جدول دروس عمومی
جدول و سرفصل های دروس پایه
جدول و سرفصل های دروس اصلی
جدول و سرفصل های دروس تخصصی
جدول و سرفصل های دروس اختیاری
ضمیمهA (جدول مقایسه ای برنامه قدیم و جدید به تفکیک نوع درس)

**مقدمه :**
پس از تفویض اختیارات بازنگری برنامه درسی به دانشگاههای دارای هیات ممیزه و تشکیل کمیته های تخصصی در سطح گروه‌های آموزشی شورای بازنگری دانشکده ها و ستاد برنامه ریزی درسی دانشگاه اصفهان، گروه مهندسی شیمی نیز اقدام به بازنگری برنامه درسی خود نمود. با توجه به قدیمی بودن سرفصل های مصوب وزارت متبوع و تحولات عمیق علمی و تکنولوژیکی در سطح جهان، ضرورت این اقدام از مدت‌ها قبل محسوس بود. از طرفی پس از چند بار کاهش سقف واحد های درسی توسط وزارت محترم ، بدون اعمال تغییرات لازم و همه جانبه در سرفصل‌ها، مشکلات عمده‌ای مانند همپوشانی‌های متعدد و مغفول ماندن مطالب مهم بوجود آمده بود. بازنگری دروس گروه مهندسی شیمی دانشگاه اصفهان با عنایت به موارد زیر انجام شده است.

- اشکالات موجود در برنامه درسی که توسط اساتید محترم تذکر داده شده بود
- بررسی برنامه درسی دانشگاههای معتبر داخل و خارج کشور
- تبادل نظر با متخصصین مختلف از صنعت
- جلسات ۱۷ گانه کارگاه تخصصی انجمن مهندسی شیمی در خصوص بازنگری برنامه کارشناسی مهندسی شیمی
- پیشنهادات و مصوبات ستاد برنامه ریزی درسی دانشگاه اصفهان

در تهیه این گزارش و انجام بازنگری برنامه درسی تمام همکاران گروه مهندسی اعم از اعضای هیات علمی و کارمندان همکاری و همفکری گسترده‌ای داشته‌اند که ضروری است از تمام این افراد تشکر و قدردانی شود.

**۱ – مهندسی شیمی**
تکنولوژی مهندسی شیمی به کوشش‌های اولیه انسان برای استفاده از مواد خام طبیعی بر می گردد. برای مثال استفاده از آب برای استخراج مواد معطر از گل‌ها و برگ‌ها به منظور ساخت عطر و دارو از اولین فرایندهای شناخته شده می‌باشد. می‌توان گفت که قدیمی‌ترین تکنولوژی‌ها در مرحله بین دوران انسان شکارچی و دوران انسان مقیم بوجود آمد. کشاورزی و گله داری تنها موقعی موفق است که نظم پدیده های طبیعی شناخته شود، به عبارت دیگر زمانی که انسان با مفهوم فیزیک آشنا شده باشد. فرآیند مقیم شدن انسان حدود ۷۰۰۰ سال پیش در دوران نئولیتیک ( Neolithic ) به وقوع پیوست. در تمام دورانهای تمدن بشری پیشرفت فناوری ها عبارت بود از تغییر در مواد با کمک فرآیندهایی که اکنون آن را عملیات واحد می نامند. برای مثال آسیاب کردن: برای خرد کردن دانه ها و تولید آرد، یا تبدیل مواد معدنی رنگی به رنگ، یا استخراج : برای تولید عطر و دارو از مواد خام گیاهی و حیوانی. گرچه حدود هزار سال قبل از میلاد ریاضیات و نجوم در بین النهرین پیشرفت نمود، گرچه هنر، معماری، فلسفه و هنرهای بومی در فرهنگ یونان و روم بنیان گزارده شد، گرچه شیمی تجربی در دوران تمدن اسلام شکفته شد، گرچه تعداد زیادی دانشگاه در قرون وسطی وجود داشت، با این حال توسعه چندانی در تکنولوژی فرآیندها و تجهیزات به عمل نیامد. به دلایل مختلف انجام امور به روشهای سنتی خود انجام می گرفت. هیچگونه بررسی سیستماتیک روی فرآیندهای فیزیکی و شیمیایی به عمل نمی آمد. در اموری از قبیل دارو، استخراج شکر، و به خصوص متالوژی استفاده از تکنولوژیهای موجود در طول هزاران سال صرفاً بزرگتر و گوناگون تر شد.

مهندسی شیمی علم گسترده ای است که تبدیل مواد به یکدیگر، جداسازی آمیزه ها، اختلاط مواد و پدیده های انتقال را مورد مطالعه قرار می دهد. پایه این علم در حقیقت بر استفاده از مواد خام طبیعی استوار است. آموزش مهندسی شیمی در دوره کارشناسی به گونه ای است که دانش آموختگان این رشته قادر به طراحی، راه اندازی، اداره و کنترل واحد های صنعتی صنایع شیمیایی می باشند. دامنه علم مهندسی شیمی آن چنان گسترده است که زمینه های متعددی از جمله صنایع پتروشیمی، صنایع غذایی، صنایع مواد معدنی و پالایش نفت و گاز را نیز در برمی گیرد.

برخلاف مسائل یک شیمی دان که با تغییر مقیاس و ظرفیت تولید تغییر نمی کنند مسائل یک مهندس شیمی در افزایش تولید دستخوش تغییر وتحول میگردد و بسیاری از مسائل فرایندی در مقیاسهای بزرگ شرایط و ویژگیهای خاصی را طلب می کنند. این بدان معنی است که یک مهندس شیمی علاوه بر داشتن اطلاعاتی در زمینه شیمی (هر چند مختصر) در حجم بسیار بیشتری نیازمند درک فیزیکی و ریاضی از پدیده های فرایندی می باشد. بعنوان نمونه یک مهندس شیمی در ساخت راکتورهایی که قرار است در آنها حجم زیادی از یک محصول تولید گردد علاوه بر نیازهای اطلاعاتی در زمینه شیمی واکنش و سرعت‌های واکنش (نقش شیمیست) نیازمند اطلاعات بسیار جامعی در زمینه حرکت سیالات، انتقال حرارت وانتقال جرم (پدیده های انتقال) و ساختار فیزیکی راکتور مورد مطالعه است. به همین دلیل است که در طراحی یک واحد جدید از نقطة شروع کار مثل مرحلة پایلوت تا طراحی جزئی و راه اندازی وجود مهندسین شیمی ضروریست. پس می‌توان گفت صنعتی شدن فرایند‌های شیمیایی اولین دلیل و انگیزه برای تشکیل و تربیت مهندسین شیمی بوده است. چرا که مهندسان شیمی تاثیر متقابل طراحی فیزیکی تجهیزات ومشخصات عملیاتی آنها را بر یکدیگر بهتر از مهندسان مکانیک و شیمیدان‌ها می دانند واین امر به آنها اجازه می دهد که بتوانند پیش بینی هایی در خصوص تغییرات محصولات وشرایط عملیاتی دیگر در قبال افزایش مقیاس داشته باشند.

**۱ -۱- تعریف و هدف دوره کارشناسی مهندسی شیمی**
دوره کارشناسی مهندسی شیمی یکی از دوره های آموزش عالی با قدمتی نزدیک به ۸ دهه می باشد و هدف از تاسیس آن تربیت کارشناسان ماهر برای اداره صنایع شیمیایی و صنایع مرتبط و بهره برداری از آنها است. مجموعة دروسی که جهت این دوره در نظر گرفته شده است ترکیبی از دروس علوم پایه مهندسی، دروس اصلی مهندسی شیمی و دروس تخصصی در زمینه های وابسته به رشته مهندسی شیمی است که متناسب با نیازهای یک مهندس شیمی موفق در نظر گرفته می شود. دروس پایه مبتنی بر آموزش اصول علوم شیمی، فیزیک و ریاضی و در جهت تقویت توانائیهای مقدماتی دانشجویان در فراگیری دروس اصلی وتخصصی آموزش داده می شود. دروس اصلی که پیکرة اصلی آموزش این رشته را تشکیل می دهند مشتمل بر دروسی است که متناسب با انتظارات از یک مهندس شیمی در تحلیل و ارزیابی، و طراحی
یک فرایند تدوین می گردند.

**۱ – ۲ - نقش و توانایی دانش آموختگان دوره کارشناسی مهندسی شیمی**
فارغ التحصیلان این دوره می توانند در کارخانه های صنایع شیمیایی، غذائی، داروئی، پتروشیمی، پالایشگاه، صنایع شیمی معدنی، صنایع داروسازی، صنایع تولید نیرو، صنایع پلیمری و ….. مشغول فعالیت شده
و عهده دار امور زیر باشند:
- بهره برداری از صنایع موجود به وجه مطلوب ( از لحاظ فنی و اقتصادی )
- رفع اشکال و حل مسائل مربوط به این تخصص
– تطبیق شرایط کمی و کیفی تولید با تقاضا
-توسعه و انتقال تکنولوژی به منظور بهبود شرایط تولیدی صنایع شیمیایی
-طراحی تجهیزات فرایندی و بهینه سازی فرایندها یا تجهیزات موجود
-برنامه ریزی فعالیتهای کاردان فنی در صنایع مربوطه
-امکان سنجی تاسیس یک فرایند از نظر فنی و اقتصادی
-مدیریت فروش و بازاریابی

**۱ – ۳ – ضرورت و اهمیت دوره کارشناسی مهندسی شیمی**
کشور ایران یکی از غنی ترین کشورهای جهان از نظر مواد اولیه بویژه نفت و گاز می‌باشد. با این وجود بدلیل عدم وجود دانش فنی کافی این مواد به بهای اندک صادر و محصولات ساخته شده از آنها با هزینه هایی به مراتب بالاتر به کشور وارد می‌شود. از این رو تربیت متخصصین مهندسی شیمی ماهر متناسب با نیاز های روز از اولویت های کشور به شمار می‌رود. همچنین ضرورت و اهمیت این مجموعه با توجه به موارد زیر بهتر مشخص می گردد:
- تاکید دولت جمهوری اسلامی ایران در خصوص برنامه ریزی تولید مواد در صنایع شیمیایی، غذائی، داروئی، …. و رفع نابسامانیهای موجود در این صنایع و نیل به خودکفایی
- بهبود کیفی و کمی تولیدات صنایع شیمیائی، غذائی، داروئی، …. به کمک استفاده از مطلوب ترین فرآیندهای فیزیکی و شیمیایی که به تحدید واردات و افزایش صادرات می انجامد.
-نقش اساسی تولید فنی و مطلوب محصولات در صنایع شیمائی، غذائی، داروئی، …. در حفظ سلامت و پیشرفت جامعه.

**۲ – بازنگری برنامه و اهداف آن**
**۲-۱ - هدف و روش کار**
به طور کلی آموزش دوره‌های مهندسی در ایران به علت کمبود امکانات متناسب با نیاز های هر رشته در زمانهای مختلف و عدم انطباق آموخته های کلاسیک با مسائل موجود در صنعت کشور همواره دچار اشکال بوده است. رشته مهندسی شیمی به علت ویژگیهای خاص خود علاوه بر مشکلات عمومی فوق دستخوش مشکلات خاصی نظیر نوپایی ( نسبت به سایر رشته های علوم و مهندسی ) و عدم اطلاع صنعتگران و حتی گاهی فارغ التحصیلان از امتیازات این رشته بوده است. این اشکالات سبب شده است که فارغ التحصیلان این رشته در بدو ورود به صنعت، نسبت به محیط کاری خود بی اطلاع و نا آگاه باشند و بیشترین تخصص خود را در محیط های کاری و پس از دوره دانشگاهی کسب نمایند که عمدتاً بسیار محدود و تنها در حیطه کارکردی خاص می باشند. این مسائل باعث شده در پاره ای از موارد مهندسین شیمی نسبت به فارغ التحصیلان دوره های پایین تر که مدت کوتاهتری را در دوره های کاردانی گذرانده اند، کارآیی کمتری داشته باشند. همانطور که گفته شد، یکی از بزرگترین اشکالات دوره های آموزشی مهندسی شیمی عدم رعایت جنبه های کاربردی دروس و بی توجهی به
نیاز های واقعی صنایع شیمیایی فعال کشور است. از طرف دیگر امکانات آموزشی کشور بسیار محدود است، و نمی توان در موقعیت فعلی به ارائه روشهای آموزشی پر هزینه و دور از ذهن تکیه کرد و باید شرط واقع بینی را پیش از ارائه هر راه حلی در نظر داشت. با توجه به تمامی آنچه که گفته شد دیدگاه کلی در این بازنگری به صورت زیر خلاصه می شود.

الف - هدف، کاربردی تر کردن سیستم آموزشی مهندسی شیمی با توجه به نیاز های صنایع شیمیایی و جهت گیری‌های اقتصادی کشور و ارائه برنامه مفید و منسجم از دروسی است که دانش و معلومات این گروه از متخصصین را به حد مناسب و کارآمدی برساند.
ب - هر پیشنهادی برای اصلاح برنامه آموزشی می بایست با توجه به امکانات موجود مراکز آموزشی باشد.
ج - از آنجایی که هرگونه تغییر ناگهانی در سیستم آموزشی، باعث بی نظمی و هدر رفتن توانایی هایی می شود، باید به نکات مثبت و قوت نظام آموزشی قبلی توجه کامل شده و سعی گردد این نکات همچنان محفوظ بمانند.
د – بازنگری باید به عنوان یک امر مستمر در نظر گرفته شود بویژه با توجه به تحولات سریع علمی و صنعتی در جهان.
ه – علاوه بر بازنگری باید راهکارهای ارزیابی کیفیت آموزشی و پایش مستمر برنامه ها را نیز طراحی و استفاده کرد.

در بازنگری دروس روش کار بدین صورت بوده است که برنامه قدیم در جلسات متعدد کمیته تخصصی مورد بررسی قرار گرفت و ابتدا دروس برنامه جدید از حیث واحد و هدف درس مشخص و برای هر درس سرفصل متناسب با اهداف درس توسط اساتید متخصص آن درس نوشته شد. سپس این سر فصل ها در جلسات ۳ نفره یا ۴ نفره تخصصی مورد بحث و بررسی قرارگرفته و پس از اصلاحات درجلسه عمومی کمیته تخصصی مطرح شدند. در جلسات عمومی کمیته تخصصی تمام دروس به ترتیب پایه، اصلی، تخصصی و اختیاری مورد بررسی و تصویب نهایی قرار گرفته اند. شایان ذکر است دروس علوم پایه با همکاری گروه‌های مختلف دانشکده علوم بازنگری شده‌اند.

**۲ - ۲ - ویژگی های برنامه جدید کارشناسی مهندسی شیمی**
- حذف همپوشانی ها در دروس مختلف
- در نظر گرفتن نیاز بازار کار در تدوین سرفصل ها
- همراهی با تحولات علمی چند سال اخیر بویژه از نظر نرم افزاری
- حذف دروسی که کاربرد چندانی در حال حاضر در صنعت ندارند
- افزایش دروس آزمایشگاهی
- تاکید بر استفاده از نرم افزارهای مهندسی در دروس مختلف
- افزودن دروسی مانند روش تحقیق در مهندسی شیمی جهت آشنایی دانشجویان با روش گزارش نویسی، روش جمع آوری اطلاعات از کتب و مقالات و ……
-ایجاد درس طراحی به کمک کامپیوتر با تاکید بر اجرا به صورت عملی ـ نظری
-افزودن سقف دروس اختیاری و تنوع بخشی به آنها در جهت گسترش معلومات دانش آموختگان.

**۲ - ۳- طول دوره و شکل نظام آموزشی**
این برنامه شامل ۱۴۱ واحد و برای یک دوره ۴ ساله شامل ۸ ترم تحصیلی و یک کارآموزی تابستانی طراحی شده است. طول هر نیمسال ۱۶ هفته آموزش کامل در نظر گرفته شده است. هر واحد درسی نظری به مدت ۱۶ ساعت و عملی به مدت ۴۸ یا ۳۲ ساعت و کارگاهی به مدت ۴۸ ساعت در طول نیمسال ( ۱۶ هفته ) تدریس می گردد.

**مقایسه برنامه قدیم و جدید از نظر نوع و تعداد واحدها**
نوع درس تعداد واحد در برنامه قدیم تعداد واحد در برنامه قدیم
دروس عمومی ۲۱ واحد ۲۱ واحد
دروس پایه ۴۸ واحد ۳۰ واحد
دروس اصلی ۵۳ واحد ۵۴ واحد
دروس تخصصی ۱۳ واحد ۲۴ واحد
دروس اختیاری ۶ واحد ۱۲ واحد
جمع : ۱۴۱ واحد ۱۴۱ واحد