطلق	آزمون فصل دوم
	هفته هشتم	فصل (۴)	اندازه‌گیری جریان سیالات	مفهوم دبی، دبی جرمی و حجمی واحدهای دبی، روابط فیزیکی جهت محاسبه دبی حجمی و جرمی، روش‌های اندازه‌گیری جریان سیالات، حل خودآزمایی فصل سوم	آزمون فصل سوم
آذر ماه	هفته نهم	فصل (۴)	اندازه‌گیری جریان سیالات	شرح انواع «جریان سنج‌ها»، حل خودآزمایی فصل (۴)	آزمون سه فصل (۱ و ۲ و ۳)
	هفته دهم	فصل (۵)	ترازوها و چگالی سنج‌ها	مفاهیم جرم، وزن، چگالی و چگالی نسبی - چگالی سنج (هیدرومتر)، حل خودآزمایی فصل (۵)	آزمون فصل چهارم
	هفته یازدهم	فصل (۶)	پمپ‌ها	پمپ و کاربردهای آن، انتخاب پمپ، انواع پمپ‌ها، خصوصیات پمپ‌های گریز از مرکز و رفت و برگشتی، انواع پمپ گریز از مرکز	آزمون فصل پنجم
	هفته دوازدهم	فصل (۶) فصل (۷)	پمپ‌ها مبدل‌های حرارتی و کوره‌ها	مفهوم حرره‌زایی، حل خودآزمایی فصل (۶) مبدل‌های حرارتی، برج‌های خنک‌کننده و کولرهای آبی مقایسه جریان همسو و ناهمسو	آزمون فصل ششم

ماه‌ها	هفته‌ها	فصل‌ها	عناوین دروس	موضوعات و اهداف کلی درس	فعالیت‌های دیگر
دی ماه	هفته سیزدهم	فصل (۷)	مبدل‌های حرارتی و کوره‌ها	کوره‌ها، دیواره کوره، انواع کوره‌ها، خودآزمایی فصل (۷)	آزمون مرور فصول گذشته
	هفته چهاردهم و پانزدهم		امتحانات نوبت اول		
	هفته شانزدهم	فصل (۸)	کنترل فرایندها	دلایل نصب سیستم‌های کنترلی بر روی فرایندها، اجزای یک سیستم کنترل ساده و نمودار جعبه‌ای، سیستم کنترل دما و نمودار جعبه‌ای آن	حل سؤالات امتحان نوبت اول
بهمن ماه	هفته هفدهم	فصل (۸)	کنترل فرایندها	سیستم کنترل فشار و سطح، شیر کنترل بادی	آزمون
	هفته هیجدهم	فصل (۹)	راکتورهای شیمیایی	تعریف راکتور، نقش راکتور در واحدهای صنایع شیمیایی، انواع راکتورها، راکتور ناپیوسته و پیوسته	آزمون فصل هشتم، حل خودآزمایی فصل (۸)
	هفته نوزدهم	فصل (۹)	راکتورهای شیمیایی	راکتور نیمه پیوسته، طراحی راکتور، طراحی یک واحد صنایع شیمیایی	آزمون
	هفته بیستم	فصل (۱۰)	مخلوط‌کن‌ها و دستگاه‌های کاهش اندازه	حل خودآزمایی فصل (۹)، همزدن و اهداف آن، انواع اختلاط	آزمون فصل نهم
	هفته بیست و یکم	فصل (۱۰)	مخلوط‌کن‌ها و دستگاه‌های کاهش اندازه	انواع مخلوط‌کن‌های فاز مایع، مخزن مجهز به همزن مکانیکی و مخلوط‌کن ساکن	آزمون
اسفند ماه	هفته بیست و دوم	فصل (۱۰)	مخلوط‌کن‌ها و دستگاه‌های کاهش اندازه	روش‌های اختلاط جامدات، دستگاه‌های مخلوط‌کن جامدات، مخلوط‌کن V، روبانی، ناتامیکس، ماریچ عمودی و هوایی	آزمون
	هفته بیست و سوم	فصل (۱۰)	مخلوط‌کن‌ها و دستگاه‌های کاهش اندازه	کاهش اندازه مواد و اهداف آن، روش‌های کاهش اندازه، دستگاه‌های کاهش اندازه: خردکن فکی و غلتکی، آسیاب دوار، دستگاه‌های برنده	آزمون
	هفته بیست و چهارم	فصل (۱۰)	مخلوط‌کن‌ها و دستگاه‌های کاهش اندازه	حل خودآزمایی فصل (۱۰)	آزمون فصل دهم



ماه‌ها	هفته‌ها	فصل‌ها	عناوین دروس	موضوعات و اهداف کلی درس	فعالیت‌های دیگر
فروردین ماه	هفته‌های بیست و پنجم و بیست و ششم		تعطیلات نوروز		
	هفته بیست و هفتم	فصل (۱۱)	برج‌های تقطیر و استخراج	تقطیر و انواع آن، فشار برج‌های تقطیر	تبریک سال جدید
	هفته بیست و هشتم	فصل (۱۱)	برج‌های تقطیر و استخراج	برج تقطیر سینی‌دار، انواع سینی‌ها	آزمون
اردیبهشت ماه	هفته بیست و نهم	فصل (۱۱)	برج‌های تقطیر و استخراج	برج تقطیر آکنده، انواع آکندها	آزمون، تکثیر چند نمونه امتحان نهایی
	هفته سی‌ام	فصل (۱۱)	برج‌های تقطیر و استخراج	استخراج، انتخاب حلال، برج‌های استخراج: پاششی، سینی‌دار، آکنده و استخراج‌کننده با همزن مکانیکی	آزمون، پخش چند نمونه امتحان نهایی بین هنرجویان
	هفته سی و یکم			حل خودآزمایی فصل (۱۱)، بررسی سؤالات چند نمونه امتحان نهایی سال‌های گذشته	آزمون فصل یازدهم
	هفته سی و دوم		برگزاری امتحانات کارگاه‌ها		